

## BURSA VE YALOVA İLLERİNDE SOĞUK DEPOLARDA KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÜRÜN KAYIPLARI

Ertürk İNCE<sup>1\*</sup>, Nuray AKBUDAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ziraat Yüksek Mühendisi, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova, ORCID: 0000-0001-6541-8908

<sup>2</sup>Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ziraat Fakültesi, Bursa, ORCID: 0000-0003-2669-5667

Gönderilme Tarihi: 27.03.2023

Kabul Tarihi: 15.05.2023

### ÖZET

Günümüzde depolama faaliyetleri teknolojinin yardımıyla, ürünlerin uzun süreli muhafaza edilebilen modern tesislerde, soğutma ortamının ısı ve nem bileşimi kontrol edilerek ürünlerdeki bozulma ve çürümeler en aza indirilecek şekilde yapılmaktadır. Bursa ve Yalova, bahçe bitkileri ürünlerinin muhafazası konusunda üretim ve tüketim bölgelerine olan yakınlıkları nedeniyle önemli illerimizdendir. Bu bölgede soğuk hava depoculuğu son zamanlarda hızla gelişen ve yaygınlaşan bir sektör haline gelmiştir. Çalışmamızda, her iki ilde bulunan işletmelerin kapasitelerine göre depolanan meyve ve sebze türlerinde ortaya çıkan kayıplar ile günümüzde yaşanan sorunlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Bursa ve Yalova illerinde bulunan yaş meyve ve sebze muhafazası yapan işletmelerin mevcut durumları ve mevcut kapasitesi en az 2000 ton/yıl ve kullanılabilir kapasitesi en az 3000 ton/yıl olan soğuk hava depoları üzerine çalışma yapılmıştır. İşletmeler muhafaza tür ve teknolojilerine (Normal Atmosfer, Kontrollü Atmosfer, Dinamik Kontrollü Atmosfer, Modifiye Atmosfer, taze kesilmiş ve Donmuş) göre sınıflandırılarak; Yalova il genelinde 8, Bursa il genelinde 29 olmak üzere toplam 37 adet soğuk hava deposu incelenmiştir. Normal atmosfer koşullarda depolanan meyve türlerinde ortalama %7,31 kayıp ortaya çıkarken; donmuş muhafaza altında tüm meyve sebze türlerinde toplam %9,32 tüketime sunulamayan ve kayıp ürün olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bursa, Yalova, muhafaza, soğuk hava deposu, ürün kaybı

### POSTHARVEST PROBLEMS AND PRODUCT LOSSES IN COLD STORAGE AT BURSA AND YALOVA PROVINCES

#### ABSTRACT

Today, with the help of technology, storage activities are carried out in modern facilities where the products can be stored for a long time, by controlling heat and humidity composition of the storage room, and minimizing the deterioration and decay of the product. Bursa and Yalova are among our important provinces due to their proximity to production and consumption areas for the preservation of horticultural crops. In these regions, cold storage facilities have recently become a rapidly developing and expanding sector. Our study, has tried to determine the losses in the types of fruits and vegetables stored according to the capacities of the enterprises in both provinces and the problems experienced today. In Bursa and Yalova, the current situation of the enterprises engaged in the storage of fresh fruits and vegetables and a current capacity of at least 2000 tons/year and cold storages with a usable capacity of at least 3000 tons/year have been studied. Businesses are classified according to their storage types and technologies (Normal Atmosphere, Controlled Atmosphere, Dynamically Controlled Atmosphere, Modified Atmosphere, Freshcut and Frozen); A total of 37 cold storage facilities, 8 in Yalova and 29 in Bursa, were examined. While an average of 7.31% loss occurs in fruit types stored under normal atmosphere conditions; It has been determined that there is a total of 9.32% of unavailable and lost products in all fruit and vegetable types under frozen storage.

**Keywords:** Bursa, Yalova, storage, cold storage, loss of product

### GİRİŞ

Günümüzde depolama faaliyetleri teknolojinin yardımıyla çok hızlı bir gelişim süreci içerisine girmiştir. Artık ürünlerin uzun süreli muhafazası modern tesislerde, makineler yardımıyla, soğutma ortamının ısı ve nem bileşimi kontrol edilerek bozulma ve çürümeler en aza indirilecek şekilde

yapılmaktadır. Bu gelişmeler sayesinde ürünler daha uzun süre depolanabilmekte, depolamadan kaynaklanan kalite kaybı azalmakta, depolanan ürünün ticari getirisi daha da yükselmekte, her mevsim uygun fiyata taze meyve ve sebze bulmak mümkün olmakta ve bu faaliyet paketlemeden nakliyyeye kadar pek çok sektörde istihdam yaratmaktadır [10].

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: erturk.ince@tarimorman.gov.tr

Türkiye, sahip olduğu iklim, ekolojik koşullar ve geniş arazileri ile tarıma elverişli bir ülke konumundadır. Dünyada ve ülkemizde tarımsal açıdan işlenebilir ve sulanabilir alanların sınırlı olması nedeniyle, hızla artan dünya nüfusu yeterli ve dengeli beslenme sorunları ile karşı karşıyadır. Dengeli aynı zamanda sağlıklı beslenmenin sağlanabilmesi için, meyve ve sebze üretim ve tüketiminin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bütün dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde sosyo-kültürel ve ekonomik gelişmeler, insanların gıda tüketim alışkanlıklarında önemli değişiklikler meydana getirmiştir. Bu durum meyve ve sebze tüketim alışkanlıklarına da yansımıştır. Artan tüketimin karşılanması, ancak belirli zaman aralıklarında yetiştirilebilen ürünlerin kalitelerinin korunması ve satın alınabilirliğinin tüm yıla yayılması ile mümkün olacaktır. Bunu sağlamanın en önemli ve kolay yöntemi soğuk muhafaza altında meyve ve sebzelerin depolanmasıdır. Türkiye’de 2016-2020 yılları arasında yaş meyve üretim miktarı %10,72 oranında artmıştır. 2020 yılı itibariyle dünya yaş meyve üretiminde Türkiye 24.153.128 tonla 5. sırada yer almaktadır. Dünya yaş meyve üretiminin %2,72’si Türkiye tarafından karşılanmaktadır [1].

Tarımsal ürünlerin kalite kaybı yaşamadan tüketicilerin sofrasına ulaşması, üretim ve tüketim arasında gerçekleşen tüm reaksiyon ve faaliyetler göz önüne alındığında önemini hiç kaybetmeyecek bir konudur. Küresel bazda yapılan önemli ekonomi toplantılarından biri olan ve 2016 yılında İsviçre’nin Davos şehrinde gerçekleşen Dünya Ekonomi Forumu’nda, 2050 yılında 9 milyara ulaşması beklenen dünya nüfusuna gıda tedarik edebilme hedefi en önemli gündemlerinden biri olmuştur. Bu çerçevede, sürdürülebilir gıda tedarikinin ağırlıklı olarak yerel üretim ve kompakt ulaşım çözümleri ile desteklenmesi gerekmektedir. Paralel olarak ülkeler arasında en hızlı ve güvenli şekilde gıda ulaştırmayı mümkün kılan ağın da büyüyeceği öngörülmektedir. Dünya Ekonomi Forumu’nda gıda üretimini artırma hedefine (%70 oranda) ulaşabilmek için hızlı bozulacak ürünlerden oluşan besinlerin yabancı piyasalara distribüsyonunun da artırılması gerekliliğinin altı çizilmiştir. Bu nedenle özellikle çabuk bozulabilir ürünlerin taşınması için yerel tedarik birimlerinden, taşıma ağı ve dağıtım merkezlerine, oradan da sınır noktalarına kadar tüm anahtar konumları kapsayan kaliteli bir soğutucu depo ağına ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır [5]. 2020 yılı “Dünya Soğuk Zincir İttifakı (GCCA)” yayımladığı rapora göre dünya çapındaki soğutmalı depoların toplam kapasitesi 719 milyon metreküp olup, 2018’de bildirilen kapasite ile dünya genelinde %16,7’lik bir artış gerçekleştiği bildirilmektedir.

2018’den bu yana tespit edilen kapasite artışı büyük ölçüde Kuzey Amerika ve Çin’de yapılan yeni yatırımlar sayesinde gerçekleşmiştir. Amerika Birleşik Devletleri 156 milyon metreküp ile en büyük tek ülke pazarı olurken, onu 150 milyon metreküp ile Hindistan ve 131 milyon metreküp ile Çin izlemektedir [2].

Bu kapsamda ülkemizde de soğuk depo ağına olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Ayrıca, Türkiye’nin soğuk muhafazada hangi seviyede olduğunu tespit edebilmek için, soğuk muhafazanın gelişmiş olduğu bazı ülkeler ile üretimin yüksek olduğu ülkemiz arasındaki soğuk depo kullanımı karşılaştırılmalı ve özellikle Türkiye’nin dış pazarlarda rakibi olan ülkelerin durumu incelenmelidir. Ancak bu konuda ülkemizde yapılmış kapsamlı çalışmalara rastlanılmamış, uluslararası ise oldukça sınırlı kalmıştır. Yakın zamanda konu ile ilgili yapılan yayın ve araştırmalar incelendiğinde; 2014 yılında yapılan ve 17 ülke ile ilgili verilerin yer aldığı raporda tesis yatırımları ve kapasite artış hızı bakımından Türkiye, Hindistan, Peru ve Çin, %10’luk büyüme oranı ile diğer ülkeler arasında üst sıralara yerleşmiştir [6, 9]. Uluslararası Soğutmalı Depolar Birliği (IARW) ve Küresel Soğuk Zincir İttifakı (GCCA) tarafından 2014 yılında yayımlanan raporda Türkiye 14. sırada yer alırken, 7 milyon m<sup>3</sup> kapasite ile 2008-2014 yılları arasında soğuk depolama kapasitesini en fazla arttıran (%68 oranda) ülke olduğu bildirilmiştir [11].

### ***Türkiye’de Soğuk Hava Depoculuğu***

Depolama faaliyetlerinin başladığı 1962 yılında Hollanda orijinli Grasso teknolojisinin kullanılmaya başlanması ile soğutma, diğer sektörlerde olduğu gibi meyve-sebze sektöründe de ivme kazanmıştır [8]. Teknolojinin hızlı gelişmesinden bu sektör de etkilenmiş ve 1980’li yıllarda gelişim süreci hızla devam etmiştir. 1984 yılında, TÜMAŞ tarafından Devlet Planlama Teşkilatı’nın sorumluluğunda bir envanter çalışması yapılmıştır. Aynı yıl Türkiye genelinde tarım ürünü depolayan toplam tesis sayısının 390 olduğu rapordan anlaşılmaktadır [8]. Türkiye’de soğuk hava depoculuğu hakkında yapılan en kapsamlı çalışma, 2010 yılına ait Tarım ve Orman Bakanlığı’ndan temin edilen veriler ile oluşturulmuştur. Buna göre, Türkiye’de tarım ürünleri depolayan soğuk hava depolarının toplam sayısı 1472’dir. İller bazında, ilk sırada yer alan il 119 depoya sahip olan İzmir’dir. Bunu 97 depoyla Gaziantep, 91 depoyla İstanbul ve Manisa, 82 depoyla Adana ve 71 depoyla Isparta illeri takip etmektedir [7]. Türkiye’nin 2018 yılı itibarıyla soğutulmuş depo alanı kapasitesinin 14 milyon m<sup>3</sup>’e yükseldiği rapor edilmiştir. Bu kapasite ile dünya

genelinde kullanılabilir depolama hacminin %2,3'ünü oluşturmaktadır [2].

Türkiye genelinde soğuk hava depolarının önemli kısmı "normal atmosfer (NA)" soğuk hava depolarından oluşurken, atmosfer kontrollü soğuk hava depolarının kapasitesi çok daha düşüktür. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliğinin, kapasite raporu beyan eden firmalar ile ilgili yayınladığı istatistikler incelendiğinde "Temmuz 2020" tarihinde Türkiye genelinde 195 firmaya ait soğuk hava depolarının kullanılabilir kapasitesinin 4,8 milyon ton olduğu görülmektedir. Ancak sadece kapasite raporu hazırlayan firma bilgilerini içeren bu istatistik, Türkiye genelindeki soğuk hava depolarına ait gerçek durumu pek yansıtmamaktadır [1].

Görüldüğü üzere ülkemizde tarım ürünlerinin depolanması hakkında (miktar, kapasite ve kullanılan teknoloji bilgileri vb.) bilgiler içeren çalışmalar bulunmamaktadır. Ancak ürün çeşitliliğimiz, potansiyelimiz ve depolama tesislerimiz diğer ülkeler ile dış pazarda rekabet edebileceğimiz en önemli çıktılardan birisidir. Bu nedenle; ülkemizdeki yaş meyve ve sebze ile işlenmiş ürün depoculuğu bakımından hangi noktada olduğumuzun tespiti ve kontrol, kapasite, kalite takibi yapılabilmesi için, en kısa sürede kapsamlı bir envanterin hazırlanması önemlidir.

### ***Bursa ve Yalova İllerinde Gerçekleştirilen Soğuk Depoculuğa Genel Bakış***

Türkiye'nin nüfus yoğunluğu en fazla olan bölgesi Marmara bölgesidir ve bölgede en fazla tarım yapılan kesim ise Bursa ve Yalova illerinin de içinde olduğu Güney Marmara'dır. Güney Marmara bölgesinin en büyük ili olan Bursa'da aktif durumda olan 118 adet soğuk hava deposu (100-7500 ton kapasiteli) bulunmaktadır. Bu depolarda kuru ve ambalajlı gıdalar, et ve hayvansal ürünler, yarı işlenmiş ve işlenmiş ürünler, dondurulmuş ürünler ile yaş sebze ve meyve depolanmaktadır. Genellikle meyve ve sebze üretim bölgeleri ile ticaret merkezlerine yakın lokasyonda tesis edilmiş olan depoların Bursa genelinde dağılımına bakıldığında 11 ilçede yoğunlaştığı görülmektedir. Buna göre toplam depoların %26,27'si Gürsu ilçesinde, %10,17'si Yenişehir ilçesinde, %15,25'i İnegöl ilçesinde, %9,32'si İznik ilçesinde, %4,24'ü Karacabey ilçesinde, %1,69'u Orhangazi ilçesinde, %11,02'si Kestel ilçesinde, %0,85'i Gemlik ilçesinde, %1,70'i Mustafakemalpaşa ilçesinde, %14,41'i Merkez ilçelerde (Osmangazi ve 'Nilüfer) ve %5,08'i Yıldırım ilçesinde bulunmaktadır. İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün 2019 yılında yayınladığı bilgilendirmede "Bursa İlinin Tarımsal Sorunları ve

Çözüm Önerileri" başlığı altında sorun olarak "Hasat sonrası kayıpları azaltmak için, ürünlerin uygun şartlarda muhafaza edilmesi için gerekli olan soğuk hava deposu sayı ve kapasite olarak yeterli değildir" tespiti yer almaktadır. Ayrıca aynı bilgilendirmede "İlimiz için önem taşıyan, ancak teknolojisi eski ve verimsiz mevcut soğuk hava depolarının modernize edilmesi ve yenilerinin yapımı konusundaki projelerin desteklenmesine öncelik verilmesi, meyve ve sebze sektörüne önemli katkı sağlayacaktır" denilmiştir [3].

Yalova'da ise Tarım ve Orman Müdürlüğü 2022 yılı verileri incelendiğinde il genelinde toplam 10 soğuk hava deposu bulunduğu görülmüştür. 2 adet dondurulmuş ürün deposu, 8 adet yaş sebze ve meyve deposu bulunmaktadır. Kullanılabilir kapasiteleri yıllık 60 bin ton civarındadır [4].

Türkiye'nin önemli merkezlerinden olan Bursa ve Yalova illeri soğuk hava depolarının, özellikle tarım ürünleri muhafaza koşulları açısından değerlendirilmesi ve durum tespitinin yapılması, nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu Marmara Bölgesindeki tarım ürünlerinin dağıtımı açısından önemlidir. Yaptığımız çalışma ile hem muhafaza edilen ürün çeşitlerinin belirlenmesi hem de depolandıkları işletmelerin kapasite ve kalite durumlarının ortaya konulması açısından önemli bir basamak oluşturması hedeflenmiştir.

### **MATERYAL VE METOT**

Bu çalışmada Bursa ve Yalova illerinde bulunan soğuk hava depoları mevcut ve kullanılabilir kapasitelerine göre (mevcut  $\geq 2000$  ton/yıl; kullanılabilir  $\geq 3000$  ton/yıl) belirlenerek incelenmiştir. Çalışma kapsamında Yalova ilinde 8, Bursa ilinde ise 29 adet olmak üzere toplam 37 adet işletme araştırmaya temel oluşturmuştur.

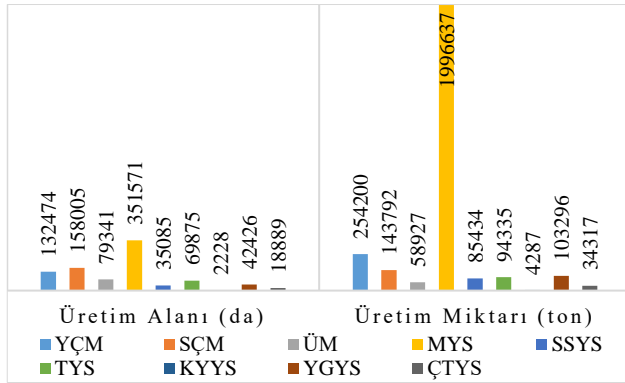
Soğuk depolarda yerinde görüşme ile anket çalışması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar "depolama yapılan meyve sebze türleri, depolanan meyve sebze miktarı (ton), gerçekleşen ürün kayıpları (ton), depolarda kullanılan soğutma yöntemleri ve muhafaza çeşitleri, depolarda karşılaşılan sorunlar" başlıkları altında gruplandırılmıştır. İşletme sayısı ve işletmelerin bulunduğu ilde değerlendirmeye alınan işletme varlığına göre her başlıkta irdelenen sonuçlar, kendi içerisinde yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMALAR

### *Bursa ve Yalova İllerinde Yetiştirilen Yaş Meyve ve Sebze Türleri*

Bursa ve Yalova illerinin bulunduğu Güney Marmara’da ılıman iklimin hâkim olması ürün çeşitliliğinin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca Türkiye’nin en kalabalık şehri İstanbul’un yakınlığı ve bilinçli tüketici sayısının fazlalığı da farklı ürünlere olan talebi arttırmaktadır.

Araştırma kapsamında Bursa ve Yalova illerinin tarımsal ürün desenleri ile ilgili veriler İl Tarım ve Orman Müdürlüklerinden elde edilmiştir. Bursa ve Yalova illerinde toplam 952.928 da alanda 662.186 ton meyve, 534.400 da alanda 2.743.860 ton sebze yetiştirildiği belirlenmiştir [3, 4]. Yetiştiriciliği yapılan türler, botanik sınıflandırma yapılarak meyve ve çiçek özelliklerine göre gruplandırılmıştır (Şekil 1).



YÇM: Yumuşak Çekirdekli Meyveler, SÇM: Sert Çekirdekli Meyveler, ÜM: Üzümsü Meyveler, MYS: Meyvesi Yenen Sebzeler, SSYS: Soğan ve Sürgünleri Yenen Sebzeler, TYS: Tanesi Yenen Sebzeler, KYYS: Kök ve Yumrusu Yenen Sebzeler, YGYS: Yaprığı ve Gövdesi Yenen Sebzeler, ÇTYS: Çiçek ve Çiçek Tablası Yenen Sebzeler

Şekil 1. Bursa ve Yalova illerinde yetiştiriciliği yapılan meyve sebze türleri (dekar/ton)

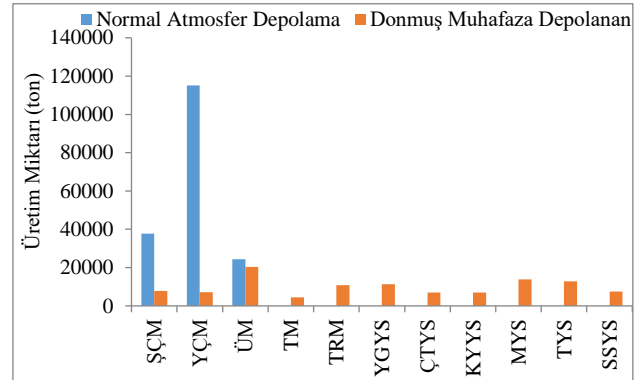
### *İşletmelerde Muhafaza Altına Alınan Meyve ve Sebze Miktarı, Ortaya Çıkan Kayıplar*

Bursa ve Yalova illerinde faaliyet gösteren işletmelerde NA koşullarda depolama yapılmaktadır. Bu işletmelerde kontrollü Atmosfer (KA) ve dinamik kontrollü atmosfer (DKA) muhafaza yapılmadığı, taze kesilmiş (freschcut) uygulamasının ise IQF (Individual Quickly Frozen) donmuş muhafaza yapılan işletmelerde gerçekleştirildiği saptanmıştır. 2016 yılı içerisinde normal atmosfer koşullarda depolanan meyve ve sebze türleri ile miktarları (ton) Şekil 2’de verilmiştir.

Bursa (29 adet) ve Yalova (8 adet) illerindeki işletmelerde NA koşullarda 37.800 ton “Sert Çekirdekli Meyve Türleri”; 115.100 ton “Yumuşak

Çekirdekli Meyve Türleri” ve 24.400 ton “Üzüm ve Üzümsü Meyve Türleri” depolanırken; herhangi bir sebze türünde NA koşullarda muhafaza gerçekleştirilmediği belirlenmiştir.

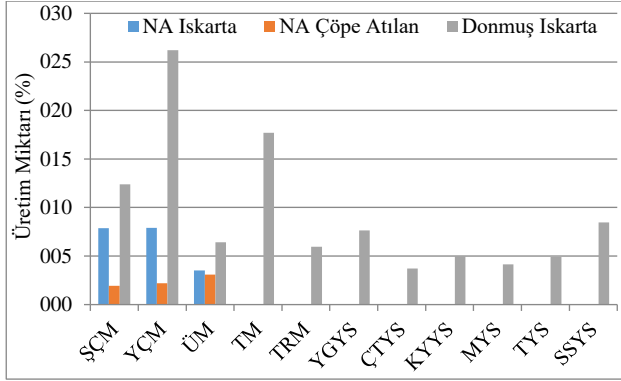
Depolama sürecindeki en büyük problemlerden birisi de ortaya çıkan ürün kayıplarıdır. Farklı nedenler ile bölgemizde depolama sırasında meyve türlerinde ortaya çıkan ürün kayıpları “Sert Çekirdekli Meyve Türlerinde” %7,80 (2.977,50 ton); “Yumuşak Çekirdekli Meyve Türlerinde” %7,80 (9.080 ton) ve “Üzüm ve Üzümsü Meyve Türlerinde” %3,50 (860,50 ton) olarak belirlenmiştir. Aynı işletmelerde toplam %1,93 (736 ton) “Sert Çekirdekli Meyve Türleri”; %2,21 (2.535 ton) “Yumuşak Çekirdekli Meyve Türleri” ve %3,00 (754,50 ton) “Üzüm ve Üzümsü Meyve Türlerinde” ürün kaybı oluşurken; herhangi bir sebze türünde NA koşullarda muhafaza gerçekleştirilmediği için ürün kaybı hesaplanmamıştır (Şekil 3).



Şekil 2. Bursa ve Yalova illerinde depolanan meyve sebze miktarı

Yürütülen araştırma kapsamında Bursa ve Yalova illerinde incelenen işletmelerde, bir yıl içerisinde toplam 110.000 ton meyve ve sebzelerin işlenerek donmuş muhafaza koşullarında saklandığı belirlenmiştir. Toplam 6 işletmede 288.913 m<sup>3</sup> oda hacminde ve 92 muhafaza odasında meyve ve sebze türlerinde donmuş muhafaza gerçekleştirilmektedir. Özellikle meyve ve sebze ihracatı yapan firmalar ile market zincirine sahip kuruluşlar, soğuk hava depolarıyla anlaşarak “Sert Çekirdekli Meyveler” 7.800 ton, “Yumuşak Çekirdekli Meyveler” 7.200 ton, “Üzüm ve Üzümsü Meyveler” 20.400 ton, “Turunçgiller” 4.550 ton, “Tropikal İthal Meyveler” 10.800 ton; “Yaprığı ve Gövdesi Yenen Sebzeler” 11.250 ton, “Çiçek ve Çiçek Tablası Yenen Sebzeler” 7.000 ton, “Kök ve Yumrusu Yenen Sebzeler” 7.000 ton, “Meyvesi Yenen Sebzeler” 13.750 ton, “Tanesi Yenen Sebzeler” 12.750 ton ve “Soğan ve Sürgünleri Yenen Sebzeler” 7.500 ton miktarlarda donmuş muhafaza yaptırdığı tespit edilmiştir (Şekil 2). Donmuş muhafaza koşullarında işlenen ve depolanan

türler içerisinde toplam 8.911 ton ürün kaybı olduğu hesaplanmıştır. Türler bazında oluşan en fazla ürün kaybı Yumuşak Çekirdekli Meyvelerde 1.886 ton (%26,10), en az kayıp ise Çiçek ve Çiçek Tablası Yenen Sebzelerde 260 ton (%3,72) olarak belirlenmiştir (Şekil 3).



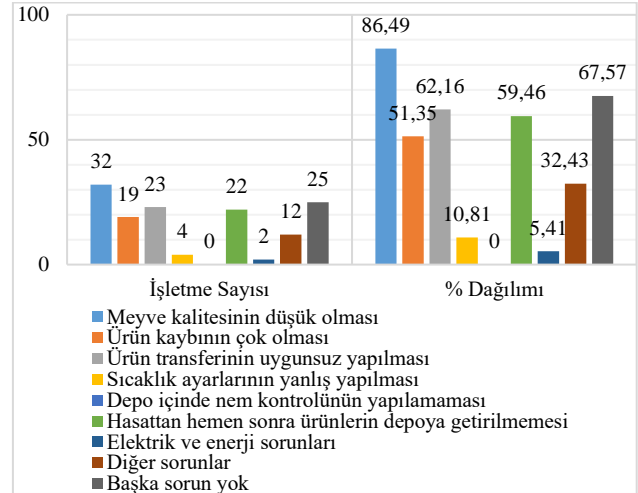
Şekil 3. Normal atmosfer ve donmuş muhafaza koşullarında ortaya çıkan ıskarta ve çöpe atılan ürün miktarı

### Kullanılan Ön Soğutma ve Muhafaza Teknolojileri

Mevcut durumları ve kapasitesi en az 2000 ton/yıl ve kullanılabilir kapasitesi en az 3000 ton/yıl olan depoların hepsinde yaş meyve ve sebze muhafazasından önce ön soğutma uygulanmaktadır. IQF derin dondurma yöntemi ile meyve ve sebze donmuş muhafaza türü Bursa ilinde bulunan 4 işletmede (%10,81) uygulanırken Yalova ilinde incelenen işletmelerde bu tür muhafaza teknolojisinin bulunmadığı saptanmıştır. NA muhafaza, Yalova ilindeki tüm işletmelerde kullanılan muhafaza türü olmasına rağmen Bursa ilinde bulunan özellikle freshcut ve donmuş ürün işlenen 3 işletmede (%8,10) kullanılmadığı görülmüştür. Modifiye atmosfer (MAP) ve DKA muhafaza her iki ilde bulunan işletmelerde meyve ve sebze muhafazasında kullanılmamaktadır. KA muhafaza türü ise Yalova ilinde bulunan 1 işletme (%2,70) ve Bursa ilinde bulunan sadece 1 işletmede (%2,70), çalışan teknik personellerin şirket bünyesinde kendi ürünleri ile ilgili yaptıkları araştırma ve denemeler için kullanıldığı tespit edilmiştir. Diğer muhafaza türü olarak Yalova ilinde 3 işletmede (%8,11), Bursa ilinde ise 5 işletmede (%13,51) faaliyet gösterdikleri dönem içerisinde Normal Atmosfer muhafaza yapılırken, hazır paketlenmiş veya daha sonra farklı işletmelerde işleme alınacak ürünler ile ilgili donmuş muhafaza yapılmaktadır.

### İşletmelerde Karşılaşılan Sorunlar

Bursa ve Yalova illerinde faaliyet gösteren soğuk hava depolarında gerçekleşen ürün kayıpları ve yaşanan sorunlar tespit edilmiştir. Soğuk depo işletmecilerinin %86,49'u üretilen meyve kalitesinin düşük olduğunu, %51,35'i ürün kayıplarının çok olmasını, %62,16'sı üreticiler tarafından nakliyenin uygunsuz yapıldığını, %10,81'i sıcaklık ayarlarının tam yapılamadığını, %59,46'sı üreticilerin hasattan hemen sonra elde edilen ürünlerini depoya getirmediğini, %5,41'i elektrik kesintilerini ve %32,43'ü bunların dışında da sorunlar yaşandığını bildirmiştir (Şekil 4). Beyan edilen farklı sorunlar içerisinde 3 işletme (%8,10) ürün kasalarının standart olmaması ve hijyen standartlarına dikkat edilmemesi sonucu soğuk hava depoları içinde ve muhafaza odalarında hastalıkların hızlı yayılım göstermesinden kaynaklı sorunlar yaşadıklarını eklemiştir. İşletmelerin %8,10'nu özellikle üzüm ve üzüm sü meyve türlerinde erken hasat nedeniyle ortaya çıkan fungal hastalıklardan (özellikle *Botrytis cinerea*) ve diğer hastalık etmenleri kaynaklı sorunlar ile karşılaşmıştır.



Şekil 4. Depolarda karşılaşılan sorunlar ve sorunlara göre işletme dağılımı (işletme sayısı/sorunlar)

Bu sorunların dışında işletmelerin %10,81'i, hasat sonrası hastalık ve zararlılardan dolayı ürün kayıpları yaşadıklarını; %2,70'i ürün transferi sırasında uygun sıcaklık ve nem ayarlarının yapılamadığını; %2,70'i bölge üreticilerinin depolama ile ilgili yenilik ve Ar-Ge çalışmalarına katılmadığını bildirmiştir. İşletmelerin %2,70'i üreticilerin organize olmadığını ve düzensiz olarak depoya getirdikleri ürünler nedeniyle işletme bünyesinde yönetim ve organizasyon hatalarının yaşanmasına sebep verdiklerini beyan etmişlerdir. İşletmelerin %2,70'i üreticilerin bilinçsiz sulama ve gübreleme

uygulamaları yaptıkları için elde ettikleri ürünlerin kalitesini düşürdüklerini ve %5,40'ı iklim değişikliklerinin hasat edilen meyve ve sebze kalitesini olumsuz etkilediğini aktarmıştır (Şekil 4).

Değerlendirmeye alınan tüm veriler ele alındığında depolama faaliyetlerinde yaşanan sorunların nedenleri ile ilgili, işletmelerin tamamına yakını meyve kalitesinin düşüklüğünü öne sürmüşlerdir. İkinci en önemli sorun olarak işletmeler (idari ve/veya teknik personeller) üreticilerin hasat ettikleri ürünleri uygun nakliye koşullarında depoya ulaştırmadıklarını belirtmişlerdir. Üçüncü sırada en çok beyan edilen sorun ise; üreticilerin hasattan sonra elde ettikleri ürünleri hemen depoya ulaştırmaması olmuştur. Bu durumun ürün sıcaklıklarının düşmemesi ile solunumun yüksek hızda devam etmesi, oksidasyonun başlaması ve metabolizma hızının düşürülmemesi ile oluşan ürün kayıplarına sebep olduğu tespit edilmiştir.

## SONUÇ

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde toplam 662.186 ton meyve, 2.743.860 ton sebze üretimi gerçekleştirilen Bursa ve Yalova illerinde pazarlamaya hazır toplam 261.445,50 ton ürünün depolanabildiği tespit edilmiştir.

Bu bulgular ışığında toplam üretimin sadece %7,62'lik kısmının depolandığı saptanmıştır. Türkiye genelinde soğuk hava depoları istatistikleri, yapıları ve depolanan ürünler gibi bilgilerle ilgili çalışma yürütülmediğinden güncel sayısal verilere ulaşılamamaktadır. Türkiye'de tarım ürünleri depolayan soğuk hava depolarının toplam sayısı yaklaşık 1500 civarında olduğu tahmin edilmektedir [1, 7]. Ortalama depo büyüklüğü 1000 ton kabul edilirse, Türkiye genelinde bulunan depolarda yaklaşık 1.500.000 ton "mevcut depolama" kapasitesine sahip olduğu varsayılabilir.

Çalışma kapsamında değerlendirmeye alınan İşletmelerde depolanan ürün kayıpları ile ilgili veriler incelendiğinde türler bazında ürün kayıpları Çizelge 1'de verilmektedir. Tüm sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde normal atmosfer koşullarda depolanan "Sert Çekirdekli Meyveler, Yumuşak Çekirdekli Meyveler ve Üzümsü Meyveler" ortalama %7,31 kayıp ortaya çıkarken; donmuş muhafaza altında tüm meyve sebze türlerinde toplam %9,32 tüketime sunulamayan ürün olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre Bursa ve Yalova illerinde her ne kadar üretilen meyve ve sebze miktarına göre yetersiz kapasitede depolama yapıyorsa da gelişmiş ülkeler seviyesinde az kayıpla muhafaza yapan soğuk hava depolarının olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. İşletmelerde depolanan ürün kayıpları ile ilgili veriler

Normal Atmosfer Koşullarda Depolanan			
	%	Ortalama	Standart Sapma (S)
Sert çekirdekli meyvelerde	7,90	7,31	2,51
Yumuşak çekirdekli meyvelerde	7,91		
Üzüm ve üzüksü meyvelerde	3,56		
Turunçgillerde	Depolama yapılmıyor		
Tropikal ithal meyvelerde	Depolama yapılmıyor		
Yaprağı ve gövdesi yenen sebzelerde	Depolama yapılmıyor		
Çiçek ve çiçek tablası yenen sebzelerde	Depolama yapılmıyor		
Kök ve yumrusu yenen sebzelerde	Depolama yapılmıyor		
Meyvesi yenen sebzelerde	Depolama yapılmıyor		
Tanesi yenen sebzelerde	Depolama yapılmıyor		
Soğan ve sürgünleri yenen sebzelerde	Depolama yapılmıyor		
Donmuş Muhafazaya Alınan (Frescut ürünlerde dahil)			
Sert çekirdekli meyvelerde	12,37	8,10	6,95
Yumuşak çekirdekli meyvelerde	26,19		
Üzüm ve üzüksü meyvelerde	6,42		
Turunçgillerde	17,69		
Tropikal ithal meyvelerde	5,97		
Yaprağı ve gövdesi yenen sebzelerde	7,64		
Çiçek ve çiçek tablası yenen sebzelerde	3,71		
Kök ve yumrusu yenen sebzelerde	5,00		
Meyvesi yenen sebzelerde	4,15		
Tanesi yenen sebzelerde	4,90		
Soğan ve sürgünleri yenen sebzelerde	8,47		

## KAYNAKLAR

1. Anonim, 2023-a. Rize ili soğuk hava deposu ön fizibilite raporu (<https://www.yatirimadestek.gov.tr/pdf/assets/upload/fizibilite/rize-ili-soguk-hava-deposu-on-fizibilite-raporu--2022.pdf>) (Erişim Tarihi: Mart 2023).
2. Anonim, 2023-b. Global cold chain capacity report (<https://www.gcca.org/resources/2020-global-cold-chain-capacity-report>) (Erişim Tarihi: Mart 2023).
3. Anonim, 2023-c. İl Müdürlüğü Brifingi. İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bursa (<https://bursa.tarimorman.gov.tr/belgeler/faaliyet%20raporlar%c4%b1/2019%20y%c4%b1%20brifing.pdf>) (Erişim Tarihi: Mart 2023).
4. Anonim, 2023-d. İl Müdürlüğü Brifingi. İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Yalova, (<https://drive.google.com/file/d/1yo3fdjvuyskosqelg3zfstrfe7yvsqst/view>) (Erişim Tarihi: Mart 2023).
5. Anonim, 2016. 2016 yılı dünya ekonomi forumu raporları (<http://www.jll.com.tr/turkey/tr-tr/haberler/115/soguk-hava-depolari>) (Erişim Tarihi: Haziran 2019).

6. Cantek, 2016. Dünya soğuk hava depo kapasitesi. Cantek Group Bülteni 2016/3.
7. Okudum, R., 2012. Soğuk hava depolarının dağılışı ve coğrafi analizi: Isparta ili örneği (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Isparta.
8. Özcan, M., Ertürk, E., 1994. Türkiye'nin soğuk hava depo potansiyeli, sorunları ile Karadeniz bölgesinin soğuk hava depoculuğundaki yeri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı Yayın No:1, Samsun, s:6.
9. Salin, V., 2014. Capacity and growth of refrigerated warehousing by country. IARW Global Cold Storage Capacity Report. International Association of Refrigerated Warehouses.
10. Sargın, S., Okudum, R., 2014. Isparta ilinde soğuk hava depolarının kuruluşu, gelişimi ve gelişime etki eden faktörler. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Nisan 2014, 31:111-132.
11. Türk, R., 2015. Cold storage facilities and their properties in the world and Türkiye. Bahçe (Special Issue), 7. National Horticultural Congress, Çanakkale, Türkiye 1:309-313 (in Turkish).