

## Kahramanmaraş İlindeki Soğuk Hava Depolarının Mevcut Durumunun Belirlenmesi

Serpil GENÇOĞLAN<sup>1</sup>, Tuğba ÖZDEMİR<sup>1</sup>, Cafer GENÇOĞLAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, KAHRAMANMARAŞ  
sgencoglan@ksu.edu.tr (Sorumlu Yazar)

### Özet

Bu çalışma, Kahramanmaraş ilindeki soğuk hava depolarının mevcut durumlarını ve yapısal özelliklerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. İldeki 6 adet soğuk hava deposunun anketleri 2015 yılında yapılmış ve değerlendirilmiştir. Bu işletmelerin %83.3'ünü özel şirketler, %16.7'sini ise kooperatifler işletmektedir. İşletmelerin %33.3'ünün depolama kapasitesi 1500 tonun altında, %16.7'sinin 1500 ton, %50'sinin ise 1500 tonun üzerindedir. Depoların %83.3'ü çelik konstrüksiyonlu, %16.7'si ise betonarme olarak inşa edilmiştir. Duvar yapı malzemesi olarak %16.7'sinde tuğla, %83.3'ünde ise poliüretan dolgu paneli kullanılmıştır. Depolardaki oda iç duvar yükseklikleri 6-7.2 m, genişlikleri 8-13 m, uzunlukları ise 10-12 m arasında değişmektedir. Kapılar sürgülü ve malzeme olarak da %83.3'ü panel, %16.7'si ise poliüretan yalıtımlı paslanmaz saçtır. Depoların hepsinde beşik çatı, örtü malzemesi olarak da %83.3'ünde saç, %16.7'sinde ise sandviç panel kullanılmıştır. Çatıların %16.7'sinde yalıtım malzemesi bulunurken, %83.3'ünde ise bulunmamaktadır. İlin 2013 yılı meyve üretim miktarlarına göre ildeki soğuk hava depo sayısı yetersizdir. Depo sayısı artırılmalıdır. Yeni yapılacak olan soğuk hava depoları, çelik konstrüksiyonlu, tek kanatlı sürgülü kapılı, tavan ve duvarları poliüretan dolgu panelden inşa edilmelidir. Depolama sisteminin ise atmosfer kontrollü olması önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kahramanmaraş, soğuk hava deposu, depolama

### Determination of The Cold Storage Situation in Kahramanmaraş

### Abstract

This study was conducted to determine the structural characteristics and the available situation of the cold store in Kahramanmaraş Province. There were 6 cold storage firms in Kahramanmaraş Province in years of 2015, 33% of which storage capacity was under 1500 ton and 16.7 % of which capacity was 1500 ton and 50 % of which capacity was above 1500 ton, and 83% of which were operated by private companies and the others were operated by co-operatives and also 83.3% of them was steel structure and the others of the 16.7% reinforced concrete structure. The wall material of the cold storage building of 16.7% was brick, the others of 83.3% was polyurethane panels. The inside height of cold storages room wall changed between 6 and 7.2 m and room width 8-13 m and length 10-12 m. Material of the door with sliding in the cold storage of 83.3% was panels and the others (16.7%) was polyurethane panels. Gable roof was used on the roof of all cold storage, metal sheet as roof material was used on them of 83.3%, the sandwich panel on the others of 16.7%. While insulation material was used on the roof of cold storage of 16.7%, there was no insulation material on the roof of the left of 83.3%. The number of the cold storage is insufficient according to production of fruit in Kahramanmaraş in the year of 2013. Door (single-leaf sliding door), ceiling and walls of the cold storage to be built new should be the polyurethane filled panels. It is suggested that storage system be the controlled atmosphere.

**Keywords:** Kahramanmaraş, cold storage, storage,

### 1. Giriş

Ülkemiz, meyve ve sebze yetiştiriciliği yönünden oldukça uygun bir iklime sahiptir. Bu nedenle meyve ve sebze yetiştiriciliği belirli dönemlerde yapılmakla birlikte, bu ürünlere tüm yıl boyunca gereksinim duyulmaktadır (Olgun, 2011).

Soğuk hava depoları, taze meyve ve sebzeleri bozulmadan, tazeliğini ve dış görünüşünü koruyarak kullanımına kadar bir müddet muhafaza edilen ve gerekli teknik koşulların sağlandığı tesislerdir (Alkaç, 2006; Sayılı vd., 2006). Meyve ve sebzeleri depolamanın temel amaçları; ürünün kalitesini korumak, hastalıkları kontrol etmek, yetiştirme mevsimleri dışında da bulunmasını sağlamak, ürünlerin yüksek fiyat dönemlerinde pazara sürümüne olanak vermek ve işletmenin ihtiyaç fazlası ürününü korumaktır (Olgun, 2011).

Türkiye'de tarım ürünleri depolayan soğuk hava depolarına ait 2010 yılı verilerine göre Türkiye'de sebze meyve depolayan 1.472 adet soğuk hava deposu vardır. Soğuk hava depolarının yoğunlaştığı illerin başında 119 depoyla İzmir gelmekte, bunu 97 depoyla Gaziantep, 91 depoyla İstanbul ve Manisa, 82 depoyla Adana ve 71 depoyla Isparta illeri takip etmektedir. Bu depolar genellikle önemli pazar potansiyeline sahip İstanbul, İzmir, Adana, Gaziantep, Diyarbakır gibi merkezler ile depolamaya yönelik tarımsal ürünlerin bol miktarda yetiştirildiği Manisa, Isparta, Denizli ve Adana gibi merkezlerde yoğunlaşmıştır (Sargın ve Okudum, 2014).

Kahramanmaraş ilinin 2014 yılı verilerine göre meyve üretim alanı 693.803 da, üretim miktarı ise 356.416 tondur. İlde öne çıkan meyve ürünleri kayısı, elma, kiraz, armuttur (TUIK, 2014).

Bu çalışmanın amacı, Kahramanmaraş ilindeki soğuk hava depolarının mevcut yapısal özelliklerini belirlemek ve sorunlarını tespit etmektir. Ayrıca yeni gelişmekte olan atmosfer kontrollü depoların özelliklerini ortaya koyarak soğuk hava depolarının iyileştirilmesine katkı sağlamak ve önerilerde bulunmaktır.

## 2. Önceki Çalışmalar

### 2.1. Depolamanın Tanımı ve Önemi

Depo, gıda maddelerini normal şartlardan daha uzun süre saklanabilmesi için uygun çevre koşullarında soğutulan, bağıl nemi kontrol edilebilen, dışarıdan ısı ve nem kazancına karşı yalıtılmış mahaller olarak tanımlanabilir (Üçüncü, 2009a). Depolama, ürünün daha sonra pazarlanmak üzere kalitesini koruyacak koşullarda bekletilmesi işlemine denir (Karaçalı, 2004). Depolamanın amacı, ürünün metabolizmasını tamamen durdurmak değil, bazal metabolizmayla çalışmasını sağlayarak gıdadaki bozulma hızının önüne geçerek raf ömrünü arttırmaktır (Acar vd., 2006; Üçüncü, 2009a).

### 2.2. Depo Çeşitleri

Uygun çevre koşullarını sağlayan depolarda ürünün depolanması ile ürünün solunumu en az düzeye indirilir, bozulma ve filizlenmesi önlenir, ürünün su kapsamı korunarak pörsüme ve büzüşmeleri engellenir, dış görünüşünde değişim olmaz ve ürünün besin değeri korunur (Olgun, 2011). Polat (2011), meyve ve sebzelerin kalitelerinde ve besin değerlerinde bir azalma olmadan, uygun çevre koşullarda depolanmasında kullanılan depo tiplerini; basit, kontrollü atmosfer ve termomekanik yolla soğutulan depolar olmak üzere sınıflandırmıştır.

### 2.3. Soğuk Hava Depolarında Önemli Olan Ortam Faktörleri

Meyve ve sebzelerin depolama koşulları; ürünün çeşidine, hasat koşullarına, olgunluk derecesine, büyüklüğüne ve değerlendirilme şekline bağlı olarak değişir (Olgun, 2011). Depolamada etkili olan çevre koşulları; sıcaklık, bağıl nem, havalandırma, ışık kontrolü, hava bileşimi ve hava hareketidir (Karaçalı, 2004; Apan vd., 2010).

#### 2.3.1. Sıcaklık

Öztürk (2003), depolamada genel ilkenin, sıcaklık derecesinin, meyvelerin donma noktasının 1-2 °C üzerinde olması gerektiğini bildirmiştir. Olgun (2011)'e göre elmanın en uygun depolama sıcaklığı (-1) – 4 °C, Apan vd., (2010)'a göre ise (-1) – 0 °C'dir. Gorini vd. (1990), elma çeşidine göre KA depolama sıcaklığını 0-2 °C arasında bildirmiştir.

#### 2.3.2. Bağıl nem

Meyve ve sebzelerinin çoğunluğu en az %80 bağıl nem değerinde depolanır. Olgun (2011)'a göre elma depolanırken en uygun bağıl nem oranı %90, Apan vd., (2010)'a göre ise %85-90 olmalıdır. Gorini vd., (1990), elma çeşidine göre KA depolamada bağıl nem değerini %90-95 olarak bildirmiştir.

#### 2.3.3. Havalandırma

Meyve ve sebzelerin fizyolojik faaliyetleri hasat edildikten sonrada devam eder. Isı, CO<sub>2</sub> ve etilen açığa çıkar. Ürünün devam eden solunumu sonucu kalitesi bozulur. Açığa çıkan etilen üründe yaşlanmayı hızlandırır. Bu nedenle etilen depodan uzaklaştırılmalıdır (Erkan, 2011). Depolarda havalandırma doğal yolla ya da mekaniksel yolla yapılır (Olgun, 2011).

#### 2.3.4. Hava bileşimi

Depolardaki hava bileşimi genel olarak dış hava ile benzerdir. Ancak bazı aromatik maddeler birikebilir. Aromatik maddelerin olgunluğu hızlandırıcı etkisi düşük sıcaklıklarda az olmakla beraber önemlidir. Ayrıca bu tür maddeler duyarlı çeşitlerde bozulmalara neden olur. Etilen dışındaki bu uçucu maddeler suda erir ve defrost suyu ile dışarı atılabilir (Karaçalı, 2004).

#### 2.3.5. Hava hareketi

Hava hareketi ya da sirkülasyonu sayesinde soğuk hava deposu içindeki sıcaklık ve bağıl nem değerleri istenilen seviyede tutulabilir (Üçüncü, 2009b). Depo içinde soğuk havanın istifler arasına ve ambalajlar içerisine girmesi sağlanarak, soğuk ve sıcak havanın belli yerlerde yığılıp kalması ve meyvelerden meydana gelen ve zararlı olan uçucu maddelerin bir yerde birikmesi önlenir (MEB, 2007). Fazla ısının uzaklaştırılması ile ürünün soğutulması gerçekleşir. Ürün kayıpları en az düzeye indirilir ve nem yoğunlaşması önlenir (Olgun, 2011).

### 2.4. Soğukta Muhafaza Yöntemleri

#### 2.4.1. Ön soğutma

Ön soğutma, hasat edilen gıda maddelerinin soğuk depoya konulmadan önce bahçe ve güneş sıcaklığından kaynaklanan ısının alınarak soğutulması işlemidir (Bulut, 2011). Özellikle çok çabuk bozulan çilek, vişne, kiraz, şeftali, kayısı, domates, salatalık, kabak gibi daha birçok meyve ve sebze ön soğutma işleminden geçirilmelidir. Ön soğutma işleminde 3 yöntem kullanılmaktadır; hava ile ön soğutma, su ile ön soğutma ve vakumla ön soğutmadır (Pala ve Saygı, 1993).

#### 2.4.2. Şoklama

Şoklama işlemi, gıda maddelerinin yapısında bulunan

ısı enerjisinin bir soğutucuya aktararak uzaklaştırılmasıyla, hücre içi ve dışındaki suyun faz değiştirerek sıvı halden buz haline geçmesi olarak tanımlanmaktadır. Şoklama işlemi; ürün sıcaklığının donma noktasına kadar soğutulması, ürünün donma noktasında buz kristalleri oluşturarak donması, istenen depolama sıcaklığına kadar soğutulması aşamalarından oluşmaktadır (MEB, 2009).

### 2.4.3. Kontrollü atmosferde depolama ( KA – Depolama)

Modern depolar olarak da adlandırılan KA depolarda sıcaklık, bağıl nem ve ortamdaki gaz (karbondioksit ve oksijen) seviyesi kontrol edilebilmektedir. Bu depolarda temel prensip; ortamdaki oksijen oranını azaltıp karbondioksit oranını artırarak ürünlerin solunum hızını düşürmektir. Bu sayede ürünler daha uzun süre ve daha kaliteli olarak depolanabilmektedir. Depolardaki gaz bileşimi ürünün tür ve çeşidine göre değişmektedir (Örmeci Kart ve Demircan, 2013; Thompson, 2010 ). Bu depolama sistemi, taze meyve ve sebzelerin dalından koparıldığı tazelikte, ıskartasız, daha uzun süre depolama kapasitesine sahip muhafaza yöntemlerinden biridir. Yöntemin temel prensibi ortamdaki oksijen oranını azaltarak anaerob şartlarda ürünün metabolik faaliyetlerini yavaşlatıp olgunlaşma ve yaşlanmayı geciktirmek, aynı zamanda çeşitli mikroorganizma, böcek, fare gibi tüm zararlıların faaliyetlerini durdurmak, bozulma ve çürümeleri önlemektir (Nevwirth, 1984; Batu ve Şen, 2014). Depo ortamında bulunan O<sub>2</sub> konsantrasyonu %10'un altında ve CO<sub>2</sub> konsantrasyonu %1-2'nin üzerinde olması durumunda ürünün solunum oranı kontrol altına alınabilmektedir (Batu, 1995).

#### Kontrollü atmosferde depolamanın önemi

KA, taze sebze ve meyvelerin depolanmasında dünya çapında kullanılmaktadır. KA depolama çalışmaları; biyokimyasal, fizyolojik ve teknolojik çalışmalara konu olmaktadır. Genellikle KA'da depolanan ürünler daha uzun depolama ömrüne sahiptir. Bunun nedeni metabolik süreç hızının yavaş olmasıdır (Thompson, 2010).

Sedova ve Shul'ga (1989) ile Jankovic ve Drobnjak (1995), KA'da muhafazanın normal atmosfer ile karşılaştırıldığında sağladığı avantajlardan birinin muhafaza süresini uzatması, diğerinin ise üründe meydana gelen ağırlık kaybını 3-4 kat azaltması olduğunu belirtmişlerdir. Lohse ve Schöne (1994) ise Jonagold elma çeşidinin KA'da depolanması ve bekletme süreci sonunda, ağırlık kaybının normal atmosfer ile karşılaştırıldığında %70 azaldığını tespit etmişlerdir.

#### Ürünlerin kontrollü atmosferde depolanması

Depo kayıplarını azaltmak ve depolama süresini uzatmak için uygun sıcaklık, O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> seviyelerinin seçimi ürüne, ürünün yetiştirme şartlarına, ürünün çeşidine ve olgunluğuna göre değişkenlik göstermektedir (Kader, 2003). Bazı meyvelerin KA depolama şartları ve raf ömürleri Çizelge 1'de verilmiştir (Gorini vd., 1990).

#### Kontrollü atmosferde depolama süresine etki eden gazlar

##### . Oksijen etkisi

Oksijen konsantrasyonunun meyve olgunlaşmasına önemli bir etkide bulunması için %8'in altına düşürülmüş olması gerekmektedir (Kader vd., 1989). KA'da elmanın çeşidine göre oksijen miktarı %1.5-3.0 arasında olmalıdır (Gorini vd., 1990).

##### . Karbondioksit etkisi

KA ortamında CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun artması sonucunda, olgunlaşma gecikmekte, bazı organik uçucu bileşiklerin üretimi azalmakta, enzimatik reaksiyonlar ve klorofil parçalanması engellenmekte, pektik maddelerin parçalanma hızı azalmakta ve fungal gelişme yavaşlamaktadır (Thompson, 2010). KA'da elma çeşidine göre karbondioksit seviyesinin %1-3 arasında olması gerekmektedir (Gorini vd., 1990).

##### . Etilen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) etkisi

Bitki büyüme ve gelişmesinin her aşamasında üretilebilen bir hormondur. Havalandırma yapılmayan depo-

Çizelge 1. Bazı meyvelerin KA depolama şartları ve raf ömürleri  
Table 1. Controlled atmosphere conditions for some fruit species

Ürün	Raf Ömrü	Depolama Sıcaklığı (°C)	RH (%)	O <sub>2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)
Avokado	2 ay	7.0 – 12.0	90	2 – 3	3 – 10
Elma (GrannySmith)	5 – 6 ay	0.0 – 2.0	90	2 – 3	1 – 3
Elma (Golden)	8 – 9 ay	1.0 – 2.0	95	1.5 – 3	1 – 2
Kiraz	30 gün	0.0	95	10	10 – 15
Kivi	7 ay	0.0	98	2	4 – 5
Şeftali	40 gün	-0.5 – 0.0	95	2	4 – 5
Erik	45 gün	0.0	95	2	5

larda meyve ve sebzelerde etilen salgısı nedeniyle ürünlerde çabuk olgunlaşma, gevşeme ve bozulma meydana gelmektedir (Kumlay ve Eryiğit, 2011).

#### *Kontrollü atmosferde azot üretimi*

Kontrollü Atmosferde de jeneratör yardımı ile üretilen azot, depo içine verilerek ortamdaki oksijen %3 civarına düşürülür ve karbondioksit oranı da %3-5 arasına çıkarılarak KA depolarında soğutulmuş ideal ortamın yanı sıra, ürünlerin solunumu kontrol altına alınarak yaşlanması geciktirilmektedir (Türk ve Karaca, 2015).

#### **2.4.4. Soğutucu akışkanlar**

Bir soğutma çevriminde ısının bir ortamdan alınıp başka bir ortama nakledilmesinde ara madde olarak yararlanılan soğutucu akışkanlar ısı alış-verişini genellikle sıvı halden buhar haline (soğutucu-evaporatör devresinde) ve buhar halden sıvı hale (yoğusturucu-kondenser devresi) dönüşerek sağlamaktadırlar (Frigo Teknik Soğutma Sistemleri, 2015). En çok kullanılan soğutucu akışkanlar amonyak (NH<sub>3</sub>) ve freon grubudur. Amonyak, azot ve hidrojenin oluştuğu renksiz ve kötü kokulu bir gazdır. Gazlaşma gizli ısısı çok yüksek olduğundan sanayi tesislerinde soğutucu madde olarak da kullanılır. Kompresörlü sistemde kullanılan soğutucu genel olarak Freon12'dir (MEB, 2013). Freon12 nispeten ağır bir akışkan olduğundan büyük yük kayıpları olmaması için kompresör emişinde ve çıkışında hızı 7-12 m/s ve 12-15 m/s arasında tutulmalıdır (Anonim, 2015).

### **3. Materyal ve Yöntem**

#### **3.1. Materyal**

Çalışma, Göksun ve çevresinde üç işletme, Pazarcık, Andırın, Türkoğlu ilçelerinde birer tane olmak üzere Kahramanmaraş'a bağlı dört ilçede toplam 6 işletmede yürütülmüştür. Çizelge 2'de ilçelere göre depolanan ürün çeşitleri ve depolama kapasiteleri verilmiştir.

#### **3.2. Yöntem**

Kahramanmaraş ilindeki mevcut soğuk hava işletme sayıları Kahramanmaraş Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü'nün 2015 yılı kayıtlarından alınmıştır. İlde 6 adet soğuk hava deposu işletmesinde anket çalışması yapılarak SPSS programında değerlendirilmiştir.

### **4. Bulgular ve Tartışma**

#### **4.1. Soğuk Hava Depo Sahiplerinin Demografik Özellikleri**

Kahramanmaraş ilindeki soğuk hava depo sahipleri ile yapılan anket sonuçlarına göre cinsiyet durumlarının hepsinin erkek, yaşlarının ise 30 yaş üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Medeni halleri ise hepsi evlidir. Eği-

tim durumları %16.7'sinin ilkököl, %16.7'sinin lise, %66.6'sinin ise üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir. Örmeci Kart ve Demircan (2013), klasik soğuk hava depo yöneticilerinin %23.53'ünün ilkököl, %3.92'sinin ortaokul, %35.29'unun lise ve %37.26'sinin üniversite mezunu olduklarını, modern soğuk hava depo yöneticilerinin ise %12.50'sinin ilkököl, %37.50'sinin lise ve %50'sinin üniversite eğitimi aldıklarını bildirmişlerdir. Mesleki deneyimlerinin ise %50'sinin 5-10 yıl, %50'sinin 10-15 yıl arasında olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.2. Soğuk Hava Depolarının Genel Özellikleri**

Araştırma alanındaki soğuk hava depolarının %16.7'si 2001, %33.3'ü 2012, %16.7'si 2013, %33.3'ü ise 2014 yılında faaliyete başlamıştır. Okudum (2012), Isparta yöresinde soğuk hava depoculuğunun gelişiminin 1970 yılında başladığını bildirmiştir. Kahramanmaraş ilinde ise soğuk hava depoculuğunun gelişimi 2001 yıllarında başlamıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada soğuk hava depolarını %83.3'ünü özel kuruluşlar, %16.7'sini ise kooperatifler işletmektedir. Yılmaz (2010), Isparta yöresindeki soğuk hava depolarının %70'inin özel şirket, %13.33'ünün kooperatif, %10'unun belediye, %6.67'sinin ise şahıslara ait işletmeler olduğunu belirtmiştir. Örmeci Kart ve Demircan (2013), Isparta ilindeki toplam soğuk hava depo işletmelerinin %71.19'unun şirket, %16.95'inin kooperatif, %10.17'sinin belediye ve %1.69'unun İl Özel İdareye ait olduğunu bildirmişlerdir. Soğuk hava deposu işletmelerinin mülkiyet durumu incelendiğinde %50'sinin mal sahibi, %16.7'sinin kiracı, %33.3'ün ortak olduğu tespit edilmiştir. Örmeci Kart ve Demircan (2013), soğuk hava depo işletmelerinin %94.92'sinin mülk, %5.08'nin kiracı işletme olduğunu belirtmiştir. Soğuk hava depolarının kurulduğu tarihteki maliyetleri, %50'si 3 milyon TL altında, %16.7'si 3 milyon TL, %33.3'ü ise 3 milyon TL üzerindedir. Kahramanmaraş ilinde en çok depolanan ürünler elma, kiraz, nar ve soğan olarak belirlenmiştir.

Araştırma alanında bulunan soğuk hava deposu işletmelerinin toplam depolama kapasiteleri incelendiğinde, %33.3'ünün 1500 tonun altında, %16.7'sinin 1500 ton, %50'sinin ise 1500 tonun üzerinde olduğu belirlenmiştir. Alkan (2013), Aydın ilinde yaptığı çalışmada, 0-500 ton arasında depolama kapasitesine sahip işletmeler %32 oranında iken, 501 - 1000 ton ve 1000 tondan büyük depolama kapasitesine sahip işletmeler %37 ve %31'lik oranlara sahip olduğunu tespit etmiştir. Kahramanmaraş ilinde yapılan çalışmada Aydın iline göre işletmelerin toplam depolama kapasitelerinin daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Araştırma alanındaki işletmelerin 2013-2014 yılı depolama sezonunda %66.7'sinin %50'nin altında, %33.3'ünün ise %50'nin üzerinde depo kapasitesi kullanım oranına sahip oldukları belirlenmiştir. İşletmelerin %50'si depo sayısını arttırmayı düşünürken, %50'si

düşünmediklerini belirtmişlerdir. İşletmelerin %33.3'ü gıda mühendisi çalıştırmaktadır. Örmeci Kart ve Demircan (2013), Isparta ilinde normal atmosferli soğuk hava depo işletmelerinde 59 işletmenin 51'inde toplam 335 kişinin, 8 adet modern soğuk hava depo işletmesinde ise toplam 85 kişinin daimi statüde istihdam edildiğini bildirmektedir. Bu bulgulara göre Kahramanmaraş'taki işletmelerde çalışan sayısı çok azdır. İşletmelerden %50'si depo kuruluş yerini seçerken üretim alanına yakınlık, pazara yakınlık ve ulaşım imkanları faktörlerini göz önüne alırken, diğer %50'si ise sadece üretim alanına yakınlık faktörünü göz önünde bulundurmıştır. Depolama faaliyetleri neticesinde en fazla karı elde eden kişilerin %50'lik oranla "aracı/tüccar", %16.7'lik oranla "depo sahibi" ve "depo sahibi/aracı/üretici" olduğunu, %16.7'si ise kar durumunun söz konusu olmadığını belirtmiştir. Soğuk hava depolarında depolanan ürünlerin %16.7'sinin depo sahibine, %33.3'ünün depo sahibi ve tüccara, %33.3'ünün ise tüccar ve üreticiye ait olduğu bulunmuştur. Geriye kalan %16.7'si ise depo sahibi, üretici ve tüccarıdır. Okudum (2012), Isparta ilinde ankete katılanlardan %7'si depolama faaliyetleri neticesinde en fazla kârı "depo sahibinin", %15.8'i "aracı/tüccarın", %29.8'i "üreticinin", %36.8'i ise "hepsinin" elde ettiğini belirtmiştir. Yani hem üretici hem tüccar hem de depo sahibinin en fazla kârı elde ettiğini söylemişlerdir. Ayrıca katılanların %7'si "belirsiz", %1.8'i "fikrim yok", %1.8'i "diğer" yanıtını vermişlerdir.

#### 4.3. Depoların Yapısı ile İlgili Genel Bilgiler

İldeki soğuk hava depolarının hepsi projelidir. Projelerin %83.3'ünü mühendis hazırlarken, %16.7'si kamu kuruluşundan temin edilmiştir. Soğuk hava depolarının tümü yapım aşamasında devlet desteği alınmıştır. Araştırma alanındaki soğuk hava depoların kapladıkları alanlar incelenmiş ve %33.3'ünün 2000 m<sup>2</sup>'nin altında, %33.3'ünün 2000 m<sup>2</sup>, %33.3'ünün ise 2000 m<sup>2</sup>'den büyük olduğu belirlenmiştir. Örmeci Kart ve Demircan (2013), klasik soğuk hava depolarının ortalama işletme alanının 7658.82 m<sup>2</sup>, depolama alanının 3788.75 m<sup>2</sup> olduğunu, modern soğuk hava depolarının işletme alanının 7628.75 m<sup>2</sup>, depolama alanının 4650 m<sup>2</sup> oldu-

ğunu belirtmişlerdir. Soğuk hava deposu binalarının %83.3'ü tek katlı bina iken, %16.7'si iki katlıdır. Bütün işletmelerde idari işlerin yapıldığı ayrı bir bölüm inşa edilmiştir. Depolara ürün girmeden, işletmelerin %66.7'sinde hiçbir işlem uygulanmazken, %33.3'ünde yıkama, kurutma, mumlama ve boy sınıflarına ayırma işlemleri yapılmaktadır. Alkan (2013), Aydın yöresindeki soğuk hava depolarında yapmış olduğu araştırmada işletmelerin %47'sinde hiçbir işlem uygulanmazken, %16'sında boylama, yıkama ve paketleme, %11'inde boylama ve paketleme, %11'inde boylama, yıkama, paketleme ve mumlama, %5'inde boylama, yıkama ve mumlama, %5'inde yıkama ve paketleme ve yine %5'inde boylama, yıkama, paketleme ve sarartma uygulamalarının birlikte yapıldığını belirtmiştir.

Soğuk hava depolarının tamamında termomekanik soğutma odası mevcut olup sadece kontrollü atmosfer deposunda ön soğutma ve şoklama odası bulunmaktadır. Soğuk hava depolarının %33.3'nün 8 adetten az, %33.3'nün ise 8 adetten fazla, %33.3'nün 8 tane oda sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Örmeci Kart ve Demircan (2014), Isparta ilinde 59 soğuk hava deposu ile yapmış oldukları anket çalışmasında sadece 8 deponun modern (KA) olduğunu tespit etmişlerdir. Kahramanmaraş'ta ise sadece 1 adet modern soğuk hava deposu bulunmaktadır. Soğuk hava deposu odalarının alanlarının %66.7'sinin 100 m<sup>2</sup>'den büyük, %33.3'nün ise 100 m<sup>2</sup>'den küçük olduğu belirlenmiştir. Soğuk hava depolarının duvar yükseklikleri 6-7.2 m arasındadır. Depo odasının genişliklerinin 8-13 m, uzunluklarının ise 10-12 m arasında değiştiği; koridor boyutlarının ise genişliklerinin 5-6 m, uzunluklarının ise 57-24 m arasında değiştiği belirlenmiştir. Soğuk hava depolarının koridor alanlarının %50'sinin 200 m<sup>2</sup>'den küçük, %50'sinin ise 200 m<sup>2</sup>'den büyük olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerin soğuk hava depolarındaki taşıyıcı sistemlerinin %83.3'ünde çelik konstrüksiyon, %16.7'sinde betonarme kullanılmıştır. Yılmaz (2010), Isparta yöresindeki soğuk hava depolarında taşıyıcı sistem olarak %46,67'sinde konvansiyonel betonarme, %36,67'sinde prefabrik betonarme ve %16,66'sinde ise çelik taşıyıcı sistemin kullanıldığını belirtmiştir. İşletmelerin soğuk hava depoları-

**Çizelge 2.** İlçelere göre depolanan ürün çeşitleri ve depolama kapasiteleri  
**Table 2.** According to districts, stored crop varieties and storage capacities

İlçe	Adet	Toplam kapasite (ton)	Ürün
Göksun	3	5400	Elma
Andırın	1	1500	Kiraz – Elma
Pazarcık	1	1300	Elma – Soğan
Türkoğlu	1	2000	Elma-Nar
<b>Toplam</b>	<b>6</b>	<b>10200</b>	

nın duvarlarında bağlayıcı malzeme olarak % 83.3'ünün vida, %16.7'sinin çimento harcı kullandıkları belirlenmiştir. Soğuk hava depoları, duvarlarında ana yapı malzemesi olarak %83.3'ü PU Paneli, % 16.7'si ise tuğla kullanmışlardır. İşletmelerin duvarlarında 6 cm kalınlıkta 38 kg/m<sup>3</sup> içten poliüretan ve 40-42 kg/m<sup>3</sup> poliüretan yalıtım malzemesi kullanılmıştır. Yılmaz (2010), Isparta yöresindeki elma depolarının duvar yapı malzemesi olarak %56.67'sinin briket, % 20'sinin PU panel, %15'inin tuğla, %8.33'ünün ise briket ve PU panelini birlikte kullandıklarını belirtmiştir. Duvar yalıtım malzemesi olarak depoların % 55'inde EPS, %20'inde PU panel, %11.67'de EPS malzeme üzerine PU köpük, %10'unda EPS ve PU panelin beraber kullanıldığı, %3.33'ünde duvar yapı malzemesi üzerine PU köpük uygulamasının yapıldığı tespit edilmiştir. Temelde kullanılan ana malzeme cinsi ise betondur. Temelde bağlayıcı malzeme olarak %66.7'si çimento harcını, %33.3'ü takviyeli harcı kullanmıştır.

İşletmelerin hepsinde beşik çatı, çatı örtü malzemesi olarak %83.3'ünde saç, % 16.7'sinde sandviç panel kullanılmıştır. Yılmaz (2010), Isparta yöresindeki elma depolarının %56.67'sinin asma tavan, %38.33'ünün ise konvansiyonel betonarme olduğunu bildirmiştir. Çatıların %16.7'sinde yalıtım varken, %83.3'ünde yalıtım malzemesi kullanılmamıştır. Depoların hepsinde tek kanat sürgülü kapı, kapı malzemesi olarak da % 83.3'ü panel, %16.7'si poliüretan yalıtımlı, 304 kalite paslanmaz saç, kapılarda kanat izolasyon malzemesi olarak da 40-42 kg/m<sup>3</sup> poliüretan dolgu kullanılmıştır. Kapı yükseklikleri 2.4-3 m, genişlikleri ise 2-3 m arasında değişmektedir.

#### 4.4. Depolama ile İlgili Bilgiler

İşletmelerin faaliyet dönemleri incelendiğinde, % 83.3'ü mevsimlik, %16.7'si ise bütün yıl çalışmaktadır. İşletmeler soğuk hava depolarına gelen ürünlerin % 50'sini kendi il ve ilçelerinden alırken, %16.7'sini başka il ve ilçelerden temin etmiştir. %33.3'ü ise her iki yerden ürün temini sağlamaktadır. Araştırma yapılan soğuk hava depolarında muhafaza edilen ürünlerin % 16.7'si il ve ilçelerde tüketirken, %83.3'ü başka il ve ilçelerde tüketime sunulmaktadır. %83.3'ü ihraç edilirken % 16.7'si iç piyasada kullanılmaktadır. İşletmeler ürünleri depoların %50'si plastik kasa, %16.7'si tahta kasa, %33.3'ü ise her iki kasa çeşidini de kullanmaktadır. Alkan (2013), Aydın ilindeki işletmelerin istiflemesinde %53'ünün plastik kasa, %37'sinin ahşap kasa, % 5'inin ahşap ve plastik kasa ve %5'inin ise çuval kullandıklarını bildirmiştir. İşletmelerde iskarta oranları incelendiğinde %66.7'sinin iskarta durumu %10'dan küçük iken, %16.7'sinin iskarta durumu %10 ve % 16.7'lik kısmının ise iskarta durumunun belirsiz olduğu belirlenmiştir. Örmeci Kart ve Demircan (2013-2014), klasik depolarda iskarta oranının %1.37, modern depolarda ise %1 olduğunu belirtmişlerdir. İşletme sa-

hiplerinin ürünlerini depoların karşılıklı sorunları; ilaçlamanın yeterli düzeyde yapılmaması, ürünün bahçede bekletildikten sonra depoya gelmesi, ürünün depodan parça parça çıkarılması, kasalamanın düzenli yapılmaması ve ürünlerin boy sınıflarına ayrılmamasıdır.

#### 4.5. Yardımcı Ekipmanlar

İşletmelerin %16.7'si kullanılan elektrik enerjisini şehir cereyanından, %16.7'si jeneratörden, %66.7'si ise her iki enerji türünden almaktadır. Araştırma yapılan işletmelerin %83.3'ünde jeneratör varken, %16.7'sinde jeneratör yoktur. Soğuk hava deposu işletmelerinin hepsinde nem ve sıcaklık ölçüm aleti bulunmaktadır. Örmeci Kart ve Demircan (2013), klasik depoların % 58.82'sinde, modern depoların %75'inde ısı, sıcaklık ve nem kontrollerinin otomatik olarak yapıldığını belirtmişlerdir. İşletmelerin tamamının havalandırma sistemleri mekaniktir. İşletmeler soğutma yapılırken kullandıkları soğutucu gaz olarak %50'si amonyak, % 50'si de freon gaz kullanmaktadır. Alkan (2013), Aydın yöresindeki depoların %68'sinde freon gaz kullanıldığını bildirmiştir. Örmeci Kart ve Demircan (2014), Isparta ilinde en yaygın kullanılan soğutucu gazın amonyak olduğunu, klasik depolarda (%90), modern depolarda (%75) oranında tercih edildiğini bildirmişlerdir. İşletmelerin %50'sinde 2, %33.3'ünde 4, % 16.7'sinde ise 1 tane kompresör vardır. Kompresörde basınçları ölçen manometreler bulunmaktadır. Kompresör ve kondanser fanların çalışma süreleri micro işlemci tarafından yapılmaktadır. Sistemde gaz kaçağına karşı vanalar bulunmaktadır.

#### 5. Sonuç

Bu çalışma, Kahramanmaraş ilindeki soğuk hava depolarının mevcut durumları ve yapısal özelliklerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

İlin 2013 yılı verilerine göre elma, kiraz, nar gibi meyvelerin üretim miktarları toplamı 115.164 ton'dur. İldeki 6 adet soğuk hava depo işletmelerinin toplam kapasitesi 10.200 ton olduğuna göre ildeki meyve üretim miktarı toplam depolama kapasitesinin yaklaşık 12 katıdır. Buna göre depolanamayan ürün miktarı oldukça fazladır. Tüketilmeyen ve pazara sürülmeyen meyvelerin israfını önlemek için ilde soğuk hava depo kapasitesinin artırılması teşvik edilmelidir. Yeni yapılacak olan soğuk hava depoları çelik konstrüksiyonlu, tek kanatlı sürgülü kapılı, tavan ve duvarları poliüretan dolgu panelden inşa edilmelidir. Iskarta oranının az olması, ürünün kalitesi ve besin değerinin iyi korunmasından dolayı atmosfer kontrollü soğuk hava deposu tercih edilmelidir.

#### Kaynaklar

Acar J, Gökmen V, Ferhunde US, 2006. Meyve ve Seb-

ze İşleme Teknolojisi, Cilt: 2, Hacettepe Üniv. Yayınları, Hacettepe Üniversitesi Matbaası, 430s, Ankara.

Alkan Ü, 2013. Aydın İlindeki Soğuk Depolama Yapılarının Mevcut Durumunun Belirlenmesi ve Geliştirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 78s, Aydın.

Alkaş B, 2006. Kivi Meyvesi İçin Bilgisayar Destekli Soğuk Hava Depo Tasarımı. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 112s, Ankara.

MEB, 2007. Bahçecilik, Meyvecilik, Megep Yay. Kod: 621EEH005, 39s, Ankara.

MEB, 2009. Dondurulmuş Meyve ve Sebze Üretimi. Gıda Teknolojisi, Megep Yayınları Kod: 541GI0165, 40s, Ankara.

MEB, 2013. Soğutma İklimlendirme, Denizcilik, Megep Yayınlar, 78s, Ankara.

TÜİK, 2014. Tarım alanları 2007-2014, TÜİK.

Frigo Teknik Soğutma Sistemleri, 2015. Soğutucu Akışkanlar. Erişim Tarihi: 26.11.2015. <http://www.frigotekniksoğutma.com/teknikbilgiler/pdf1351735657.pdf>

Anonim, 2015. Soğutucu Akışkanlar. Erişim Tarihi 26.11.2015. [http://www.muhendisizbiz.net/uploadlar/92/sogutucu\\_akiskanlar.pdf](http://www.muhendisizbiz.net/uploadlar/92/sogutucu_akiskanlar.pdf),

Apan M, Demir Y, Öztürk T, Kara T, 2010. Kültürteknik. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:12, 260s, Samsun.

Batu A, 1995. Controlled and Modified Atmosphere Storage of Tomatoes. PhD. Thesis Cranfield University. Silsoe College, Silsoe, MK45 4DT, Silsoe, Beds. England.

Batu A, Şen L, 2014. Kontrollü Atmosferde Depolama Teknolojisi ve Uygulamaları. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt: 9, No: 3, 118-138s.

Bulut H, 2011. Soğutma ve Klima Tekniği, Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 132s, Şanlıurfa.

Erkan T, 2011. Soğuk Depo Uygulamasında Doğru Bilinen Yanlışlara Işık Tutmak. X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Soğutma Teknolojileri Sempozyumu, 1103-1108, İzmir.

Gorini FL, Zerbini PE, Testoni A, 1990. The Controlled Atmosphere Storage of Fruit and Vegetables. Chilled Foods The State of the Art, Edited by Gormley TR, ISBN 1 85166 479 3, USA, 385s, New York.

Jankovic M, Drobnjak S, 1995. The Influence of Cold

Room Atmosphere Composition on Apple Quality Changes. Part 2. Changes in Firmness, Mass Loss and Physiological Injuries. Postharvest News and Information. 6(2):559.

Kader AA, 2003. Physiology of Controlled Atmosphere Treated Produce. Acta Horticulturae. 600, VIII International Controlled Atmosphere Research Conference, pp: 349-354. Department of Pomology University of California One Shields Ave. Davis, CA 95616, USA.

Kader AA, Zagory D, Kerbel EL, 1989. Modified Atmosphere Packaging of Fruit and Vegetables. CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 28:30s.

Karaçalı İ, 2004. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, 472s, İzmir.

Kumlay AM, Eryiğit T, 2011. Bitkilerde Büyüme ve Gelişmeyi Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları. Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi/Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech., 1(2): 47-56s.

Lohse H, Schöne R, 1994. Post-storage Behaviour of Apples of Different Cultivars. Postharvest News and Information, 5 (4):1613.

Newirth G, 1984. Respiration of Stored Apples in Relation to CA Storage Conditions and Temperature. Hort. Abst., 54(5):2161.

Okudum R, 2012. Soğuk Hava Depolarının Dağılışı ve Coğrafi Analizi: Isparta İli Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 190s, Isparta.

Olgun M, 2011. Tarımsal Yapılar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Yayın No:1577, Ders Kitabı No:529, 445s, Ankara.

Örmeci Kart MÇ, Demircan V, 2013. Isparta İlindeki Soğuk Hava Depolarının Genel Özellikleri ve Depolanmanın Elma Fiyatı Üzerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 50 (1): 77-86.

Örmeci Kart MC, Demircan V, 2014. An Economic Comparison of Conventional and Modern Cold Storage Facilities in Turkey. Custos e@gronegocio on line, 10(1): 118-130.

Öztürk T, 2003. Tarımsal Yapılar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 49, 297s, Samsun.

Pala M, Saygı B, 1993. Türkiye’de Soğuk Zincir Uygulamaları ve Geliştirilmesi. İstanbul Ticaret Odası Yayın No:6, 122s, İstanbul.

Polat E, 2011. Tarımsal Yapılar ve Sulama. Ünite 1-4, Anadolu Üniversitesi Yayını, Yayın No: 2269, Eskişehir.

Sargın S, Okudum R, 2014. Isparta İlinde Soğuk Hava Depolarının Kuruluşu, Gelişimi ve Gelişime Etki Eden Faktörler. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 31, 111-132s.

Sayılı M, Batu A, Tokatlı M, Yıldız M, 2006. Tokat İlinde Meyve ve Sebze Depoculuğunun Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 3:27-36 s.

Sedova ZA, Shul'ga GP, 1989. Reduction in the Natural Weight of Pome Fruits in Relation to Storage Conditions. Hort. Abst. 59(12):9741.

Thompson AK, 2010. Controlled Atmosphere Storage of Fruits and Vegetables, 2nd Ed., Cab International, Wellingford Oxon, ISBN: 978 1 84593 646 4, 272s.

Türk R, Karaca H, 2015. Ülkemizde Taze Ürün Depolayan Soğuk Muhafaza Tesislerinde Teknik ve Ekonomik Nitelikler. Soğutma Teknolojileri Sempozyumu, 12. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 777-795, İzmir.

Üçüncü Ö, 2009a. Soğuk Depo Sistemleri. Tesisat Dergisi, Kocaeli.

Üçüncü Ö, 2009b. Soğuk Muhafazada Nem Kontrolü. VI. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 1-4, İzmir.

Yılmaz Hİ, 2010. Göller Bölgesinde Elma Muhafazasında Kullanılan Soğuk Hava Depolarının Yapısal Yönden Analizi ve En Uygun Depo Tiplerinin Geliştirilmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.