

Meyve ve Sebzelerin Muhafazasında Soğuk Depoların Kalite ve Kantiteye Etkileri

Rahmi TÜRK
Işıl YILDIRIM
Derya İKAT

ÖZET

Ülkemizde var olan soğuk muhafaza tesislerinin büyük çoğunluğu bugünkü teknolojik yeniliklerden mahrumdur. Bunun sonucu; hasattan- mutfağa ciddi kayıplar oluşmakta, milli ekonomi de büyük zarara uğramaktadır. Yaptığımız çalışmalarda çok net olarak görülmüştür ki; 40 milyonun üzerinde bir meyve/sebze üretimimizin 10 milyon tonunu bu aşamada kaybetmekteyiz ki bedeli 20 milyar lira dolaylarındadır. Uğranılan bu zararı ivedi olarak alınacak önlemler ile çok kısa bir sürede en aza indirmek olasıdır. Bu önlemlerin başında "Soğuk Muhafaza Tesisleri"ni yaygın ve teknolojik donanımlı, hijyenik tesisler haline getirerek, meyvelerin bahçeden markete ve oradan da mutfağa soğuk zincir içerisinde ulaşımını sağlamaktır. Yaptığımız bilimsel çalışmalar ışığında yazdığımız eserlerde de görülmektedir ki; ürün bazında projelendirilmiş bir soğuk muhafaza tesisi bir elin parmakları kadar azdır. Örneğin bir elma deposu için projelendirilmiş soğuk tesiste portakal depolayamazsınız. Ürüne özel hazırladığımız kitaplarımızda, bu hususlar ayrıntılı biçimde okuyuculara sunulmakta olup; ürün ve tesis özelliklerinin olması gerekenleri de ayrıntılı biçimde verilmiştir. Özellikle ürünlerin depolama koşulları, tesis nitelik ve nicelikleri ile teknolojik yenilikler ayrıntılı olarak paylaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Soğuk Depo, Muhafaza, Soğuk Zincir.

1. GİRİŞ

Bugün yeryüzünde herhangi bir ürünün pazarlarda kendine yer bulabilmesi; o ürünün kalite kriterlerinin yeterli olması, ambalajın albenili, renk ve görünüşün yüksek olması ile mümkündür. Özellikle yaş meyve/sebze sektöründe, Avrupa ve Rusya pazarlarında arz, talebin üzerinde olması nedeniyle, amansız bir savaş, rakipleri arasında ise zamana karşı bir rekabet yaşanmaktadır. Son yıllarda; özellikle Bahçe Bitkileri üretiminde uygulanan "üretim teknolojileri" sayesinde, birim alanda ciddi üretim artışları sağlanmış, ancak; derimden-markete "Bahçeden, Çatala" kadar geçen sürede, soğuk zincirin halkaları sağlam oluşturulmadığı için önemli kayıplar yaşanmaktadır.

İnsanoğlunun varoluşundan bu yana; giyinme, korunma ve beslenme

Abstract:

Most of the cold storage facilities in our country, are deprived of recent technological innovations. As a result, very important losses are occurred farm to fork and national economy incur big losses. It can be seen clearly from our studies that we lost 10 million tons of our 40 million tons total fruit/vegetable production. It is possible to reduce these losses in minimum levels with very quick precautions. One of the major precaution is making "cold storage facilities" more frequent and technological equipped, making more hygienic and transporting fruits from farm to market and market to kitchen within cold chain process. It can be seen from our scientific papers that number of projected cold storage facilities are not more than one hand fingers. For example, you can not store orange in store projected for apple. In our books prepared for specific products, these subjected were indicated; detailed to the readers; detailed actions must have done were given for product and facility properties. Storage conditions of some private products, facility quality and quantity and technological innovations will be detailly shared.

Key Words:

Cold Storage, Storage, Cold Chain.

Makale

gibi üç temel ihtiyacı vardır. Bunların içerisinde en önemli yeri beslenme almaktadır. Şayet; insanlar düzenli ve yeterli beslenemez, kötü çevre koşulları ile gıda hijyeni ve kontrolündeki yetersizlikler de buna eklenirse; insan yaşamında çok önemli sorunlar ile karşı karşıya kalınmaktadır.

Dünya konjonktüründe üretim/tüketim ilişkisine bakıldığında, hiçbir ana ürün, üretildiği anda tüketilemez. Özellikle, sözü edilen önemli meyve/sebzeler hasat sonrası tüketilebilmeleri için bir zamana ve mekâna ihtiyaç vardır. Tüm üretilen gıdaların; kalite kaybına neden olmadan, bu gezegendeki herhangi bir ülkede yaşayan insanların beslenmesine sunmak, ancak muhafaza yöntemlerinden birine başvurmak ile olasıdır [9].

2. MUHAFAZA YÖNTEMLERİ

- 2.1. Düşük Sıcaklıklarda Saklama (Basit, Soğuk, Donmuş),
- 2.2. Belli Sıcaklıklarda Vakum, Farklı Gaz ve Ambalajlarda Saklama,
- 2.3. Yüksek Sıcaklık Uygulamaları (Pastörizasyon-Sterilizasyon),
- 2.4. Işınlama (Irradiation),
- 2.5. Su Aktivitesini Düşürme (Kurutma),
- 2.6. Asitlendirme, pH Kontrolü (Turşular),
- 2.7. Kimyasal Nitelikli Belli Dozlarda Katkılar ile Saklama (Maya Gelişimi Engellemede Sorbik Asit),
- 2.8. Fermantasyon (Sucuk-Pastırma),
- 2.9. Farklı Tekniklerin Birlikte Kullanımı (Ketçap),
- 2.10. Elektromanyetik Dalgalar, Yüksek Basınç ve Diğerleri [3, 4, 6, 7].

3. KALİTE NEDİR?

Kabul edilebilir bir fiyat aralığında, bir ürünün tüketicilerin ihtiyaç, istek ve beklentilerine uygun olma derecesidir.

- 3.1. Tüketici Tercihleri
- 3.2. Dış Görünüş
- 3.3. Tekstür
- 3.4. Tat
- 3.5. Aroma

3.6. Fiyat

3.7. Ürünün Sağlıklı Olması

3.8. Besin Değeri

Yukarıda sayılan bu kriterlerin toplamı "KALİTE"yi oluşturur. Ama ürünün üzerinde taşınması gereken, bahçeden çatala gidinceye kadar tüketici beğenisini kazanması ancak toplam kalite kriterleri ile mümkündür.

3.9. Toplam Kalite Nedir?

3.9.1. Ürün Kalitesi

3.9.2. Ambalaj Kalitesi

3.9.3. Depolama Kalitesi

3.9.4. Nakliye Kalitesi

3.9.5. Pazarlama Kalitesi

4. HASAT SONRASI KALİTE KAYIPLARI

4.1. Ağırlık, Su Kaybı, Fizyolojik Bozulmalar ve Çürümeler

4.2. Besin Değeri ve Kalite Kaybı

Meyve ve sebze ile gıda sanayinde en önemli etkilere birisi de müşteri memnuniyetidir ve haklarıdır. Örneğin yıllarca kapımıza kadar gelen ve güğümlerden satılan sütleri tükettik. Sonuçta kalitesini bilmediğimiz bu sütler birçok hastalığa sebep olduğu da bir vakadır.

5. BAHÇE ÜRÜNLERİNİN KALİTELERİNİN KORUNMASINDA MODERN TEKNOLOJİK BEKLENTİLER

5.1. Daha teknik uygulamalar ile maliyetler düşürülecek, tüketici daha ucuza meyve ve sebze tüketecektir.

5.2. Ekonomik bahçelerdeki gübreleme, sulama gibi kültürel uygulamalar, her ürüne özelleşerek en az girdi ile en iyi üretim sağlanacaktır.

5.3. Özellikle ürünlerde bilinçli ve doğru mekanik hasatlar başlayacaktır.

5.4. Soğuk zincir gereği; taze ürünler uygun ambalajlarda hızla muhafaza koşullarına alınacaklardır.

5.5. Soğuk muhafaza tesisleri çağın gereği, ideal güç ve hacimlerde robotlar yönetiminde, güneş enerjili yeşil tesisler olmak için çaba harcayacaklardır.

5.6. Depolanan ürünlerde, kalite kayıplarına karşı değişik uygulamalar ile olgunlaşmaları yavaşlatılacak, depolama süreleri yaklaşık iki katına çıkacaktır.

5.7. Yakın gelecekte, market raflarında, müşteriye bilgilendiren, konuşan ambalajlar ile karşılaşılacaktır.

5.8. Yerkürenin hemen her kıtasındaki herhangi bir pazarda özellikle kombine karayolu, deniz yolu ve havayolu olanakları ile ürünler en ekonomik en kaliteli ve en hızlı şekilde tüketiciye ulaştırılacaktır.

Yukarıda hedef olarak gösterilen gelişmelerin uygulamaya konulması halinde; kaliteli, ucuz ve hemen her mevsimde tüketilebilecek ürün bulmak ve sağlıklı tüketmek imkânına kavuşmak mümkün olacaktır.

6. ÖN SOĞUTMA TEKNİKLERİ

6.1. Oda Soğutması

Bu yöntemde ürün izolasyonu yapılmış, içerisinde soğutma üniteleri dizayn edilmiş olan özel soğutma odalarında veya soğuk hava depolarında soğutulur. Ürünler tahta, plastik, karton kutularda veya konteynerlere yerleştirilir. Etkili ve hızlı bir soğutma yapabilmek için ürün konteynerlerinin veya paketlerinin doğru paketlenmesi, yerleştirilmesi ve istiflenmesi gerekir.

6.2. Tazyikli Hava Akımı İle Soğutma

Tazyikli hava ile soğutma, hasat sonrasında tarla sıcaklığının diğer ürünlere nazaran daha hızlı düşürülmesine ihtiyaç duyulan ürünler için geliştirilmiştir. Bu yöntem oda soğutması yönteminin modifikasyonudur. Bu yöntemde ürünler daha yüksek bir hava basıncına maruz bırakılırlar. Soğuk hava kutuların, paketlerin çevresinin yerine, bunların içerisinden geçirilir. Ürünün yüzeyinden verdiği ısı, soğuk havanın buharı ile dışarı taşınır.

6.3. Buz İle Soğutma

Modern ön soğutma tekniklerinin gelişiminden önce, direkt buzla veya paketle buzlama; ürünlere ön soğutma yapmak, taşınmaları sırasındaki sıcaklıklarını korumak için kullanılmakta olan eski bir ön soğutma tekniğidir. Diğer yöntemlerden farkı, ilk uygulandığı anda ürün sıcaklığını düşürmesi ile beraber ürünün ısısını absorbe etmeye devam etmesidir. Etkili bir soğuma sağlamak için, buz uygulanan değişik metodlar bulunmaktadır. Buzla soğutma yöntemi, diğer yöntemlere göre daha az özel donanım giderleri olsa da, pahalı bir yöntemdir. Bu teknikte; su sızdırmaz konteynerler kullanılmalıdır. Yüksek miktarda buza gereksinim vardır. Buzun, ürünün üzerini ıslatması sonucu üründe hastalıklar görülebileceği için ürün bir kere soğutulduktan sonra tekrar ısıtılmamalıdır.

6.4. Su ile Soğutma

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

Su ile soğutma;

- Duşlama şeklinde
- Daldırma şeklinde yapılır.

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

6.5. Vakum ile Soğutma

Bu sistemde ürün hava geçirmeyen, basınca dayanıklı (1025 kg/cm²) çelik vakum silindirlere konur.

Makale

Basıncın düşürülmesi, buhar enjektörü veya vakum pompaları ile yapılır. Sistem kapatıldıktan sonra basınç 380 mm Hg'ya, ikinci aşama olarak 50 mm Hg'ya ve son aşama 4-5 mm Hg'ya düşürülür [1, 2, 9].

7. ÜRÜNLERİN DEPOLANMASI

Depolama; ürünün daha sonra tüketilmek, işlenmek ya da pazarlanmak üzere kalitesini koruyacak koşullarda bekletilmesidir.

7.1. Depolama Faktörleri ve Kalitenin Korunması

7.1.1. Sıcaklık

7.1.2. Atmosfer Bileşimi

7.1.2.1. Normal Atmosferde Muhafaza

(%21 O₂; %0 CO₂)

7.1.2.2. Modifiye Atmosferde Muhafaza

7.1.2.3. Kontrollü Atmosferde Muhafaza

(Düşük O₂; Yüksek CO₂)

7.1.2.3.1. Niçin Kontrollü Atmosfer?

- Meyve kalitesini korumak,
- Ağırlık Kayıplarını azaltmak,
- Ortam nemini artırmak,
- Mikroorganizma faaliyetini azaltmak,
- Solunumu yavaşlatmak,
- Muhafaza süresini uzatmak için kontrollü atmosferde muhafaza yöntemlerine başvurulur.

7.1.3. Oransal Nem

Özellikle taze meyve ve sebzelerin soğuk ortamlarda muhafazası söz konusu olduğunda; en önemli parametrelerin başında; ortam sıcaklığından sonra muhafaza yapılan ortamın oransal nemi gelir. Ortam oransal nemi depolanan ürün tür ve çeşidine göre değişiklik gösterebilir. Bu nedenle ürün karakteristiklerinin iyi bilinmesi gerekir. Örneğin; çilek %95 oransal nemde muhafaza edilmesi gerekirken, soğanı %75 nemin üzerinde depolamak, filizlenme ve bozulmalara neden olur.

7.1.3.1. Rutubetlendirme

Elma soğuk depolarında soğutucuyla ayarlanmaya çalışılan rutubet hiçbir zaman garanti altına alınamaz.

Önemli olan elma kalitesi olduğu için, rutubetlendirici kullanımı özellikle tavsiye edilir. Rutubetlendirme için su kalitesi yetersiz ise, ön arıtma tesislerine ihtiyaç duyulacaktır. Rutubetlendirmede dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli konu ise havaya verilen su moleküllerinin büyüklüğü (mikron) ve oda içine verilecek rutubet miktarı (kg)'dır. Rutubet oluşturulduktan sonra oda içine homojen olarak yayılması sağlanmalı ve ürün üzerinde gözle görülür ıslaklık, damlama, yoğuşma yapmamasına özen gösterilmelidir. Rutubetlendiriciler genel olarak üç tür sistemle üretilirler. Santrafüjlü, nozul ve ultrasonik sistemlerdir.

7.1.4. Hava Hareketi

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

8. SOĞUK DEPOLARDA EVAPORATÖR (SOĞUTUCU) DİZAYNI

Soğuk depolarda saklanan ürün kalitesini etkileyebilecek en önemli faktörün sıcaklık olduğunu belirtmiştik. Soğutma sisteminiz; ister freonla ister amonyakla, isterseniz salamuralı sistemle kurulmuş olsun evaporatör dizaynı soğutma kalitesini birinci derecede etkileyen faktör olacaktır. Bir başka anlatımla, evaporatör soğuk depo içindeki soğutma etkisini yarattığı için, soğuk deponun en önemli parçası olarak kabul edilmektedir. Evaporatörün çalışma prensibi, üzerindeki ortamdan daha düşük ısı enerjisini fanları vasıtasıyla soğuk deponun içine aktarmasıdır. Bu soğukluk ürüne havadan konveksiyon yoluyla transfer edilir. Bu nedenle hava sirkülasyonu çok önemlidir. Evaporatör seçimi ve yerleşimi bu hava sirkülasyonunu en iyi gerçekleştirecek şekilde tasarlanmalıdır. Yeterli kapasiteye sahip olmayan bütün evaporatörler soğuk odanın içindeki rutubeti negatif yönde etkilerler, yani soğuk depoyu kuruturlar. Ortaya çıkan bu olumsuz durum, defrostun negatif etkisiyle de büyür. Her defrostta drenaj hattından dışarıya atılan defrost suyu aslında odadan çekilen, ortama da üründen geçen rutubettir. Bu nedenle def-

rosttan çıkan her su miktarı, ürünümüzden kaybolan ağırlık miktarına eşit olduğu gözden kaçırılmamalıdır.

Taze olarak saklanan bütün ürünlerde olduğu gibi elma saklanan depolarda da ideal nispi nem düzeyi %85-90 seviyesinde olmalıdır [3, 4, 6].

8.1. Evaporatör Dizaynının En Kritik Noktası: ΔT (dT)

Evaporatöre giren hava sıcaklığı ile, evaporatör içindeki buharlaşma sıcaklığı arasındaki farka, ΔT (Delta T) denir. İdeal Delta T'nin sağlanabilmesi için soğutucu büyüklüğünün (soğutma kapasitesi Watt olarak) doğru belirlenmesi ve bu büyüklüğe uygun batarya yüzeyi ve lamel aralığının dizaynı şarttır.

Aşağıdaki şekilde anlatıldığı gibi; belirli sabit koşullarda ΔT : 5'te %95 ortam nemi sağlanırken, eğer ΔT 'yi 10'a çıkardığımız zaman ortam nemi otomatikman %68'e düşürmüştür. Bu da ΔT 'nin ne kadar önemli olduğunun göstergesidir. Elma için tavsiye edilen ideal Delta T; 5'tir. Yeterli büyüklükte seçilmeyen soğutucularda ideal ΔT (Delta T)'yi yakalamak olası değildir. Bu nedenle küçük seçilen evaporatörlerde ΔT (Delta T) kontrolsüz bir şekilde büyüyecek ve istenilen rutubet ortamını yakalamak mümkün olmayacaktır. Rutubetin düşük olduğu depolarda ekstra rutubetlendirme araçlarıyla bu eksiklik giderilmeye çalışılır. Ancak elmanın bünyesinden dışarıya çıkan rutubet hiç bir zaman geri kazandırılmayacağı için ürün kalitesini ciddi anlamda olumsuz etkileyecektir [3, 5].

8.2. Soğuk Depolarda Soğutma Kapasitesi Tayini

Ürünleri uzun bir süre kaliteli olarak saklamak istiyorsak; ürünü hızlıca soğutmak yani ön soğutmanın yapılması, birinci kural olmalıdır. Soğutma sistemi olarak hangi sistemi tercih edersek edelim, soğutma kapasitesini doğru tayin edemez isek; depolanan ürünü kaliteli ve uzun süreli muhafaza etmek mümkün değildir. Böyle bir hal içinde ürünlerin homojen bir biçimde depoya getirip hızlı bir ön soğutmaya tabi tutamayacağımız içindir ki; özellikle taze ürün depolayan soğuk muhafaza tesislerinde soğutma

kapasitelerinin tayini, depo ısı kazançlarının çok dikkatli bir şekilde hesaplanması gerekmektedir. Sonuç olarak; dikkatli bir soğutma yükü hesaplandıktan sonra; soğutma işlevini yerine getirecek olan kompresör-kondansör-ekspansiyon valfleri ile evaporatör güçlerinin doğru belirlenmesi, kaliteli muhafazanın en önemli aşamalarıdır [3, 8, 9].

9. TAŞIMA VE KARIŞIK YÜKLEME

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

9.1. Ürün özellikleri,

9.2. Nitelikleri,

9.3. Yol koşulları,

9.4. Ekonomik faktörler etkendir

9.5. Birlikte Taşınabilirliklerine Göre Ürün Grupları

Grup 1: Elma, Armut, Erik, Ayva, Üzüm, Üzüm meyveler, Kayısı, Kiraz, Şeftali, İncir, T. Hurması, Üzüm

Önerilen Taşıma Koşulları:

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

Grup 2: Avokado, Muz, Patlıcan, Altıntop, Kavun (Kantalup kavunu hariç), Zeytin, Yeşil domates, Pembe domates, Karpuz

Önerilen Taşıma Koşulları:

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

Grup 3: Kantalup kavunu, Portakal, Mandarin

Önerilen Taşıma Koşulları:

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

Grup 4: Yeşil fasulye, Bamya, Kırmızı biber, Yazlık

Makale

kabak, Pembe domates, Karpuz, Yeşil biber (Yeşil fasulye ile birlikte taşınmaz)

Önerilen Taşıma Koşulları:

- Sıcaklık: 7,5 °C
- Oransal nem: %95
- Buz ile hiçbir zaman muamele edilmemelidirler.

Grup 5: Altıntop, Hıyar, Patates, Kışlık kabak, Patlıcan, Karpuz, Biber

Önerilen Taşıma Koşulları:

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

Grup 6a: İncir, Salatalar, Üzüm, Mantar, Enginar, Maydanoz, Kuşkonmaz, Bezelye, Kırmızı pancar, Ravent, Havuç, Ispanak, Hindiba, Tatlı mısır, Pırasa

Önerilen Taşıma Koşulları:

- Sıcaklık: 0°-1 °C
- Oransal nem: %95-100
- Kuşkonmaz, incir, üzüm veya mantarlar buz ile hiçbir zaman muamele edilmemelidirler.

Grup 6b: Brokoli, Brüksel lahanası, Lahana, Karnabahar, Yaban turbu, Turp, Şalgam, Taze soğan (incir, üzüm, mantar veya tatlı patateslerle birlikte taşınmamalıdır).

Önerilen Taşıma Koşulları:

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

Bugün dünyada, herhangi bir pazarlama veya üretim organizasyonunun, lojistik destek olmadan başarıya ulaşması hemen hemen imkansızdır. Yaş meyve-sebze üretimi sonrası lojistik; nakliye, depolama, malzeme idaresi ve ambalajlama bilgilerinin bir zincir halinde birleştirilmesini kapsar. Bugün hiçbir ürün taşıma işlemi olmadan, üretim alanlarından, müşteri beğenisine sunulamaz. Mutlaka bir nakil işlemine ihtiyaç duyulur.

Bahçe ürünlerinde taşıma; hasat edilen meyvelerin bahçeden işleme veya tüketim merkezlerine kara, deniz, demir ve hava yoluyla ulaştırılmasını ifade eder. Burada önemli olan; ürün guruplarını da dikkate alarak, hızlı, ürüne özgü ısı ve nem koşullarında, ekonomik ve konforlu bir şekilde ürünü varış noktasına ulaştırmaktır. Taşıma ve beraberinde lojistik dünyanın en eski sektörlerinden biri olmakla birlikte; gerçekte yeni teknolojilerin de devreye girmesi ile yıldızı gitgide parlayan bir sektör olma özelliğini taşımaktadır [9].

SONUÇ

Dünyada ve ülkemizde özellikle taze meyve ve sebzelerde %50'lilere varan kayıplar olmaktadır. Örneğin ülkemizde büyük emeklerle ürettiğimiz meyvelerin %25'ini hasattan tüketici sofrasına getirinceye kadar kaybetmekteyiz. Bir başka deyişle; ortalama 3 milyon ton ürettiğimiz elmanın 750.000 tonunu çöpe atmaktayız. Nedenlerin %44'ü, üretimden tüketiciye ulaşmaya kadar olan aşamadaki uygunsuz koşullardan kaynaklanmaktadır.

Dünya geneline bakıldığında ise kayıp oranları %20 civarında olup sadece elmadaki kayıp 15 milyon ton civarındadır. Bu miktar da tüm Afrika ülkelerinin bir yıllık gıda gereksinimidir. İşte bu nedenlerden dolayı, gıda israfını azaltmak, taze meyve-sebze kayıplarını en aza indirmek için; hasat sonrası işlemlerin doğru yapılması, özellikle soğuk muhafaza tesislerinin ürün özelliklerine uygun dizayn edilmesi, soğutma yükleri ve malzeme seçimlerinin işlevlerine uygun seçilmesi büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Kader, A. A., (ed.) 2002a. Postharvest Technology of Horticultural Crops, Third edition. Publication 3311, Univ. Calif., Agric. Nat. Resources, Oakland, Calif., 535p.
- [2] Kader, A. A. and M. C., Cantwell, 2006, Produce Quality Rating Scales and Color Charts, Davis: University of California, Postharvest Technology Center, Postharvest Horticulture Series 23A (binder and CD).
- [3] Özkol, N., 1997, Uygulamalı Soğutma Tekniği,

- TMMOB Mak. Müh. Odası, Yayın No:115.
- [4] Snowden, A. L., 1990, A Color Atlas of Postharvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables, Vol. 1, General Introduction and Fruits, Boca Raton, FL: CRC Press, 302pp.
- [5] Snowden, A. L., 1992, A Color Atlas of Postharvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables, Vol. 2, Vegetables, Boca Raton, FL: CRC Press, 416pp.
- [6] Thompson, A. K., 1996, Postharvest Technology of Fruits and Vegetables. Oxford: Blackwell Science, 410pp.
- [7] Thompson, A. K., 1998, Controlled Atmosphere Storage of Fruits and Vegetables. Wallingford, UK: CAB International, 288pp.
- [8] Thompson, J. F., A. A. Kader, and K. Sylva. 1996, Compatibility Chart For Fruits and Vegetables in Short-Term Transport or Storage, Oakland: Univ. Calif. Div. Agric. Nat. Res.
- [9] Türk, R., 2014, Elma, Cantek Bilgi Yayınları, No: 1, Cantek Soğutma Makinaları Tur. San. ve Tic. A.Ş., Organize Sanayi 2. Antalya, p 73.
- [10] Yamankaradeniz, R., İ. Horoz, S. Coşkun, 2002, Soğutma Tekniği ve Uygulamaları, Uludağ Üniv. Vıpaş İnş. Tur. Eğt. A.Ş., Görükle Kampüsü Bursa, p 606.