

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

TARIM TEKNOLOJİLERİ

MEYVELERİN MUHAFAZASI

Ankara, 2015

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. MEYVELERDE HASATTAN SONRA GÖRÜLEN KAYIPLAR VE ÖNLEME YOLLARI	3
1.1. Su Kaybı.....	3
1.2. Patojenlerden İleri Gelen Kayıplar	5
1.3. Fizyolojik Bozukluklar	8
UYGULAMA FAALİYETİ	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	13
2. MEYVELERİN TAZE MUHAFAZASI	13
2.1. Muhafazanın Amacı	13
2.2. Taze Meyvelerde Ön Soğutma	15
2.3. Hasat Sonrası Dönemde Etkili Olan Ortam Faktörleri	16
2.4. Muhafaza Depoları	17
2.4.1. Doğal Soğutmalı Depolar	18
2.4.2. Yapay Soğutmalı Depolar	18
2.4.3. Kontrollü Atmosferli Depolar	19
2.4.4. Diğer Muhafaza Yöntemleri.....	21
2.5. Taze Üzüm ve Meyvelerde Ambar Zararlanmaları.....	21
UYGULAMA FAALİYETİ	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	27
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	28
3. MEYVELERİN KURU MUHAFAZASI.....	28
3.1. Meyvelerin Kurutma Şekilleri	28
3.1.1. Doğal Kurutma	29
3.1.2. Yapay Kurutma	31
3.2. Meyve Türlerinin Kuru Muhafaza Şartları ve Muhafazası	37
3.3. Kuru Meyvelerde Ambar Zararlanmaları	39
UYGULAMA FAALİYETİ	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	46
MODÜL DEĞERLENDİRME	47
CEVAP ANAHTARLARI	49
KAYNAKÇA	51

AÇIKLAMALAR

ALAN	Tarım Teknolojileri
DAL/MESLEK	Endüstriyel Sebze ve Meyve Yetiştiriciliği
MODÜLÜN ADI	Meyvelerin Muhafazası
MODÜLÜN TANIMI	Öğrencilere tekniğine uygun olarak meyvelerin muhafazasını yapabilme yeterliliğinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Meyvelerin muhafazasını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Uygun ortam sağlandığında tekniğine uygun olarak meyvelerin muhafazasını yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Meyvelerde hasattan sonra görülen kayıplar ve önleme yollarını öğrenebileceksiniz.2. Meyvelerin taze muhafazasını yapabileceksiniz.3. Meyvelerin kuru muhafazasını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Depo, kapalı ortam, açık arazi Donanım: Kasa, çuval, kerevet, örtü, ilaç, ilaç pompası, su, termometre, higrometre, çeşit kataloğu
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Toplam meyve üretimi yıllık yaklaşık 13 milyon ton civarı olan ülkemizde, üretilen meyvelerin tamamı taze olarak değerlendirilmemektedir. Üretimin bir kısmı iç piyasada taze, kuru ve işlenmiş ürün olarak değerlendirilirken, bir kısmı da ihraç ürünü olarak yurt dışına gönderilmektedir. Burada önemli olan üretilen meyvelerin gerek iç gerek dış piyasada tüketiciye sağlıklı bir şekilde sunulabilmesidir. Bu şartı sağlayabilmenin en etkin yolu meyvelerin çeşitli şekillerde muhafazasının sağlanmasıdır. Meyvelerin iyi muhafaza edilememesi durumunda hasat ile tüketim arasında % 20-50 gibi yüksek miktarlarda kayıplar görülmektedir.

Meyvelerin kaybı hasat sonrası başlar ve pazara hazırlama, taşıma, ambalajlama ve depolama süreçleri ile devam eder. Bu evrelerde çok iyi büyümüş ve gelişmiş, zamanında toplanmış, hastalık ve böcek zararlanmaları ile fiziksel ve fizyolojik bozukluklar bulunmayan, temiz, depoya çabuk taşınmış ve ideal kalitede meyvelerden depolamada başarılı sonuçlar alınabilmektedir.

Bu modülde meyvelerin soğukta ve kurutulmuş olarak muhafazası konuları incelenerek, meyvelerin uygun bir şekilde muhafaza yöntemlerini öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine uygun olarak meyvelerde hasattan sonra görülen kayıplar ve önleme yollarını öğrenebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan depolama alanlarını ziyaret ediniz.
- Depo sorumlularından hasat sonrası en çok karşılaştıkları kayıplar hakkında bilgi alınız.
- Hasat sonrası kayıplara karşı depolarda alınan tedbirleri inceleyiniz.

1. MEYVELERDE HASATTAN SONRA GÖRÜLEN KAYIPLAR VE ÖNLEME YOLLARI

Ülkemizde üretilen meyvelerin yaklaşık % 30-40'lık bölümü hasattan sonra, tüketiciye ulaşıncaya kadar zarar görmektedir. Meyvelerin hasat, nakliye, soğutma, paketlenme, depolama ve satış aşamalarında ortaya çıkan çeşitli sorunlar, aksamalar ve bazı hatalı uygulamalar sonucunda ürün kaybı bazen % 50'yi bulmaktadır. Çeşitli güçlüklerle elde ettiğimiz ürünün nerdeyse yarısını kaybetmemize yol açan nedenleri ve etkili faktörleri incelememiz ve önlemlerimizi almamız gerekir.

1.1. Su Kaybı

Hasat sonrası dış çevrenin nemine ve sıcaklığına bağlı olarak, ürünlerde su kaybı meydana gelir. Üründeki kayıp oranına göre meyvenin ağırlığı azalır, pörsüme, buruşma ve solma meydana gelir.

Meyvelerin hasat döneminde hava sıcaklığı yaklaşık 20-30 °C ve nem oranı % 50-60 civarındadır. Meyvelerin kendine has nem düzeyindeki bir depoda saklanmasıyla su kaybederek, buruşma ve pörsümesi önlenemez. Meyve türlerinin geneli % 85-90 bağıl nem içeren ortamda depolanmalıdır. Bu amaçla depoların nem oranları bu değerlere göre ayarlanmalıdır. Meyveler depolanmadan önce, depo yaklaşık 5 °C'ye soğutulmalı, depo zemini ve duvarlar gerekiyorsa ıslatılarak nem oranı yükseltilmelidir.

Hasat sonrası depolama aşamasına kadar ortam şartları değişeceğinden ürünün hızlı bir su kaybı yaşaması kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenle ürünlerin su kaybının tespit edilmesi gereklidir. Bu amaçla aşağıdaki formül kullanılarak ürünün su kaybı (%) değer olarak veya (gr. su / kg. h) cinsinden tespit edilmelidir.

$$W = (C \times B) / H$$

Bu formülde; W = Su kayıp hızı, B = Buhar basınç farkı (mm Hg), H = Hava basıncı (At) ve C = Su kayıp katsayısını belirtmektedir.

Hasat sonrası meyvelerde görülen su kaybı; ürünün bulunduğu ortamın buharlaştırma gücü ve ürünün yapısına göre değişir. Ortamın buharlaştırma gücü, ortamın hava hareket hızından, basıncından ve ürünle ortam arasındaki buhar basınç farkından ileri gelir. Ürünün yapısal özelliği ise, daha çok irilik, doku yapısı, içeriği ve kabuk şeklindedir.



Resim 1.1: Meyvelerde su kaybı farkı

Ürünün bulunduğu ortamda başlangıçtaki su miktarı, çevre şartlarından daha fazladır. Fakat çevredeki hava hareketleri, ürünün bulunduğu ortamdaki doymuş nemi alır, götürür ve yerine doymamış havayı getirir. Bu nedenle üründeki su kaybı da artar.



Resim 1.2: Su kaybı belirtisi

Hasat sonrası meyvelerde görülen su kaybına neden olan ürünün yapısı, ürünün cins, tür ve çeşit özelliğini anlatmaktadır. Büyük dokulara sahip ve gevşek yapıya sahip meyvelerde su kaybı yüksek, küçük dokulara sahip ve sıkı yapıya sahip meyvelerde su kaybı daha düşüktür. Su

kaybını, tür ve çeşidin yüzeyindeki stoma sayısı, lentisel miktarı, kütikulanın ince veya kalın oluşu, kütikulanın bileşimi, ürünün çatlamaya olan meyli ve kabuktaki mum miktarı belirler.

Ortamdaki hava hareketleri, depo havası hareket halinde tutularak, deponun her tarafında aynı sıcaklık ve aynı nem düzeyi sağlanabilmektedir. Ancak hava hareketinin belli bir sınırı aşmamasına dikkat edilmelidir. Depo alanı içerisinde iyi bir sıcaklık dağılımı ve homojen bir gaz karışımı sağlayabilmek için depo havası devamlı olarak dolaştırılmalıdır. Depolarda, hava saatte 30 kez dolaşım sağlayacak şekilde ayarlanmalıdır.

Ayrıca bitki hücrelerinin biyokimyasal yapısı ve hücre suyunun osmotik basıncı ürünlerdeki su kaybı üzerinde etkilidir. Hücre içindeki erir madde miktarı arttıkça su kaybı azalır.

Hasat sonrası meyvelerde görülen su kaybını azaltmak için alınması gereken başlıca önlemler şunlardır:

- Hasat edilmiş ürünle ortam arasındaki buhar basıncı farkı azaltılmalı,
- Hasat edilen ürünler ön soğutmaya alınmalı,
- Ortamın hava sıcaklığı mümkün olan en düşük seviyede tutulmalı,
- Ortamdaki hava hareketini azaltılmalı,
- Ortamın nem oranı yükseltilmeli,
- Su geçirgenliklerini azaltmak amacıyla ürünlerin üzeri mumlanmalı,



Resim 1.3: Mumlama işlemi

- Ambalaj ve paketleme materyali ile ürünün çevresindeki havayla olan ilişkisi azaltılmalı,
- Hasat edilmiş ürünler belirli koruyucular içinde tutulmalıdır.

1.2. Patojenlerden İleri Gelen Kayıplar

Meyvelerin hasat sonrası kayıplarında, hastalık etmeni patojenler önemli bir yer tutar. Meyvelerde hasat sonrası çeşitli hastalık etmenlerinin neden olduğu kayıplar, konukçu patojenlerin direncine, duyarlılığına, birden çok etmenle birlikte bulunmasına ve ortam faktörlerine bağlıdır.

Konukçu patojenin direnci, patojenin gelişme durumu, yüksek ve düşük sıcaklık, fümigasyon ve kürlenme (hastalığın meydana gelmemesi için uygulanan koruyucu tedbirlerin bütünü) faktörlerine bağlıdır. Ortam faktörleri arasında ise ortamın sıcaklığı, nem ve hava bileşimi bulunur.



Resim 1.4: Patojenlerden kaynaklı çürümeler

Patojenlerden kaynaklanan kayıplar, meyvelerin tür ve çeşitlerine göre özelleşmiş mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir. Bahçeden patojenle bulaşık gelen, meyve yüzeyinde ve ortamda bulunan hastalık etmenleri depoda uygun çevre koşullarında çimlenerek kabuktan giriş yapar, gelişir, hastalık oluşturur ve hızlı bir şekilde yayılır. Bazı patojenler ürünün depoya getirilmesi sırasında kabuk tabakasını (kütikula ve epidermisi) delerek, stoma ve lentisel gibi boşluklara ve açılmış çatlak ve yaralara girerek ürüne bulaşır. Bazıları ise hasat sonrası ürünün ezilmesi, çatlaması, kopması vb. olayların meydana gelmesi gibi hatalı işlemlerle ürüne bulaşır.

Meyvelerde patojenlerin neden olduğu önemli hastalıklar şunlardır:

- Acı çürüklük



Resim 1.5: Acı çürüklük

- Mavi ve yeşil küf
- Gri küf çürüklüğü
- Pembe, kahverengi ve siyah çürüklük



Resim 1.6: Kahverengi çürüklük

- Yumuşak çürüklük
- Fusarium çürüklüğü

Patojenlerden kaynaklanan hastalık kayıplarını en aza indirmek için alınması gereken başlıca tedbirler şunlardır:

- Hasat ve sonrasındaki paketlenme işlemleri dikkatli bir şekilde yapılmalı, ürün üzerinde herhangi bir yaralanmaya yol açılmamalıdır.



Resim 1.7: Paketleme sonrası ürünleri taşıma

- Etkili bir soğutma yapılmalıdır.
- Depoda sıcaklık değişimleri kontrol altında tutulmalıdır.
- Yıkamaya uygun ürünler, depoya konulmadan önce meyve kabuğundaki hastalık etmenlerinin uzaklaştırılması için yıkanmalıdır.
- Hastalığın kaynağı ve konukçusu yok edilmelidir.
- Ürünün yetiştirilmesi sırasında ve sonrasında hastalıkları kontrol altında tutmak ve onları ortadan kaldırmak amacıyla gerekli tedbirler alınmalı, gerekli hallerde ilaçlama yapılmalıdır.
- Çalışma ortamı, kullanılan araç ve gereçler ile işçilerin giysilerinde gerekli hijyen kurallarına uyulmalıdır.

1.3. Fizyolojik Bozukluklar

Hasat edilmiş ürünlerde ortam koşullarının yarattığı etkilerle bazı değişimler meydana gelir. Meyvelerde normal olmayan koşullardan kaynaklanan bu bozulmalara fizyolojik bozukluklar adı verilir. Fizyolojik bozulmalarda ürünün tat ve aroması ile iç ve dış görünüşünde değişim meydana gelir.

Fizyolojik bozukluklar çok çeşitli faktörlere dayanır. Bu faktörler:

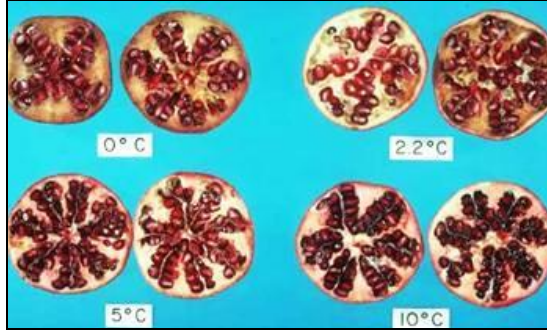
- Hasat öncesi (hava durumu, toprak ve bakım işleri) faktörler,
- Hasat sonrası faktörler,
- Ürünlerin olgunluk dereceleridir.

Yetiştirme sırasında yapılan hatalı uygulamalar, hasat sırasında ortaya çıkar. Örneğin yetiştirme sırasında bitkilere verilen aşırı azotlu gübre uygulaması ve sulama, bitkilerin direncini azaltır, bitki hücrelerinin gevşek dokulu olmasına sebep olur, ürünün hasat sonrası pazarlama sürecini kısaltır ve yola dayanımını azaltır. Kalsiyum noksanlığı meyvelerde çatlamalara, meyve iç kısmında kararma ve beneklenmelere neden olur. Ayrıca bakım hataları yanında çevre faktörleri de güneş yanıklığına, pörsümeye, çatlamaya, küçük ve erken olgunlaşmış ürün meydana gelmesine neden olur. Elmalarda, meyve dalında iken aşırı güneşlenmeden kaynaklanan güneş yanıklığı ve depolamada yaşlanma sonucu ortaya çıkan kabuk yanıklığı sık sık karşılaşılan fizyolojik bozukluklardan biridir.



Resim 1.8: Güneş yanığı

Depolarda amonyak gazı gibi istenmeyen gaz sızıntıları veya donma, üşüme zararı gibi anormal sıcaklıklardan kaynaklanan bozulmalar da, hasat sonrası kalite ve ürün kaybına yol açan fizyolojik bozulmalardandır. Bunlara karşı gerekli önlemlerin alınması ve gerekiyorsa depolama öncesi bazı ön uygulamaların yapılması gerekir.



Resim 1.9: Üşüme zararı

Fizyolojik bozukluklara karşı gerekli tedbirler alınarak meyvelerde görülen zararın tamamen engellenmesi veya en düşük seviyeye çekilmesi gereklidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Muhafaza ortamının nem durumunu ayarlayınız.	➤ Ortamın nem oranını ölçünüz. ➤ Nem oranı istenilen değerden düşük ise yükseltiniz.
➤ Muhafaza ortamının sıcaklık durumunu ayarlayınız.	➤ Ortamın sıcaklık değerini ölçünüz. ➤ Sıcaklık istenilen değerden düşük ise yükseltiniz.
➤ Muhafaza ortamında hastalıklara karşı tedbir alınız.	➤ Hastalığı tanımlayınız. ➤ Hastalık kaynağı olabilecek etmenleri ortadan kaldırınız. ➤ Depo şartlarını uygun hale getiriniz. ➤ Bu işlemleri yaparken gerekli iş güvenliği tedbirlerini alınız.
➤ Muhafaza ortamında zararlılara karşı tedbir alınız.	➤ Zararlıyı tanımlayınız. ➤ Zararlılara konukçuluk yapan etmenleri ortadan kaldırınız. ➤ Depo şartlarını uygun hale getiriniz. ➤ Bu işlemleri yaparken gerekli iş güvenliği tedbirlerini alınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Muhafaza ortamının nem durumunu ayarladınız mı?		
2. Muhafaza ortamının sıcaklık durumunu ayarladınız mı?		
3. Muhafaza ortamında hastalıklara karşı tedbir aldınız mı?		
4. Muhafaza ortamında zararlılara karşı tedbir aldınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Ülkemizde üretilen meyvelerin yaklaşık bölümü hasattan sonra, tüketiciye ulaşmaya kadar zarar görmektedir.
2. Meyve türlerinin genelibağıl nem içeren ortamda depolanmalıdır.
3. Ürünün bulunduğu ortamda başlangıçtaki su miktarı, çevre şartlarından daha
4. Depolarda, hava saatte kez dolaşım sağlayacak şekilde ayarlanmalıdır.
5. Patojenlerden kaynaklanan kayıplar, meyvelerin göre özelleşmiş mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir.
6. Bazı patojenler ürünün depoya yetiştirilmesi sırasında kabuk tabakasını (kütikula ve epidermisi) delerek, ve gibi boşluklara ve açılmış çatlak ve yaralara girerek ürüne bulaşır.
7. Patojenlerin gelişmesini ve hastalık oluşturarak ürünümüzü çürütmesini önlemek için etkili bir şekilde yapılmalıdır.
8. Meyvelerde normal olmayan koşullardan kaynaklanan bozulmalara adı verilir.
9. noksanlığı meyvelerde çatlamalara, meyve iç kısmında kararma ve beneklenmelere neden olur.
10. Elmalarda, meyve dalında iken aşırı güneşlenmeden kaynaklanan güneş yanıklığı ve depolamada yaşlanma sonucu ortaya çıkan sık sık karşılaşılan fizyolojik bozukluklardan biridir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam, alet ve malzeme sağlandığında tekniğine uygun olarak meyvelerin taze muhafazasını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Ülkemizde taze olarak muhafaza edilen meyve türlerini araştırarak, bölgelere göre sınıflandırınız.
- Bölgenizde bulunan depolama alanlarına gidiniz.
- Hangi yöntemler kullanılarak depolama yapıldığını araştırınız.
- Depo yetkililerinden taze meyvelerin muhafazasında başarı oranlarını öğreniniz.

2. MEYVELERİN TAZE MUHAFAZASI

Her meyve türü kendine has sıcaklık ve nem değerlerinde depolanabilmektedir. Meyvelerin taze olarak muhafazasında (soğukta depolama) en önemli faktör depo sıcaklığıdır. Meyvelerin depolanmasındaki sıcaklık, depolanan meyvenin donma noktasının 1-2 °C üstündedir. Soğukta depolamanın ana ilkesi meyvelerin solunum ve terleme gibi başlıca metabolik faaliyetlerini tam olarak durdurmadan, en düşük seviyede gerçekleşmesine imkân sağlayacak gerekli şartların sağlanmasıdır.



Resim 2.1: Taze muhafaza edilebilen meyveler

2.1. Muhafazanın Amacı

Meyvelerin hasat dönemi ve hasat sonrası tazeliklerini muhafaza etme süreleri oldukça kısadır. Bu nedenle ülkemiz iç piyasasında istenilen miktardan daha fazla ürün yer almaktadır. Bunun sonucu olarak taze meyveler yeterince alıcı bulamayacak ve ürün fiyatlarında bir düşüş meydana gelecektir. Fakat üretim döneminden bir süre sonra piyasada ürün miktarı azalacağından ürün fiyatında bir artış meydana gelecektir. Bu olumsuzlukların çözümü meyvelerin uygun bir yöntemle muhafazası ve ardından iyi bir depolama ile mümkün olabilir.



Resim 2.2: Taze meyveler

Hasat sonrası meyvelerde yaşamsal faaliyetler devam eder. Şeker, organik asit, pektin ve tanen gibi maddeler parçalanmaya devam eder. Ayrıca meyvelerde su miktarı azalır, pörsüme ve buruşma meydana gelir. Bu nedenlerle meyvelerin uygun bir yöntem kullanılarak muhafaza edilmeleri gereklidir.

Ürün muhafazasının başlıca amaçları şunlardır:

- Meyvelerde fizyolojik, mikrobiyolojik ve diğer kayıpları önlemek,
- Meyvelerde besleyici değere sahip maddelerdeki kayıp ve bozulmaları önlemek,
- Meyvelerin renk, aroma ve fiziksel yapısına ait niteliklerinin yani meyve kalitesinin en az düzeyde etkilenmesini sağlamak,
- Üretim miktarı aynı kalsa bile ürünün pazarda uzun bir süre bulunmasını sağlamak,
- Tüketicinin istediği meyveyi her zaman bulabilmesine imkân sağlamak ve bu nedenle insan beslenmesinde düzen sağlamak,
- Meyvelerin pazarlama sürecini uzatmak ve bu nedenle, ürünün üretim ve endüstrisinin gelişimine yardımcı olmak,
- Hasat sonrası işlemler ile ilgili endüstri gelişimini sağlamak,
- Daha fazla insana istihdam olanağı sağlamak,
- İç piyasada üretici ve tüketici arasında bir fiyat dengesi oluşturmak,
- Yoğun üretim dönemlerinde pazara daha az ürün sunularak israfı önlemek,
- İhracatın artmasını ve gelişmesini sağlamak,
- Ülke içinde bölgeler arası ve ülkeler arasında yaş meyve taşınması ve mal değişiminin gerçekleşmesini sağlamak.

2.2. Taze Meyvelerde Ön Soğutma

Taze meyvelerde kalitenin korunması amacıyla hasat sonrası sıcak olan ürünün hemen soğutulması gerekir. Bu işleme ön soğutma adı verilir. Özel koşullarda yapılan ön soğutma kolay bozulur ürünlerde kullanılır. Ön soğutma işlemleri değişik yöntemlerle yapılabilir. Bu yöntemler şunlardır:

- Soğuk oda veya basınçlı hava soğutması

Bu yöntemde ürün daha önceden soğutulmuş bir odaya alınarak ön soğutma işlemine tabi tutulur. Ön soğutma işleminde basınçlı hava kullanılırsa işlem daha kısa bir sürede tamamlanır. Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken husus 0 °C soğuk hava kullanılmamasıdır. Aksi takdirde ürün donma tehlikesiyle karşı karşıya kalabilir. Bu yöntem elma, turunçgiller, erik, kiraz ve kayısılarla uygulanabilir.



Resim 2.3: Ön soğutma odası

- Su ile ön soğutma

Su ile ön soğutma işleminde 0 °C'deki soğuk sudan faydalanılır. Ürün ya bu soğuk suya daldırılır veya soğuk su ürünün üzerine püskürtülür. Etkili bir yöntem olmasına karşılık bazı ürünler için uygun değildir. Örnek olarak meyve yüzeyindeki serbest su, ürünün bozulma riskini önemli ölçüde artırır. Bu yöntemde soğutma suyuna klor ilavesi de uygulanmaktadır. Bu yöntem kiraz ve şeftalide uygulanabilir.

- Buz ile ön soğutma

Bazı ürünlerde ince parçalanmış buz parçalarıyla ürünün karıştırılması ilkesine göre uygulanan bir yöntemdir. Fazla işçilik istediğinden ekonomik bir yöntem sayılmaz. Bu yöntem şeftalide uygulanabilir.

- Vakum uygulayarak ön soğutma

Vakum soğutma, hızlı ve homojen bir ön soğutma yöntemidir. Bu yöntem ürünün etrafındaki basıncın düşürülerek, suyun da kaynama noktasının düşürülmesi ilkesine dayanır. Bu yöntemde soğutulacak ürün 4-5 mm Hg. mutlak basınç altında yeterli dereceye soğuyuncaya kadar tutulur. Suyun buharlaşması için gerekli ısı o ürünün çevresinden alınarak ürün soğutulur. Bu uygulamada ürün yüzeyinden % 3 civarında su kaybı olabilir. Fakat yüzeye su püskürtülerek bu olumsuzluk engellenebilir.

2.3. Hasat Sonrası Dönemde Etkili Olan Ortam Faktörleri

Hasat sonrası dönemde etkili olan ortam faktörleri içsel faktörler ve dışsal faktörler olarak iki ana başlık altında incelenebilir.

Hasat sonrası dönemde etkili olan içsel faktörler şunlardır:

- Ürünün gelişme durumu

Bitkinin genç dokularında metabolizma ve solunum hızı daha fazladır. Buna karşılık yaşlı ve özellikle dinlenme devresinde bulunan organlarda metabolizma ve solunum hızı yavaştır.

- Organ ve doku tipi

Bitkilerin değişik organ ve dokularında solunum hızı farklılık gösterir. Örnek olarak meyvede; kabuk, meyve eti ve çekirdek kısımlarının solunumları farklı olur. Bu durum dokunun kimyasal yapısına bağlıdır. Su oranı fazla olan organ ve dokularda solunum hızlanır. Fakat su oranı azaldıkça solunum yavaşlar. Su oranı % 38-40 seviyelerine düşerse bitkilerde solunum durur.

- Ürünün büyüklüğü (Yüzey/Hacim oranı)

Bitkilerdeki solunum hızı ürünün büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Küçük ürünlerde solunum iri ürünlere oranla daha hızlıdır. Küçük üründe yüzey / hacim oranının büyüklüğü, gaz difüzyonunu (herhangi bir maddenin yoğunluğunun yüksek olduğu bir ortamdan, düşük olduğu ortama geçmesi olayı) kolaylaştırarak etkili olur.

- Yüzeyin niteliği

Bitkilerde sıkı yapılı ve iyi örtülmüş yüzeylerde gaz difüzyonu yavaştır. Bu nedenle solunum yavaşlar. Kütikular yapı gaz difüzyonunu değiştirir. Saprotik ve patojenik mikroorganizmalar, fizyolojik bozukluklar, yaralanma ve böcekler tarafından zarar görmüş ürünlerde, bu etkenlerin de solunuma katılması ile birlikte solunum hızı artar.

Hasat sonrası etkili olan dışsal faktörler şunlardır:

- Sıcaklık

Sıcaklık, solunum hızını etkileyen hasat sonrası etkili dış faktörlerin en önemlisidir. Ortamda yükselen sıcaklık solunumu hızlandırır, düşen sıcaklık ise solunumu yavaşlatır. Solunum genel olarak 5-30 °C'ler arasında gerçekleşir. Sıcaklık ile solunum arasındaki ilişki ürün türüne göre de değişir. Örnek olarak muzda 20 °C'deki solunum hızı 12 °C'deki solunum hızından 3 kat daha fazladır.

➤ Bağıl nem

Ortamdaki bağıl nemin artması halinde solunum önce hızlanır, sonra dengelenerek eski halini alır. Bu nedenle bağıl nemin solunum üzerine açık etkisinden fazla değildir.

➤ Oksijen

Ortamda oksijen seviyesinin azaltılıp, karbondioksit seviyesinin artırılması solunumu yavaşlatıcı etki yapar. Solunum sonucu salgılanan karbondioksit (CO₂) gazı solunumu azaltır. Bu nedenle ortamdaki CO₂ konsantrasyonu % 0-50 arasında bulunduğu solunum önemli derecede etkiler.

2.4. Muhafaza Depoları

Meyveler hasattan sonra da canlılıklarını devam ettirmektedir. Dış etkenlere karşı çok hassas olan bu hasat edilmiş meyvelerin en uygun ortamda muhafaza edilerek, ihtiyaç duyduğu şartların sağlanması gereklidir. Bu durum iyi bir depolama ortamı ile sağlanabilir.



Resim 2.4: Meyve muhafaza deposu

Meyvelerin depolanma süreleri türlere göre farklılıklar göstermektedir. Meyveler depolama sürelerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Kısa süreli depolanan türler (1-4 hafta): Bu türler arasında vişne, kiraz, kayısı, şeftali gibi sert çekirdekli meyveler, çilek, ahududu, böğürtlen, Frenk üzümü gibi üzüm türleri ile incir, yenidünya, mandarin ve muz bulunmaktadır.

- Orta süreli depolanan türler (1-3 ay): Bu türler arasında portakal, greyfurt, yazlık ve güzlük elmalar, armut çeşitleri, ayva ve nar bulunmaktadır.
- Uzun süreli depolanan türler (3-8 ay): Bu türler arasında kışlık elma ve armut çeşitleri, kivi, limon ve kestane bulunmaktadır.

Meyvelerin muhafazasında aşağıda belirtilen depolar kullanılmaktadır.

2.4.1. Doğal Soğutmalı Depolar

Doğal soğutmalı depolar, herhangi bir şekilde mekanik soğutma yapılmayan, dışarıdaki soğuk havadan faydalanılarak yapılan depolamadır. Bu tip depolar, gece ve gündüz sıcaklık farkının yüksek olduğu bölgelerde, soğuk olan gece havasının kullanılması ilkesiyle yapılmıştır. Dışarıdaki soğuk hava havalandırma bacaları yardımıyla depolama alanı içerisine alınır.



Resim 2.5: Doğal depo

Doğal soğutmalı depolar toprak yüzeyinde veya toprak altında yapılan basit depolardır. Ülkemizde Nevşehir’de özellikle Ürgüp-Göreme yöresinde bulunan depolar doğal depolara örnek gösterilebilir. Doğal soğutmalı depoların depolama süresi, yapay soğutmalı depolara göre daha kısadır.

2.4.2. Yapay Soğutmalı Depolar

Yapay soğutmalı depolarda, depo havasının nemi ve sıcaklığı kontrol edilerek mekanik olarak yapay soğutma yapılır. Soğutma sisteminde soğutucu madde olarak amonyak, kükürtdioksit, metil klorür, freon 12 ve freon 22 gibi kaynama sıcaklıkları çok düşük olan maddeler kullanılır. Bu maddeler depoda boru içinde dolaşırken, katı halden sıvı hale, daha sonra da gaz haline dönerek ortam sıcaklığını alır ve soğumayı sağlar.

Soğutma sisteminin parçaları şunlardır:

- Kompresör (sıkıştırıcı)

- Kondansör (yoğunlaştırıcı)
- Evaporatör (buharlaştırıcı)
- Genleşme valfi

Yapay soğutmalı depolarda etkili bir soğutma için soğutma sisteminin yeterli olması gerekir.



Resim 2.6: Soğutma sistemi

Depo içinde iyi bir hava dolaşımı için yeterli sayıda fan bulunmalı ve ürünün istif şekline dikkat edilmelidir. Duvar-istif ve istif-istif arasında yeterli boşluklar bırakılmalıdır. Ayrıca depo içinde mümkünse farklı özellikleri olan ürünlerin depolanmaması gerekir.



Resim 2.7: Yapay soğutmalı depo

2.4.3. Kontrollü Atmosferli Depolar

Bu yöntem, deponun sıcaklık ve neminin ayarlanması yanında depo hava bileşiminin de ayarlanabilmesi ilkesine dayanmaktadır. Bu amaçla depoların zemini ve iç duvarları gaz geçirmeyen özel bir plastik boya ile boyanır veya özel metal levhalarla kaplanır. Normal atmosferde yaklaşık % 21 oranında oksijen, % 0,3 oranında da karbondioksit bulunur. Depo alanında oksijen oranının azaltılıp, karbondioksit oranının yükseltilmesi ürün üzerine baskı yaparak metabolizmayı yavaşlatır ve böylece depolama süresini uzatır. Deponun atmosfer bileşimi, ürünün dayanabileceği noktaya kadar değiştirilebilir. Aksi takdirde, depolanacak

meyveler oksijensiz (anaerobik) solunum yapacağı için tadı bozulur ve kötü koku oluşur. Bu yöntemde meyveler için daha önceden tespit edilmiş gaz karışımları kullanılmalıdır.



Resim 2.8: Kontrollü atmosferli depo

Kontrollü atmosferde depolamaya benzer olarak kullanılan diğer bir yöntem ise modifiye atmosferde depolamadır. Modifiye atmosferde depolamada, farklı gaz geçirgenliğine sahip plastik film veya torbalar kullanılarak kapalı şartlarda ürünlerin solunum sonucu ortamdaki oksijeni tüketerek karbondioksiti artırmaları ve bu şekilde ürünleri çevreleyen atmosfer bileşiminin değiştirilmesi esasına dayanmaktadır.



Resim 2.9: Modifiye atmosferli depo

Modifiye atmosferde depolamanın başlıca avantajları şunlardır:

- Ürünler sadece soğukta muhafazaya göre daha uzun süre ve daha kaliteli olarak depolanır,
- Depolanan ürünün raf ömrü daha uzundur,
- Ürünü dış etkilerden (mekanik zarar, kirlilik, böcek zararı) korur,
- Modifiye atmosferde depolama ürünü katma değerli ürün haline getirir.
- Süper marketlerde kullanım kolaylığı sağlar,
- Ağırılığı önceden saptanmış paketler, üzerine bar kodu, marka besin içeriği ile ilgili bilgiler yazılabilir,
- Üründeki su kaybı önlenir.



Resim 2.10: Modifiye atmosfer ortamında paketlenme

2.4.4. Diğer Muhafaza Yöntemleri

Meyveleri muhafazada bazıları kısmi olarak uygulanan ve bazıları da deneme aşamasında olan muhafaza yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemler termal olmayan fiziki muhafaza yöntemleri olarak da adlandırılmaktadır. Bu yöntemler şunlardır:

- Yüksek basınç uygulaması

Bu yöntem; ürünlerde bozulmaya yol açan mikroorganizmaların bünyelerinde bulunan proteinlerin yüksek basınç uygulanarak öldürülmesi ilkesine dayanmaktadır. Son yıllarda kullanılmaya başlanan bir yöntemdir.

- Yüksek voltajlı vurgulu elektrik alan uygulaması

Bu yöntem, ürünlerde bozulmaya yol açan mikroorganizmaların hücre membranının yüksek voltajlı vurgulu elektrik alan içerisinde parçalanması ilkesine dayanmaktadır.

- Karbondioksit uygulaması

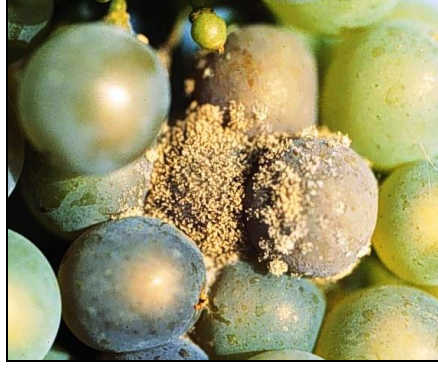
Bu yöntem, çok düşük basınç altında CO₂ yardımıyla mikroorganizmaların etkisiz hale getirilmesi ilkesine dayanmaktadır.

Taze meyveler uygun muhafaza yöntemlerinden biri uygulandıktan sonra ambalajlanmalı ve depoya taşınmalıdır. Depoya taşınırken ambalajların zarar görmemesine dikkat edilmeli, uygun yükleyiciler ve varsa paletli sistemlerle depolama alanına meyveler yerleştirilmelidir.

2.5. Taze Üzüm ve Meyvelerde Ambar Zararlanmaları

Taze üzümler, depolanma esnasında iki etmenden dolayı zarar görür. Bunlardan birincisi salkım ve tane saplarının su kaybı nedeni ile kurumasına bağlı ağırlık kaybı, diğeri ise fungusların neden olduğu zarardır.

Depolama sırasında kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) hastalığına neden olan etmene karşı sadece soğuk uygulaması birkaç haftayı geçmemek koşulu ile depolama yapılabilir. Bazı funguslar düşük sıcaklıklarda bile etkinliğini yitirmez. Bu nedenle taze üzümler uzun süre depolanacaksa soğukta muhafazanın yanında ek olarak funguslara karşı bazı koruyucu maddelerin kullanılması zorunludur.



Resim 2.11: Üzümde kurşuni küf

Taze üzümlerin depolamasında kurşuni küf hastalığına karşı koruyucu olarak en çok kükürtdioksit (SO_2) gazı kullanılır. Kurşuni küf etmeni tane kabuğundan doğrudan giremez. Çeşitli nedenlerle kabukta oluşmuş yarı ve çatlaklardan taneye girer veya bu çatlaklardan sızan şıradan gelişir. Depoda başlangıçta fungus gelişmesi gözle görülmez. Hastalık ilerledikçe gri renkli küf ortaya çıkar, çürüme yaygınlaşır ve kümeler halinde çürüme görülür. İşte SO_2 mantarın gelişmesini önlemek ve kontrol altında tutmak için zorunlu olarak kullanılır.

Meyvelerde görülen ve patojenlerin neden olduğu ambar zararlanmaları şunlardır:

➤ Kuru çürüklük

Kuru çürüklüğü neden olan etmen bir fungustur. Düşük oransal nemde geliştiği için soğuk hava depoları için çok tehlikelidir. Depolarda % 50'nin üzerinde zarara neden olabilir. Elma ve armut çeşitlerinde görülür. Hastalığa yakalanmış ürünlerde yuvarlak, kahverengi ve keskin sınırlı çürükler meydana gelir. Bir meyvede birçok çürük alan görülür. Hasattan sonraki depo ve pazar sırasında ortaya çıkar. Bu çürüklük hızla meyve etine yayılır ve acı tat verir. Hastalık bahçede bulaşır. Depoda bulaşma olmaz. Hastalığa karşı özellikle nemli havalarda 10-14 günde bir ilaçlama yapılmalıdır. Ayrıca zamanında hasat yapılmalıdır.

➤ Monilya

Monilya hastalığına neden olan etmen bir fungustur. Sert ve yumuşak çekirdekli meyvelerde görülür. Enfeksiyon genellikle hasattan önce meydana gelir. Meyve içi çürür, önceleri açık sonraları koyulaşan çürükler oluşur ve daha sonra bunların üzerinde merkezleri bir dairenin merkezi üzerinde gri beyaz sporlar meydana gelir. Hastalanan meyveler hasattan

önce ağaçtan düşerler veya ağaç üzerinde mumyalaşırlar. Eğer depo şartları uygun değil ve sıcaklık yüksek ise hızlı bir şekilde yayılır.



Resim 2.12: Meyvede monilya belirtisi

➤ Karaleke

Karaleke hastalığına neden olan etmen bir fungusdur. Elma ve armutlarda görülür. Elmalarda çiçeklenmeden sonra yaprakların üst yüzeyinde önce yuvarlak, sonra düzensiz, başlangıçta yağ lekesine benzeyen yeşilimsi-gri, sonra daha büyüyen kahverengi lekeler oluşur. Yaprak büyüyemez ve delinmeler olur. Meyveler üzerinde de irili ufaklı lekeler görülür ve bu lekeler ileride birleşerek bulunduğu dokunun ölümüne neden olur. Depolanacak ürünler hastalıklı olmamalı ve bu meyveler depo içersine alınmamalıdır. Çünkü yara yerlerinden hastalıklı olmayanlar da enfekte olurlar.

➤ Gri çürüklük

Gri çürüklük hastalığına neden olan etmen bir fungusdur. Bu hastalık özellikle yumuşak çekirdekli meyvelerde görülür. Meyveler üzerinde açık gri renkte belirtiler görülür. Nemli ortamlar ve 15- 20 °C sıcaklık değerleri fungusun gelişmesi için ideal ortamlardır. Hastalıkla mücadeleye bahçede başlanmalıdır. Ayrıca depo şartlarının da uygun bir şekilde düzenlenmelidir.

➤ Yeşil veya mavi çürüklük

Bu hastalığına neden olan etmen bir fungusdur. Meyveler üzerinde mavi veya yeşil renkte çürümelere neden olan türleri bulunmaktadır.

➤ Meyve çürüklüğü

Bu hastalığa neden olan etmen bir fungusdur. Meyve kabuğu üzerinde siyah-kahverengi belirtiler kendini gösterir ve bazen çekirdek evine kadar uzanır. Mücadeleye meyveler ağaç üzerinde iken başlanmalıdır. Patojenlerin haricinde meyvelerde bazı fizyolojik ambar zararlanmaları görülmektedir. Bu zararlanmalar şunlardır:

- Depo yanıklığı (kabuk yanıklığı)



Resim 2.13: Depo yanıklığı belirtisi

- Acı benek
- Soğuk nedeni ile meyve eti kahverengileşmesi (et kararması)
- Çekirdek evi esmerliği (iç kararması)
- Jonathan beneği
- Lentisel leke hastalığı
- Unlu çürüklük
- Saydamlaşma

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Meyvelere ön soğutma uygulayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ön soğutma yöntemini belirleyiniz.➤ Gerekli malzemeleri temin ediniz.➤ Tekniğine uygun olarak ön soğutma işlemini gerçekleştiriniz.
➤ Meyvelerin saklanacağı sıcaklığı tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Depolanacak meyve türünü belirleyiniz.➤ Bu türün depolamada istediği sıcaklık değerini tespit ediniz.➤ Ortamın sıcaklığını uygun hale getiriniz.
➤ Meyvelerin saklanacağı nemi tespit ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Depolanacak meyve türünü belirleyiniz.➤ Bu türün depolamada istediği nem değerini tespit ediniz.➤ Ortamın nemini uygun hale getiriniz.
➤ Depo sıcaklık ve nemini ayarlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Depo sıcaklık ve nem değerlerini ölçünüz.➤ Depolanacak meyvelerin nem ve sıcaklık değerlerini tespit ediniz.➤ Soğutma ve nem sistemlerini kontrol ediniz.➤ Sistemi uygun değerlere göre ayarlayınız.
➤ Ambalajlı meyveleri depoya diziniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Depoyu temizleyiniz.➤ Ambalajlı meyveleri uygun şekilde nakliye ediniz.➤ Ambalajlı meyveleri zarar görmeyecek şekilde depolayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Meyvelere ön soğutma uyguladınız mı?		
2. Meyvelerin saklanacağı sıcaklığı tespit ettiniz mi?		
3. Meyvelerin saklanacağı nemi tespit ettiniz mi?		
4. Depo sıcaklık ve nemini ayarladınız mı?		
5. Ambalajlı meyveleri depoya dizdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Meyvelerin taze olarak muhafazasında (soğukta depolama) en önemli faktör
.....
2. Meyvelerin hasat dönemi ve hasat sonrası tazeliklerini muhafaza etme süreleri oldukça
.....
3. Taze meyvelerde kalitenin korunması amacıyla hasat sonrası sıcak olan ürünün hemen soğutulması işlemine adı verilir.
4. Su ile ön soğutma işleminde °C'deki soğuk sudan faydalanılır.
5. Meyvede kabuk, meyve eti ve çekirdek kısımlarının solunumları olur.
6. Ortamda oksijen seviyesinin azaltılıp, karbondioksit seviyesinin artırılması solunumu etki yapar.
7. depolar, gece ve gündüz sıcaklık farkının yüksek olduğu bölgelerde, soğuk olan gece havasının kullanılması ilkesiyle yapılmıştır.
8. Yapay soğutmalı depolarda, soğutucu madde olarak amonyak, kükürtdioksit, metil klorür, freon 12 ve freon 22 gibi çok düşük olan maddeler kullanılır.
9. Taze üzümün depolamasında kurşuni küf hastalığına karşı koruyucu olarak en çok gazı kullanılır.
10. Gri çürüklük hastalığı özellikle çekirdekli meyvelerde görülür.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam, âlet ve malzeme sağlandığında tekniğine uygun olarak meyvelerin kuru muhafazasını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki meyve kurutma alanlarını ve kurutma tesislerini geziniz.
- İlgililerden kurutma şartları hakkında bilgi alınız.
- Doğal ve yapay kurutma yöntemlerinin olumlu ve olumsuz yönlerini araştırınız.
- Tüketim açısından insanların hangi yöntemle kurutulmuş meyveleri tercih ettiğini araştırınız.

3. MEYVELERİN KURU MUHAFAZASI

Meyvelerin kurutulularak muhafazası en eski muhafaza yöntemlerden biridir. Meyveleri kurutmanın amacı, meyvelerin bünyesinde bulunan % 80-95 oranındaki suyun % 10-20 seviyelerine düşürülerek uzun süre dayanmasını sağlamaktır.



Resim 3.1: Kurutulmuş meyveler

Kurutma sırasında meyvelerin tat, görünüş, renk ve besin değeri gibi kalite özelliklerinin mümkün olduğunca az değişmesine dikkat edilmelidir.

3.1. Meyvelerin Kurutma Şekilleri

Meyve kurutma işlemine hasattan hemen sonra başlanmalıdır. Kurutulacak meyveler, olgun, sağlam, yarasız, beresiz ve çürüksüz olmalı, böcek zararı bulunmamalıdır. Kurutma işlemi ürünün bol olduğu mevsimde yapılmalı, meyvelerin rengi ve tadı kurutmaya uygun (tam olgunlaşmış) olmalıdır.

Meyveler kurutulmadan önce, diğer muhafaza yöntemlerinde olduğu gibi bazı ön işlemlerle hazırlanmalıdır. Bu işlemler:



Resim 3.2: Yıkama işlemi

- Ayıklama
- Yıkama
- Kabuk soyma
- Doğrama
- Çekirdek çıkarma
- Haşlama (elma)
- Alkali çözeltilisine daldırma (erik ve üzüm)
- Kükürtleme (elma, kayısı, şeftali ve üzüm gibi pek çok meyve türü)

3.1.1. Doğal Kurutma

Doğal kurutma, güneş enerjisinden yararlanarak açık havada veya gölgede yapılan meyve kurutma işlemidir. Doğal kurutma yönteminde kurutulacak meyveler doğrudan güneş ışığına maruz bırakılır. Fakat doğrudan güneşte kurutma gıdaların yapısında ve besin değerinde bazı kayıplara neden olabilmektedir. Bu nedenle kurutmanın gölgede yapılması bu kayıpların önüne geçebilir.



Resim 3.3: Güneş altında kurutma

Meyveler güneşte kurutulurken çevrede bulunan toz, toprak, yağmur ve ayrıca sergi yerlerinde dolaşan çeşitli böcek ve hayvanlardan dolayı zarar görmektedir. Bunun sonucu olarak ürün kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir.

Doğal kurutma işlemi uygulanacak meyveler kerevetler üzerinde, beton zemin üzerine branda veya bez serilerek ve doğrudan toprak üzerinde kurutulabilir. Doğal kurutma işlemi aşağıdaki sıraya göre yapılırsa meyvelerin göreceği zararlar en alt seviyeye indirilmiş olur.



Resim 3.4: Kerevetlere dizilmiş meyveler

- Meyvelerin hasat dönemi belirlenerek, kurutma olgunluğunda hasat edilmelidir.
- Hasat meyve çeşitlerine uygun bir yöntemle yapılmalı, hasat sırasında meyvelerin zarar görmemesine dikkat edilmelidir.
- Hasat sonrası sap, çöp, yaprak, dal parçaları ve taş gibi yabancı maddeler ile hasat sırasında yaralanmış meyveler ayrılmalıdır.
- Kurutulacak meyveler yıkamaya uygunsa, toprak ve ilaç artıklarının temizlenmesi amacıyla yıkanmalıdır.
- Sergenlere alınacak meyveler boylarına göre ayrılmalıdır.
- Ürüne kükürtleme yapılacaksa kükürt tüm ürünlere homojen bir şekilde uygulanmalıdır. Gerekliyorsa kükürtleme kabine (işlim odası) ortamdaki kükürdün dağılımını kolaylaştıracak bir vantilatör konmalıdır.



Resim 3.5: Kükürtleme odası

- Kurutulacak meyveler gözenekli kerevetler üzerine alınarak kükürtleme yapılmalıdır.



Resim 3.6: Kükürtleme odasında kükürtleme işlemi

- İmkân varsa meyveler kerevetler üzerinde kurutulmalıdır. Toprak üzerinde kurutma zorunluluğu varsa, meyveler uzun süre toprak üzerinde bırakılmamalıdır.
- Kurutma süresine dikkat edilmeli, meyvelerin gereğinden fazla kurumasına veya nemli kalmamasına dikkat edilmelidir.
- Kurutma işlemi tamamlanan meyveler temizlenmeli, seçme ve boylama işlemleri yapılmalıdır.
- Kükürtleme işlemi yapılmayan meyveler uzun süre depolanacaksa her ürün için farklı dozda fümigasyon işlemi uygulanmalıdır.
- Kurutulmuş meyveler ürün özelliklerine göre hava geçirmeyecek bir şekilde ambalajlanmalıdır.
- Ambalajlanan ürünler temizlenmiş, ambar zararlılarına karşı önlem alınmış, serin, havadar, güneş almayan ve kuru bir ortamda depolanmalıdır.

3.1.2. Yapay Kurutma

Yapay kurutma meyvelerin kuruma süresini azaltarak, ürün kalitesini artırmak ve ürünü güneşin zararlı etkilerinden korumayı amaçlayan bir yöntemdir. Bu yöntem gelişen kurutma teknolojisi ile birlikte daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.



Resim 3.7: Yapay kurutma sistemi

Yapay kurutucularla nem kontrolü sağlanabilir. Ayrıca hijyen ve kalite kontrolü de mümkündür. Bu yönleri ile de yapay kurutma güneşte kurutmadan daha fazla avantajlar sunar. Yapay kurutma yönteminde dışarıdan alınan hava bir ısıtıcı yardımıyla ısıtıldıktan sonra, kurutulacak ürünle temas ettirilir. Başlıca yapay kurutma çeşitleri şunlardır:

➤ Kabin kurutucular

Kabin kurutucular genellikle az miktarda ürünlerin kurutulmasında kullanılır. Bu sistemde kurutulacak ürün alt tarafı ızgara şeklinde olan kerevetlere yerleştirilir. Kerevetler üst üste getirilerek bir vagon oluşturulur ve kurutma kabinine alınır. Kurutma boyunca kerevetler hareketsiz kalır. Sıcak hava kabinin yan duvarlarındaki ayarlanabilir panjurlarından girerek kerevetler arasından geçer. İçeriğindeki nemli havada aynı şekilde yan duvarlardan kabin dışına çıkarılarak ısıtıcıya ulaşır. Bu sistemde kerevetin her tarafında hava hızı, sıcaklığı ve nemi aynı düzeyde tutulamadığından, kerevetler üzerindeki ürün aynı hızda kurutulmamaktadır. Bu sorunu gidermek için hava sirkülasyon fanı zaman zaman pozisyon değiştirilerek çalıştırılır veya bu amaçla uygun pozisyona sabit olarak yerleştirilmiş çift fan kullanılır.



Resim 3.8: Kabin kurutucu

➤ Tünel kurutucular

Tünel kurutucular kabin kurutuculara benzer şekilde çalışır. Fakat tünel kurutucularda kerevet istiflerinden oluşan arabalar bir tünel boyunca ray üzerinde hareket etmektedir. Bu sayede kurutulacak ürün taşıyan bir araba tünele sokulurken, diğer uçtan kurumuş ürün taşıyan başka bir araba tünelden dışarı çıkar. Tünel kurutucular çeşitli kapasitelerde yapılabilir. 5–6 araba (vagon) alabilecek tünelden, 15 araba alabilecek kadar büyüklükte olanları da vardır. Meyvelerin kurutulmasında genellikle kurutma şekli birbirinden farklı olan paralel ve zıt akış tünelleri kullanılır.

- Paralel akış tüneli

Sıcak hava akımı ve arabaların aynı yönde hareket etme ilkesine göre yapılan tünellere paralel akış tüneli denir. Bu sistemde sıcak hava, önce taze ürünle karşılaşır, gittikçe soğuyup nemi artarken daha ileri düzeyde kurumuş olan ürünle temas eder. Paralel akış tüneline başlangıçta kuruma hızı çok fazla olduğu için üründe çok az bir buruşma olabilir.

- Zıt akış tüneli

Sıcak hava akımı ile arabaların birbirine zıt yönde hareket etme ilkesine göre yapılmış tünellere zıt akış tüneli denir. Bu sistemde sıcak ve kuru hava önce en fazla kurumuş olan ürünle temas eder. Daha sonra gittikçe soğuyarak nemi artarken son defa ıslak ürünle temas eder. Zıt akış tüneli, özellikle erik gibi yumuşak meyveler için çok uygundur. Zıt akış tünellerinde ürün kurudukça daha uygun kurutma koşulları ile karşılaşır. Kurumanın ilk aşaması daha soğuk ve daha nemli hava ile gerçekleştiğinden ve kurutulan materyal içinde nem dağılımındaki farklılık fazla olmadığından tam ve engelsiz bir buruşma olur.



Resim 3.9: Tünel kurutucu

Bu iki sistem kombine hale getirilerek bir bölümü paralel akış, diğer bölümü zıt akışlı olan iki kademeli tüneller imal edilmiştir. İki kademeli tünellerin birinci aşaması genellikle paralel akış tüneli, ikinci aşaması ise zıt akış tüneli şeklindedir.

Yukarıda anlatılan sistemlerde kullanılan kerevetler hafif metal, ağaç veya sentetik metallere yapılabilir. Kerevetler üst üste konunca arada havanın engelsiz şekilde hareket

edebilmesini sağlayacak boşluk bulunmalıdır. Fakat arabalarla tünel arasında havanın rahat hareket edebileceği boşluk bulunmamalıdır. Boşluk kalması zorunlu ise 5 cm'den fazla olmamalıdır. Aksi takdirde içeride istenen düzende hava akımı elde edilemez.

➤ Konveyör kurutucular (sürekli bant sistemi)

Konveyör kurutucuların çalışma şekli tünel kurutucular gibidir. Bu sistemde kerevet ve vagonların yerine sürekli çalışan ve paslanmaz çelikten yapılmış bant kullanılmaktadır. Elek şeklinde bir bantla taşınan ürüne, alttan ve üstten sıcak hava verilmektedir. Konveyör kurutucular, bir sezon boyunca aynı ürünü büyük miktarda kurutmaya elverişlidir.



Resim 3.10: Konveyör kurutucu

Yukarıda anlatılan yöntemlerin dışında meyveleri kurutmada güneş enerjisi ve çeşitli yakıtlardan yararlanarak yapılan kombine kurutucular ile dondurarak kurutma yöntemleri de kullanılmaktadır.

Kombine kurutucularda, güneşli mevsimlerde güneş enerjisinden, güneş enerjisinin yeterli olmadığı günlerde ise katı, sıvı veya gaz yakıtla sıcak hava elde edilmektedir. Dondurarak kurutma yönteminde ise kurutulacak ürün önce dondurulur. Sonra meydana gelen buz, vakumla buhar halinde emilir ve su buharı buz kondansatörlerinde dondurularak uzaklaştırılır.

Ülkemizde kurutularak muhafaza edilen başlıca meyveler şunlardır:

➤ Üzümlerin kurutulması

Kurutularak muhafaza edilen ürünlerin başında üzüm gelir. Kurutulacak üzümlerin belli bir olgunlukta olması gerekir. Hasat sonrası üzümler doğrudan doğruya veya bandırılarak güneşte kurutulurlar. Üzümün dışında doğal olarak bulunan mum tabakasını gidermek ve kurutmayı hızlandırmak için bandırma işlemi uygulanır. Bandırma çözeltileri potasyum karbonat içerir. Ülkemizde potasa adı verilen bandırma çözeltisi kullanılır.



Resim 3.11: Kurutulmuş üzümler

Bandırılan üzümler sergi yerlerine taşınır ve güneşte kurutulur. Yer sergileri ve yüksek sergiler olmak üzere iki tip sergi bulunur. Üzümler yaklaşık 10 günde kurur. Bandırılmadan kurutulan üzümlerde kuruma 20 günden fazla sürmektedir. Kuruyan üzümler sabah veya akşam serinliğinde toplanır. Elle danelenerek salkımlarından ayrılır. Danelenen üzümler elenerek veya üzüm savurma makinelerinden geçirilerek temizlenir. 50 kg'lık kanaviçe çuvallar içinde üzüm işleme tesislerine gönderilir. Üzüm işleme tesislerinde kuru üzümler yıkanır, kükürtlenir, kurutulur, irilik ve renklerine göre sınıflandırıldıktan sonra ambalajlanır. Kurutulmuş üzümlerde su oranı % 12-15 olmalıdır. Yaklaşık olarak 3,5-4 kg taze üzümde 1 kg kuru üzüm elde edilir. Kükürtleme işleminde 1,5 ton kuru üzüm için 1 kg kuru kükürt kullanılır. Kükürtleme süresi 10 dakika olmalıdır.

➤ Kayıların kurutulması

Kurutmalık kayısı çeşitlerinde; meyvenin her tarafı aynı zamanda olgunlaşmalı, çekirdeğinden kolay ayrılmalı, çekirdeği küçük ve tatlı olmalı, kükürtlendikten sonra rengini uzun süre muhafaza etmeli ve yüksek verimli olmalıdır. Kurutulacak kayıslar önce yıkanmalı ve boylama işlemleri yapılmalıdır. Daha sonra bütün, çekirdeksiz bütün ve yarım halde güneşte kurutulmalıdır. Kurutulan kayıslar çeşit ve olgunluk, bütün ve yarım oluşuna göre ve yakılan kükürt miktarına bağlı olarak 2-6 saat kükürtleme odalarında tutulmalıdır. Daha sonra kerevetler sergi yerlerine taşınarak kurumaya bırakılmalı su oranı % 20'nin altına düştüğünde kurutmaya son verilmelidir. Kurutulan kayıslara seçme, boylama, nem miktarının dengelenmesi ve ambalajlama işlemleri yapılmalıdır.



Resim 3.12: Kurutulmuş kayısı

➤ İncirlerin kurutulması

İncirler ağaç üzerinde ve yerde kurutulur. Kurutulan incirler toplanarak sandıklara ve çuvallara doldurulur ve işleme mahalline gönderilir. Burada incirlere fümigasyon, seçme, sınıflandırma, yıkama işlemleri yapılır. Ambalajlamadan önce incirlere şekil verebilmek amacıyla buharda veya ısıtılmış deniz suyunda 3-4 dakika bekletilmelidir. Bundan sonra ürün ambalajlanır. Bazı incir çeşitlerine ortalama 4 saat kükürtleme uygulanmalıdır.



Resim 3.13: Kurutulmuş incir

➤ Eriklerin kurutulması

Kurutmalık erikler koyu renkli, iri yapılı, ufak çekirdekli, et kalınlığı fazla, kuru maddesi yüksek ve parlak renkli olmalıdır. Bandırma işlemi yapılan erikler güneşte kurumaya bırakılır. Kuruma iyi havalarda 7 günde tamamlanır. Erikler iki parmak arasında sıkıldığında çekirdeği kaymıyor ve kabuğu sert ise kuruduğunu pratik olarak anlamak için uygulanan bir yöntemdir.



Resim 3.14: Kurutulmuş erik

➤ Şeftali kurutma

Kurutma olgunluğundaki şeftaliler yıkanır, kabukları soyulur ve dilimlenir. Esmerleşmemeleri için % 1'lik tuzlu suda 5-10 dakika bekletilir ya da kükürtlenirler. Daha sonra hazırlanan şeftaliler bez veya kerevetler üstüne serilerek güneşte, kabin veya ters akışlı tünel kurutucularda nem oranları % 25-28'lere ininceye kadar kurutulur. Yapay kurutucular ile bu işlem ortalama 24-30 saatte tamamlanır.

➤ Elmaların kurutulması

Güneşte kurutmaya elverişli olmayan elmalar kurutma tesislerinde kurutulurlar. Kurutulacak elmaların kabukları soyulmalı, dilimlenmeli ve kükürtlenmelidir. 1 ton elma için 3-4 kg kükürt kullanılmalıdır.



Resim 3.15: Kurutulmuş elma

3.2. Meyve Türlerinin Kuru Muhafaza Şartları ve Muhafazası

Kurutma işleminden sonra meyveler uygun depo koşullarda muhafaza edilmeli ve piyasaya sunulmadan önce ambalajlanmalıdır. Bu işlem kurutma fabrikalarında veya ayrı bir tesiste yapılabilir. Meyve çeşitlerine göre uygulanacak işlemler birbirinden farklı olabilir.

Fakat nemin dengelenmesi ve fümigasyon uygulaması meyvelere genel olarak yapılan işlemlerdir.

➤ Nemin dengelenmesi

Kurutma yapılmış meyvelerin nem düzeyi her partide veya aynı partinin farklı kısımlarında değişiklik gösterebilir. Bu durum ürün kalitesini olumsuz etkiler ve ambalajlama gibi kurutma sonrası işlemlerde sıkıntılar meydana getirebilir. Nem dengeleme, kurutulmuş meyvelerin büyük sandık veya kutular içinde bir süre depolanması ile sağlanır. Kurutulmuş meyveler yaklaşık 2-3 hafta içinde istenilen nem dengesine ulaşır.

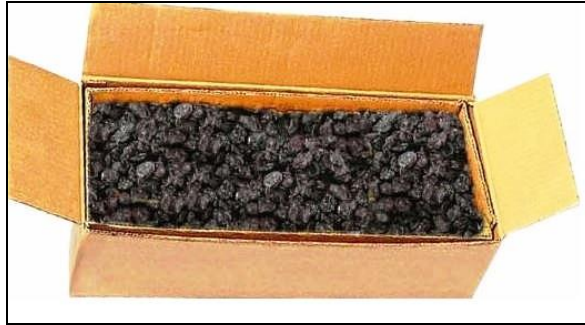
Kurutulmuş meyvelerde nemin dengelenmesi çoğunlukla sandık kurutucularda yapılır. Bu kurutucularda nem düzeyi istenilen seviyeden daha da düşük düzeylere indirilebilir. Örnek olarak sandık kurutucularda bağıl nemi düşürülmüş 40-50 °C'deki ılık hava, 30 m/ dk hızla sandıktan geçirilirse meyvenin nemi 30-35 saatte % 10-15 seviyelerinden % 3-6 seviyelerine kadar düşürülebilir.

Nemin dengelenmesinden sonra meyveler elenir, ayıklanır ve ambalajlanır. Kurutma sırasında kırıntı şeklinde oluşmuş parçacıkların mutlaka bir sarsak elek ile ayrılması gerekir. Ayrıca sap, yaprak, kabuk vb. gibi yabancı öğeler ayıklanır. Kurutulmuş meyvelere uygulanan tüm bu işlemler ve ambalajlama, mutlaka düşük nemli bir ortamda (% 30) yürütülmeli ve böylece ürünün tekrar nem kazanması önlenmelidir.

➤ Ambalajlama

Kullanılan ambalaj kurutulmuş meyvelerin depolama süresini doğrudan etkileyen bir faktördür. Ambalajlar; ürünü nem, ışık, hava, toz, mikro flora, dış koku ve ambar zararlılarından koruyacak özellikte olmalıdır.

Kurutulmuş nemi dengelenen meyveler, kurutucudan çıkar çıkmaz hermetik özellikli kaplanabilir ambalajlara yerleştirilmelidir. Perakende tüketim için polietilen, polipropilen veya kaplanmış selofan gibi materyallerden yapılmış torba vb. ambalajlarla metal veya kaplanmış karton kutular yaygın olarak kullanılmaktadır. Kurutulmuş ürünler çoğunlukla büyük ambalajlarda depolanır. Piyasaya verileceği zaman yeniden paketlenir. Daha sonra işlenmek üzere saklanan kuru meyveler ise varil, sandık, karton kutu ve teneke kutularda ambalajlanabilir.



Resim 3.16: Ambalajlanmış kuru meyve

Dondurularak kurutulmuş meyveler mutlaka sızdırmaz özellikte ambalajlara yerleştirilmeli ve ambalajlama azot veya CO₂ gibi bir gaz atmosferinde yapılarak oksijen düzeyi % 1-2'ye düşürülmüş olmalıdır. Toz haldeki ürünlerin topaklanmaması için % 0,25-0,5 arasında kalsiyum stearat gibi bir topaklanma önleyici madde ile karıştırılarak ambalajlanmalıdır.

➤ Fümigasyon

Kurutulmuş meyvelerin depo zararlılarına karşı düzenli aralıklarla ilaçlanması gereklidir. Bu işleme ürün fümigasyonu adı verilir. Kurutulmuş meyveler sandıklar içine alınarak fümigasyon odasında istif edilir ve odaya fumigant verilir. Kükürtlenmiş meyveler, zararlı böceklerle karşı oldukça dayanıklılık gösterirler. Fakat kükürtlenmemiş olanlar koruyucu bir ambalaj içinde değilse kolaylıkla zarar görebilirler.

3.3. Kuru Meyvelerde Ambar Zararlanmaları

Kuru meyvelerde ambar zararlanmaları genellikle zararlı böcekler tarafından meydana getirilir. Böceklerin faaliyetleri sonucu ürünün pazar değeri düşer. Zarar, larva veya ergin böcekler tarafından meydana getirilir. Larvalar, beslenme sonucu meydana getirdikleri ürün kaybına ek olarak, beslenmeleri sırasında bıraktıkları pislikler, değiştirdikleri deri ve baş kapsülleri gibi vücut artıkları ile ve salgıladıkları bazı maddelerle ürünün kalitesini tamamen bozarlar.

Ülkemizde ambarlarda zarara neden olan başlıca ambar zararlıları şunlardır:

➤ İncir kurdu

Bu zararlının üst kanatları koyu, alt kanatları açık gri renktedir. Üst kanatlarında zikzak şeklinde iki bant bulunur. Yumurtalar 0,4 mm boyunda ve oval şekildedir. Larva 10 mm boyunda olup, sırtı pembemsi diğer kısımları kirli beyaz renktedir. Larva kıllı bir görünüme sahiptir. Pupalarda 6-8 mm boyunda olup kahverengindedir. Bu zararlı başta incir olmak üzere, üzüm, erik, kayısı ve hurma gibi kuru meyvelerde zarar meydana getirir.

➤ Kuru meyve güvesi

Bu zararlının üst kanatların vücuda yakın olan kısmı soluk sarı renkte, diğer kısımları ise kızılımsı kahverengindedir. Bu iki bölüm koyu kahverengi bir bantla ayrılır. Alt kanatlar açık gri renkli ve saçaklıdır. Yumurtalar 0,5 mm boyda, beyaz renkli ve oval şekillidir. Larva 10-12 mm boyda, sarı veya yeşilimsi sarı renkli olup üzeri kıllarla kaplıdır. Pupalarda 6-8 mm boyunda olup açık kahverengindedir. Kuru meyve güvesi incir, üzüm, erik, kayısı, hurma, kestane, ceviz, iç fındık, Antepfıstığı ve badem gibi meyvelerde zarar meydana getirir.



Resim 3.17: Kuru meyve güvesi zararı

➤ Kuru üzüm güvesi

Bu zararlının ön kanatları parlak gri renktedir. Kanatlar üzerinde değişik renklerde pulcuklar bulunur. Arka kanatlar ise beyazımsı renkli ve saçaklıdır. Yumurtalar oval ve beyaz renklidir. Larva sarımsı pembe renkte olup kıllarla kaplıdır. Pupalara açık kahverengindedir. Kuru üzüm güvesi üzüm, incir, erik, kayısı, hurma vb. kuru meyvelerde, kestane, ceviz, iç fındık, Antep fıstığı, yer fıstığı, badem, susam, ayçiçeği vb. yağlı tohumlarda, hububat ve mamulleri, kakao, süt tozu, baharat, keçiboynuzu vb. materyallerde zarar meydana getirir.

➤ İç fındık güvesi

Bu zararlının üst kanatları gri esmer ile gri maviden kahverengimsi toprak rengine kadar değişen bir renktedir. Dişi bireyin üst kanadının ortasında büyükçe bir siyah leke bulunur. Erkeklerde ise bu leke daha küçüktür ve kırmızımsı renkte zikzak bir bant bulunur. Yumurtalar 0,7 mm boyda oval ve beyaz renklidir. Olgun larva 2-2,5 cm boyda sarımsı bazen pembe renkte ve esmer kıllıdır. İç fındık güvesi başta iç fındık olmak üzere, üzüm, incir, erik, kayısı, hurma vb. kuru meyvelerde, kestane, ceviz, iç fındık, Antep fıstığı, yer fıstığı, badem, susam, ayçiçeği vb. yağlı tohumlarda zarar meydana getirir.

➤ Ekşilik böcekleri

Bu zararlının erginleri 3-3,5 mm boyunda olup üst kanatları karnın son halkalarını örter. Yumurtaları 1 mm boyunda, dar, uzun şekilli ve parlak sarımsı beyaz renktedir. Larvalar 6-7 mm boyunda olup baş ve son vücut halkası esmer, diğer kısımları beyaz veya sarımsı beyaz renklidir. Pupaları 3-4 mm boyunda, parlak beyaz renklidir. Ekşilik böcekleri kayısı, üzüm, elma, şeftali, armut, Trabzon hurması, portakal, nar ve ayvanın yaş ve kuru dönemlerinde, zarar meydana getirir. Ergin ve larvalar, incirlerde ağız deliğinden içeriye girerek, üzümde ise birbirleriyle temas halinde olanların birleştikleri veya yara aldıkları yerlerde beslenirler. Beslenmeleri sırasında bıraktıkları pisliklerin yanı sıra çürüklük yapan fungusları ve bakterileri ürüne bulaştırarak ekşime ve küflenmelere neden olurlar. Son yıllarda kuru incir ihracatında aflatoksin oluşumu ile sıkıntılara neden olan *Aspergillus flavus* fungusunun taşıyıcılığını yapmaktadır.

➤ Testereli böcek

Bu zararlının erginleri 2,5-3,5 mm boyunda ve kahverengindedir. Göğüs halkalarının her iki yanında altışar çıkıntı vardır. Yumurtaları ince, uzundur ve beyaz renklidir. Larva sarımsı beyaz renkte olup baş kısmı kahverengidir. Sırt ve göğüste nokta halinde koyu lekeler vardır. Testereli böcek zararı Ege Bölgesinde bir yıldan daha uzun bir süre depolanan kuru üzümde daha fazla görülür. Testereli böcekler kurutulmuş meyve ve sebzeler ile hububat ve mamullerinde zarar meydana getirir.

➤ Kuru meyve akarı

Bu zararlının ergin dişileri oldukça küçük olup, düz, yassı ve oval şekildedir. Vücudun arka tarafındaki uzunca kıllar nedeniyle saçaklı görünümündedir. Dört çift bacakları vardır. Yumurtalar renksiz, parlak görünümlü ve saydamdır. Larva genel olarak ergine benzer fakat üç çift bacağı sahiptirler. Kuru meyve akarları incir, üzüm, kayısı vb. kuru meyvelerin şeker salgıları üzerinde beslenirler.

Kuru meyvelerde bazı mikroorganizmalarda ambar zararlanmalarına neden olur. Kurutulmuş meyveler nem ve kükürtdioksit (SO₂) içeriklerine, depolanma sıcaklık ve sürelerine göre bazı fiziksel, duyuşal ve mikrobiyolojik değişikliklere uğramaktadır. Meyvelerdeki su oranı yeterli düzeye kadar düşürülmüşse genel olarak mikrobiyolojik bir bozulma görülmez fakat kuru ortamda faaliyetlerini sürdürebilen bazı mikroorganizmalar kuru meyvelerde mikrobiyolojik değişiklere neden olabilir. Kuru meyvelerde en önemli sorun *Aspergillus glaucus*'dan (bir tür mantar) kaynaklanmaktadır. Ayrıca bazı mayalar ve küf mantarları kuru meyvelerde zarara neden olabilir. Örnek olarak kuru incir ve hurmada *Zygosaccharomyces* ve *Hanseniaspora* cinsine ait mayalar, kuru eriklerde *Saccharomyces rouxii*, *Aspergillus glaucus*, *Xeromyces bisporu* önemli sorunlar meydana getirir.

Kurutulmuş meyveler 0 °C ile +4 °C'lerde depolanmalıdır. Böylece kurutulmuş meyveler esmerleşmez, doğal lezzeti, askorbik asit ve karoten içeriği korunur, SO₂ kaybı azalır, küflenme, ekşime gibi mikrobiyolojik değişiklikler ve böcek zararları da önlenmiş olur.

Deponun nem oranı, kuru ürünün bağıl nemi ile paralel olmalıdır. Deponun nem oranı yükseldiğinde özellikle üzüm ve incir gibi bazı meyvelerde depolanmadan kaynaklanan bir fiziksel olay olan şekerlenme meydana gelir. Şekerlenme, meyve yüzeyi veya içinde ortaya çıkarak küf kolonilerine benzer bir görüntü oluşturur ve meyve kumsu bir yapı kazanır.

Kuru meyve ambar zararlılarına karşı mücadelede temel ilke, temiz ambara temiz ürün koymak ve ürünü ambarlama süresince bulaşmalardan korumaktır. Bu amaçla kültürel, mekaniksel, kimyasal, biyolojik ve yasal bir dizi önlemin entegre biçimde uygulanması gerekir.

Ambar zararlılarına karşı alınacak başlıca kültürel önlemler şunlardır:

- Depoda zararlı böceklere barınma imkânı sağlayacak olan yarık, çatlak gibi alanlar sıva ile kapatılmalıdır.

- Bir önceki yılın ürün kalıntıları depodan uzaklaştırılmalıdır.
- Depolara zararlı girişini önlemek üzere kapı ve pencerelere uygun sıklıkta tel geçirilmelidir.
- Depoda bir yıl önceden kalan çuval, kutu, sepet ve diğer ambalaj materyali kullanılmadan fümigasyona tabi tutulmalıdır.
- Deponun hem iç ve hem de dış yüzeyleri kireçle badana edilmelidir.
- Deponun serin, havadar ve aydınlık olması için gerekli önlemler alınmalıdır.
- Depolanacak ürün çuvalı ise ızgara üstüne istiflenmeli, dökme ise fazla yüksek olmayan yığınlar halinde istiflenmelidir.
- Depoda istif ve yığınlar ile duvar arasında 0,5 m boşluk bırakılmalıdır.
- Eski ürün ile yeni ürün veya bulaşık ürün ile temiz ürün ayrı ayrı depolanmalıdır.
- Depolarda geceleri ışık yakılmamalıdır. Yakma zorunluluğu varsa ışık çevresine 160 m²'ye bir adet olmak üzere ostikolu (petrol ürünü yapışkan tuzak) tuzak asılmalıdır.
- Ürün nakliyatı gündüz yapılmalı, gece yapılma zorunluluğu olan ürünün üzeri branda ile sıkıca örtülmelidir.

Kuru meyve zararlılarına karşı kimyasal mücadele, boş ambar ilaçlaması, ambarlanacak ürünün fümigasyonu ve dolu ambar ilaçlaması olmak üzere üç şekilde uygulanır.

Boş ve dolu ambar ilaçlamasında basınçlı sırt pülverizatörü ve atövizör kullanılır.

Fümigasyon atmosferik ve vakumlu olmak üzere iki yöntemle yapılır. Vakumlu fümigasyon bu amaçla özel olarak hazırlanmış fümigatuvarlarda uygulanır. Bu fümigatuvar basınca dayanıklı bir metal hücre, hava boşaltma, gaz veren ve aspirasyon düzeninden oluşur. Atmosferik fümigasyon ise çadır altı veya gaz geçirmez özel odalarda (fümigatuvar) uygulanır. Atmosferik fümigasyon için bunlardan başka aplikatör, kum torbası, vantilatör, aspiratör ve gaz dağıtım düzeni gibi materyal gereklidir.

Boş ambar ilaçlaması için ambarın tüm yüzeyleri hesaplanır. Ayrıca ambara harcanacak su miktarı kalibrasyon yapılarak bulunur. Ambar için gerekli su ve ilaç ile hazırlanan karışım, ambarın tüm yüzeylerine yıkama şeklinde pülverize edilir. Bu uygulamada su emen yüzeyler için ilaçların ıslanabilir toz (WP) formları, su emmeyen yüzeyler için ise emülsiyon (EC) formları kullanılmalıdır.



Resim 3.18: Fümigasyon işlemi

Fümigasyon uygulamasında zaman kısıtlı ise uygulama olanağı varsa vakumlu fümigasyon tercih edilir. Vakumlu fümigasyonda bulaşık ürün basınca dayanıklı metal hücreye konulur ve hücre kapatılır. Hava boşaltma düzeni çalıştırılarak hücrede bulunan hava belli bir basınç düzeyine dek boşaltılır. Bu işlemden sonra hücreye, uygun dozlarda kimyasal hava ile karışık biçimde verilir. Süre dolduktan sonra aspirasyon düzeni çalıştırılarak gazın hücreden tahliyesi sağlanır.

Atmosferik fümigasyonda bulaşık ürün gaz geçirmez çadır altına veya gaz geçirmez odaya konulur. Bu ortama uygun dozlarda fumigant verilir ve ürün gerekli süre bu ortamda tutulur. Süre dolduktan sonra çadır veya oda açılarak havalandırma yapıldıktan sonra fümigasyona işlemi tamamlanır. Depolama süresince bulaşma görüldüğü takdirde uygun bir yöntemle fümigasyon yapılır.

Boş depo ilaçlaması, kültürel önlemler alındıktan ve depo kireçle badana edildikten sonra yapılır. Fümigasyon ambarlama öncesi dönemde bulaşma almış olan ürünlere, ambarlamanın başında uygulanır. Dolu ambar ilaçlaması, depolama süresinde bulaşma görüldüğü takdirde uygulanır. Bu uygulama depoda bulunan ostikolu tuzaklarda 3-4, açık tuzaklarında 10-15 ergin böcek görüldüğünde yapılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Meyveleri kerevetler üzerine seriniz.	➤ Birim alana gelmesi gereken meyve miktarını belirleyiniz. ➤ Gereğinden fazla ürünü kerevetlere dizmeyiniz. ➤ Meyvelerin zarar görmemesine dikkat ediniz.
➤ Kerevetleri güneş altına koyunuz.	➤ Kerevetleri dış etkenlerden (toz, toprak, zararlı canlılar gibi) korunaklı şekilde yerleştiriniz. ➤ Gerekliyorsa doğrudan güneş altına bırakmayınız.
➤ Kuruyan meyveleri kasalara diziniz.	➤ Boylama ve sınıflama yapınız. ➤ Kasalara fazla ürün yerleştirmeyiniz.
➤ Meyveleri sergi yerlerine seriniz.	➤ Doğrudan toprak üzerine sermeyiniz. ➤ Branda veya bez seriniz. ➤ Kurutulan ürünün zarar görmemesi için gerekli tedbirleri alınız.
➤ Kuruyan meyveleri bez torbalara doldurunuz.	➤ Uygun miktarda kuru meyveyi bez torbalara doldurunuz. ➤ Bez torbalara doldurulan ürünü dış etkenlerden koruyunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Meyveleri kerevetler üzerine serdiniz mi?		
2. Kerevetleri güneş altına koydunuz mu?		
3. Kuruyan meyveleri kasalara dizdiniz mi?		
4. Meyveleri sergi yerlerine serdiniz mi?		
5. Kuruyan meyveleri bez torbalara doldurdunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Meyveleri kurutmanın amacı; meyvelerin bünyesinde bulunan % 80-95 oranındaki suyun % seviyelerine düşürülerek uzun süre dayanmasını sağlamaktır.
2. Kurutma işlemi ürünün olduğu mevsimde yapılmalıdır.
3. Kurutma işlemi tamamlanan meyveler temizlenmeli, ve işlemleri yapılmalıdır.
4. Yapay kurutma yönteminde dışarıdan alınan bir ısıtıcı yardımıyla ısıtıldıktan sonra, kurutulacak ürünle temas ettirilir.
5. Kabin kurutucular genellikle miktarda ürünlerin kurutulmasında kullanılır.
6. Konveyör kurutucularda kerevet ve vagonların yerine sürekli çalışan ve paslanmaz çelikten yapılmış kullanılmaktadır.
7. Hasat sonrası üzümler doğrudan doğruya veya güneşte kurutulurlar.
8. Kurutulan kayısılar çeşit ve olgunluk, bütün ve yarım oluşuna göre ve yakılan kükürt miktarına bağlı olarak saat kükürtleme odalarında tutulmalıdır.
9. Kurutulmuş meyveler yaklaşık hafta içinde istenilen nem dengesine ulaşır.
10. Kurutulmuş meyvelerin depo zararlılarına karşı düzenli aralıklarla ilaçlanması işlemine adı verilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi meyvelerde patojenlerin neden olduğu hastalıklardan biri değildir?
 - A) Acı çürüklük
 - B) Yumuşak çürüklük
 - C) Kürleme
 - D) Fusarium çürüklüğü
2. Aşağıdakilerden hangisi taze meyvelerde ön soğutma yöntemlerinden biri değildir?
 - A) Su ile ön soğutma
 - B) Vakum uygulayarak ön soğutma
 - C) Buz ile ön soğutma
 - D) Kontrollü atmosferli depolarda soğutma
3. Aşağıdakilerden hangisi hasat sonrası dışsal faktörlerden biridir?
 - A) Sıcaklık
 - B) Ürünün büyüklüğü
 - C) Yüzeyin niteliği
 - D) Organ ve doku tipi
4. Aşağıdakilerden hangisi az miktarda ürünlerin kurutulmasında kullanılır?
 - A) Tünel kurutucular
 - B) Kabin kurutucular
 - C) Konveyör kurutucular
 - D) Kombine kurutucular
5. Aşağıdakilerden hangisi ambar zararlılarına karşı alınacak başlıca kültürel önlemlerden biri değildir?
 - A) Bir önceki yılın ürün kalıntıları depodan uzaklaştırılmalıdır.
 - B) Deponun hem iç ve hem de dış yüzeyleri kireçle badana edilmelidir.
 - C) Ürün nakliyatı gündüz yapılmalıdır.
 - D) Yeşil aksam ilaçlaması yapılmalıdır.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. Elmalarda, depolamada yaşlanma sonucu ortaya çıkan kabuk yanıklığı sık sık karşılaşılan bozukluklardan biridir.
7. Su ile ön soğutma işlemi ve uygulanabilir.
8. Gri çürüklük hastalığı özellikle meyvelerde görülür.
9. Doğal kurutma, güneş enerjisinden yararlanarak veya yapılan meyve kurutma işlemidir.
10. Kurutulmuş meyvelerde nemin dengelenmesi çoğunlukla kurutucularda yapılır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. () Fیزیyolojik bozulmalarda ürünün tat ve aroması ile iç ve dış görünüşünde değişme meydana gelmez.
12. () Bitkilerde sıkı yapılı ve iyi örtülmüş yüzeylerde gaz difüzyonu yavaştır. Bu nedenle solunum yavaşlar.
13. () Taze üzümün depolamasında kurşuni küf hastalığına karşı koruyucu olarak en çok kükürt dioksit (SO₂) gazı kullanılır.
14. () Doğal kurutma yönteminde kurutulacak meyveler doğrudan güneş ışığına maruz bırakılmaz.
15. () Kurutulmuş meyveler yaklaşık 2–3 gün içinde istenilen nem dengesine ulaşır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	% 30-40'lık
2	% 85-90
3	fazladır
4	30
5	tür ve çeşitlerine
6	stoma, lentisel
7	soğutma
8	fizyolojik bozukluklar
9	kalsiyum
10	kabuk yanıklığı

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	depo sıcaklığıdır
2	kısadır
3	ön soğutma
4	0
5	farklı
6	yavaşlatıcı
7	doğal soğutmalı
8	kaynama sıcaklıkları
9	kükürtdioksit
10	yumuşak

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	10-20
2	bol
3	seçme, boylama
4	hava
5	az
6	bant
7	bandırılarak
8	2-6
9	2-3
10	ürün fümigasyonu

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A
4	B
5	D
6	fizyolojik
7	kiraz, şeftalide
8	yumuşak çekirdekli
9	açık havada, gölgede
10	sandık
11	Yanlış
12	Doğru
13	Doğru
14	Yanlış
15	Yanlış

KAYNAKÇA

- ACAR Jale, Bekir CEMEROĞLU, **Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi**, Gıda Teknolojisi Derneği, Ankara, 1986.
- ANAMERİÇ Münir, **Genel Meyvecilik**, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, Yayın No:4, (II. Bölüm) Ders Kitabı, Ankara, 1986.
- BAŞOĞLU Fikri, Utku ÇOPUR, Oğuz KILIÇ, **Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi**, Uludağ Üniversitesi, Bursa, 1987.
- T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, **Zirai Mücadele Teknik Talimatları**, Cilt 1.2.3.4., Ankara 1995.
- AĞAOĞLU Y. Sabit, Hasan ÇELİK, Menşure ÇELİK, Yılmaz FİDAN, Yücel GÜLŞEN, Atilla GÜNAY, Nilgün HALLORAN, A.İlhami KÖKSAL, Ruhsar YANMAZ, **Genel Bahçe Bitkileri**, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:4, Ankara, 1997.
- CEMEROĞLU Bekir, Feryal KARADENİZ, **Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi**, Ankara, 2003.
- CEMEROĞLU Bekir, **Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi 2**, Ankara, 2004.
- CEMEROĞLU Bekir, **Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi**, Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları No:38, I. Cilt, 3. Baskı, Ankara, 2009.