

Araştırma Makalesi/Research Article (Orjinal Paper)

Farklı Depo Koşullarında Muhafaza Edilen Kütdiken Limon (*Citrus lemon L.*) Çeşidinde Bazı Kalite Kriterlerinin Dönemsel Değişimi

İhsan CANAN^{1*}, Tayfun AĞAR², Muttalip GÜNDOĞDU¹

¹: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakül. Bahçe Bitkileri Bölümü 14280 BOLU

²: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ADANA

*e-posta: ihsancanan@gmail.com; Tel: +90 374 253 4345; Fax: +90 374 253 4346

Özet: Bu araştırma Kütdiken limon (*Citrus lemon L.*) çeşidinin farklı depo koşullarında muhafaza edilerek dönemsel bazı kalite kriterlerindeki değişimlerin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Limonun üretim yerine 30-70 km mesafede bulunan yaylalarda açılan obruklarda yapılan doğal soğutmalı depolarda limon depolanmasının artırılması için bu depoların sıcaklık ve nem durumları ile farklı depoların, muhafaza sürelerinin ve depolara meyveleri taşıma zamanlarının meyvelerin ağırlık, çürüme kayıpları ile diğer kalite kriterlerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla Mersin İlinde depoculuğun geliştiği 3 yayla ile Ortahisar'da bir depo ve Alata'da (Erdemli/Mersin) bir makineli soğuk hava deposu karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda yayla limon depolarının ağırlık ve çürüme kayıpları ile diğer kalite kriterleri açısından meyveleri Ortahisar depoları ile aynı kalitede muhafaza edebildiği görülmüştür. Tüm depolarda Aralık ayında derim yapıldıktan hemen sonra depolara limon taşıma uygulamasının ağırlık ve çürüme kayıplarını azalttığı ve diğer kalite kriterlerini iyileştirdiği tespit edilmiştir. Aralık ayında götürülen limonlarda çürüme kaybı yarı yarıya azalmıştır. Ortahisar depolarında yüksek nem vardır ve çürüme kayıplarını azaltmak için havalandırma yapılması zorunludur. Yayla depolarında yaz aylarında depo içi sıcaklıklar artmaktadır. Bu aylarda serinletme gereklidir. Aralık ayında limon taşımak için tüm depolarda depo içi sıcaklıklar düşüktür ve termostatlar kontrolünde gerektiğinde ısıtma yapmak gerekmektedir. Tüm depolarda havalandırma sorunu vardır ve havalandırma en iyi olacak şekilde tedbirler alınmalıdır.

Anahtar kelimler: Limon, Depolama , Kütdiken

Seasonal Changes of Some Quality Criteria of Kütdiken Lemon (*Citrus lemon L.*) in Different Storage Conditions

Abstract: This study was periodically determined the changes in some quality criteria of Kütdiken lemon (*Citrus lemon L.*) in different storage conditions. The effects of storage rooms with interior temperature and humidity conditions, periods and transport time on weight loss, decays with other quality characteristics, were studied. For this aim; three improving storage facilities areas of Platos of Mersin with other one in Ortahisar were compared with machine cooled storage room of Alata. As a result, it was clearly seen that as in weight and decay losses and the other quality criteris of fruits were kept as well quality as storage room of Ortahisar and machine cooled storage room in Platos of Mersin. In all storage rooms, it was realized that application of transporting fruits to storage rooms as soon as harvesting at December decreased weight and decay losses and improved the other quality criteris. For fruits transported at December, decay losses was decreased by half. Storage rooms of Ortahisar has got high relative humidity in order to reduce decay losses ventilation is essential. During summer, interior temperatures of storage rooms in platos is high and should be cooled this period. Interior temperatures of all storage rooms is low to lemon transport at December and so storage rooms must be heated by controlled differential thermostats whenever it is needed. There are ventilation problems in all storage rooms, so for the best ventilation requirements must be taken into consideration.

Key words: Lemon, Storage, Kütdiken

Giriş

Turunçgillerin birinci derece anavatanı; Çin, Güneydoğu Çin, Çin Hindi ile Çin'in güney kıyıları ve Sarı ırmak vadisi içleridir (Tuzcu 2002). Dünya limon üretimi 15.118.462 ton olup ilk sırada Çin (2.3000.000 ton) yer almaktadır. Türkiye 759.7111 ton ile dünyada 6. sırada ve AB Ülkeleri içerisinde ise 1. sırada yer almaktadır (Anonim 2015a). Ülkemizde limon üretimi bölgeler bazında düşünüldüğünde en çok Akdeniz bölgesinde yetiştiriciliği yapılmakta ve ilk üç sırada Mersin (414.499 ton), Adana (132.953 ton) ve Antalya (73.369 ton) illeri bulunmaktadır (Anonim 2015b). Ancak her üründe olduğu gibi limonda da üretim rakamları derim sonrası kayıplar göz önüne alınmaksızın düşünüldüğünde yanıltıcı olabilmektedir. Üretilen ürünün pazarlanması ve daldan koparıldığı andaki kalitesine yakın olarak tüketiciye sunulması önemlidir. Nitekim besin kaynaklarını denetlemekten sorumlu uluslararası organizasyonlar; dünya besin stoklarını artırmak için en ekonomik ve en mantıklı yolun "derimden sonra meydana gelen kayıpları azaltmak" olduğunu bildirmişlerdir (Eckert ve Ogawa 1985).

Araştırmacıların çoğuna göre bahçe ürünlerinin kalitelerinden bir şey kaybetmeden muhafaza edilmelerini etkileyen depo faktörleri sıcaklık, depo atmosferinin bileşimi, depo havasının oransal nemi ve hava hareketidir. Bu depo faktörlerinden özellikle sıcaklık ve depo atmosferindeki gazların bileşimi, solunumu yavaşlatan ve olgunlaşmayı geciktiren bir etkiye sahiptir. Buna karşılık depodaki hava oransal nemi ve hava hareketi meyve kalitesinin korunmasını sağlamaktadır (Kader 1985; Streif 1988; Açar 1993a; Karaçalı 2002). Depo atmosferini oluşturan gazların kontrol ve ayarı yalnız kontrollü atmosferli depolarda mümkün olmaktadır (Açar ve Kaşka, 1992). Düşük sıcaklıklarda muhafaza edilen meyvelerde klimakterik yükseliş gecikmekte ve muhafaza süresi uzamaktadır (Açar 1993a).

Düşük sıcaklık; enzim aktivitesini, biyokimyasal olayları, solunumu, nişasta parçalanmasını, tatlanmayı, aromatik madde salgılama hızını, kabuk renklenmesini, protopektin ve hemiselüloz parçalanmasını, yağların oksidasyonunu, asit kaybını, burukluk yapan maddelerin azalışını yavaşlatır veya geciktirir. Ürünün patojene karşı direncini yüksek tutar ve patojenin aktivitesini yavaşlatır. Hastalık kayıplarını azaltmada en önemli faktör düşük sıcaklıktır (Karaçalı 2002). Ülkemizde limonlar Aralık-Ocak aylarında derimi yapılarak kasalanmakta, Ortahisar ve yayla depolarında havaların soğuk olması nedeni ile Mart ayına kadar Mersin sahil şeridindeki ev altı depolarında bekletilmektedir. Mart ayında havaların ısınması ile birlikte asıl depolamanın yapılacağı Ortahisar'a taşınan limonlar Ağustos ayı sonuna kadar depolanmakta ve limon fiyatlarının en yüksek olduğu zamanda satılmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda limonların hasat işlemlerinden sonra bekletilmeden sahil depolarından Ortahisar'a taşınması gerektiği bildirilmiştir' (Açar 1993a; Pekmezci ve ark. 1989). Canan ve Açar, (2006)'a göre depodan çıkarıldıktan sonra manav koşullarındaki raf ömrü kalite kriterleri açısından taşıma zamanları arasında herhangi bir farklılık yoktur.

Mersin ili yaylalarında açılan doğal soğutmalı muhafaza depolarına limon taşıyan depocular da Mart ayına kadar sahil depolarında limonlarını bekletmektedirler. Derim yapıldıktan hemen sonra limon taşıma uygulaması hakkında yapılmış bir çalışma olmadığı için bu yeni depoların durumu hakkındaki bilgiler yeterli değildir. Bu araştırma ile Mersin ili yayla limon depoları ve Ortahisar'daki depolara derimi yapıldıktan hemen sonra limon taşıma uygulaması ile Mart ayına kadar bekletildikten sonra sözü edilen depolara limon taşıma uygulaması karşılaştırılarak bu esnada meydana gelen derim sonrası kayıplar ve kalite karakteristiklerindeki değişimler incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Denemede materyal olarak önemli standart çeşitlerimizden Kütdiken limonu alınmıştır. Denemelerde makineyle soğutmalı soğuk hava deposu ile taze ve serin hava ile soğutulan doğal muhafaza depoları kullanılmıştır. Ürgüp-Ortahisar'daki doğal muhafaza deposu; makinesiz ve doğal olarak soğutulmakta, sıcaklık ve oransal nem tamamen çevre koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Türkiye'deki depo edilen limonların yaklaşık %85'i bu bölgedeki depolarda muhafaza edilmektedir. Avgadı, Hacıalanı ve Kırobası yaylalarındaki doğal muhafaza depoları Ürgüp'teki depolara benzer özelliklerdedir. Bu 3 yayla depoculuk açısından bölgede merkez olmaktadır. Depoların 1, 2 veya 3 cephesi bir yamaca dayandırılarak tavana 2 veya 3 m toprak kapatılmak suretiyle izolasyon sağlanılmaya çalışılmış olup, sıcaklık ve oransal nem tamamen çevreye bağlı olarak değişmektedir. Tavanın yerden yüksekliği 3-4 m'dir. Denemede kullanılan makine ile soğutmalı soğuk hava deposu Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'ne aittir. Yaklaşık

20 m³ hacminde olup 4 ton kapasitelidir. Freon 12 ile soğutulan ve termostatik olarak çalıştırılan depolarda sıcaklık 10°C'de sabit tutulmuştur. Oransal Nem için bu depoda nemlendirme tertibatı bulunmamaktadır bu nedenle tabana su serpmek sureti ile oransal nem %85-90 arasında sabit tutulmaya çalışılmıştır. Havalandırma zaman saatine bağlı vantilatörlerle yapılmıştır. Aralık ayında çeşide özgü irilik, renk, kuru madde, asitlik ve usareye ulaştıktan sonra derimi yapılarak ambalajlanan limon kasaları tek tek numaralandırılarak 2 gruba ayrılmıştır. Bunlardan birinci grup meyveler; Mersin yöresi'ndeki bir adi muhafaza deposuna konularak Mart ayına kadar burada muhafaza edilmiş, 2. grup ise doğrudan muhafaza edilecekleri 5 ayrı depoya götürülmüşlerdir. Mart ayına kadar Mersin yöresindeki bir adi muhafaza deposunda muhafaza edilen limonlar, bu tarihte 5 gruba ayrılmıştır. Bu limonların; birinci grubu Ortahisar'a taşınarak burada volkanik tüf kayalarında açılmış bulunan ve limon muhafazası amacı ile kullanılan bir adi muhafaza deposuna, ikinci grubu Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü soğuk hava deposuna, üçüncü grubu Mersin -Erdemli Avgadı yaylasında oransal nem ve sıcaklık değerleri tamamen çevresel koşullara bağlı olarak değişen ve limon depo edilmek üzere inşa edilmiş bir adi muhafaza deposuna, dördüncü grup limonlar halen Silifke (Mersin) Kırobası'nda limon depo edilen bir adi muhafaza deposuna, beşinci grup limonlar ise Mersin -Erdemli Hacıalanı yaylasındaki bir depoya konulmuş ve muhafaza edilmiştir. Değişik depolarda muhafazaya alınmış olan deneme meyvelerinden 3. aydan sonra ayda bir defa örnekler alınmış ve muhafaza sırasında meydana gelen değişiklikler incelenmiştir. Bu amaçla her depodan aylık olarak her uygulama için 3'er kasa meyve örneği alınmıştır. Kasaların her biri bir yineleme olarak kabul edilmiş ve meyveler ayrı ayrı analizlenerek değerlendirilmiştir. Denemeye alınan meyvelerin tüm analizleri Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yapılmıştır. Deneme meyvelerinden aylık olarak alınan örneklerde aşağıdaki analizler yapılmıştır:

Ağırlık Kaybı: Denemeye alınan limonlar değişik depolara konulmadan önce her kasadan 30'ar meyve 1'den başlayarak 30'a kadar numaralandırılmış ve başlangıç ağırlıkları 0,01g duyarlılıktaki bir dijital terazi (Precisa 125 ASCS, İsviçre) ile tek tek belirlenmiştir. Muhafaza süresinin 3.ayından itibaren ayda bir defa değişik depo koşullarından alınan 3'er kasa limon örneği içerisinde bulunan numaralı meyveler tekrar tartılarak ağırlık kayıpları, başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Dündar ve Pekmezci 1991).

$$\text{Ağırlık Kaybı (\%)} = 100 \times (\text{Başlangıç Ağırlığı} - \text{Son Ağırlık}) / \text{Başlangıç Ağırlığı}$$

Çürüme Kaybı: Muhafaza süresi boyunca deneme depolarından laboratuvara alınan kasalardaki meyveler incelenerek muhafaza sırasında oluşan toplam çürük meyve miktarı saptanmıştır. Her kasadaki sayılan çürük meyve sayısı toplam meyve sayısının yüzdesi olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Dündar ve Pekmezci 1991).

$$\text{Çürüme Kayıpları (\%)} = 100 \times (\text{Çürük Meyve Sayısı} / \text{Toplam Meyve Sayısı})$$

Yeşil Kapsüllü Meyve Miktarı: Periyodik olarak yapılmış olan sayım işlemlerinde, yeşil kapsüllü meyveler sayılmış ve kasadaki toplam meyve sayısının yüzdesi olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Dündar ve Pekmezci 1991).

$$\text{Yeşil Kapsüllü Meyve (\%)} = 100 \times (\text{Yeşil Kapsüllü Meyve Sayısı} / \text{Toplam Meyve Sayısı})$$

Usare miktarı: Kasalardan rastgele alınan 30 meyve 3 gruba ayrılmış ve bu grupların önce başlangıç ağırlıkları alınarak meyve suyu sıkacağına sıkıldıktan sonra elde edilen posanın toplam ağırlığı bulunmuştur. Başlangıçtaki toplam ağırlıktan posa ağırlığı çıkarılarak usare miktarı bulunmuş ve daha sonra aşağıdaki formüle göre usare miktarı hesaplanmıştır (Dündar ve Pekmezci 1991).

$$\text{Usare (\%)} = 100 \times (\text{Meyvelerin Ağırlığı} - \text{Posa Ağırlığı}) / \text{Meyvelerin Ağırlığı}$$

Titre Edilebilir Asitlik Miktarı: 30 meyveden elde edilen usare süzöldükten sonra süzöntüden 1 ml alınmış ve 0,1N NaOH çözeltisi ile dijital büret yardımıyla titre edilmiştir. Üçer yinelemeli olarak yapılmış olan titrasyonun sonuçlarının ortalamaları alınmış ve bir örnekteki titre edilebilir asit miktarı sitrik asit cinsinden g sitrik asit / 100 ml usare olarak aşağıdaki formüle göre saptanmıştır (Dündar ve Pekmezci 1991).

Asitlik (%) = Harcanan NaOH x (100 / Alınan meyve suyu miktarı) x NaOH faktör x 0,007

Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) Miktarı: Meyve usaresindeki SÇKM bir el refraktometresi (Atago N-20 Brix 0-20 %, Japonya) ile ölçülmüştür. Bu alette okunan değer SÇKM miktarını % olarak vermektedir (Dündar ve Pekmezci 1991; Cemeroglu 2007).

SÇKM / Asit Oranı: Derim kriterlerinden olan SÇKM/Asit oranları SÇKM oranlarının titre edilebilir asit miktarına bölünmesi ile elde edilmiştir.

İstatik Analiz: Denemede elde edilen sonuçların istatistiksel analizleri tesadüf parselleri deneme desenine göre Costat bilgisayar programında yapılmıştır. Ortalama değerlerin karşılaştırılmasında Tukey testi kullanılmıştır (Bek 1996)

Bulgular ve Tartışma

Ağırlık kayıpları: Yapılan araştırmada muhafaza edilen limonlarda saptanan ortalama ağırlık kayıpları ve analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Aralık ayında muhafaza edilecekleri depolara taşınan meyveler ile Mart ayına kadar sahil depolarında bekletilen ve daha sonra taşınan meyveler arasında ağırlık kayıpları açısından istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte ortalama ağırlık kayıpları 7. ayda %7'leri bulmuştur. Ortahisar, Kirobası ve Hacıalanı depolarının ağırlık kaybı üzerine etkisinin aynı olduğu ve bu depolarda Avgadı ve Alataadaki soğuk hava depolarından daha az ağırlık kaybı olduğu Çizelge 1'de görülmektedir. 3. ayda ortalama %1,90 olan ağırlık kaybı, muhafazanın 4. ayında yaklaşık iki katı artarak %3,57 olmuş, 5 ve 6. aylarda sırası ile %6,49 ve %7,07 olarak tespit edildikten sonra muhafazanın son ayında %7,70 olmuştur. Karaçalı (2002)'nin bildirdiğine göre yaş meyve ve sebzeler derimden sonra yapılarında bulunan suyu yavaş veya hızlı bir şekilde kaybederler. Bu kayıp fizik kurallarına göre gerçekleşir, ürünün fizyolojik durumundan az etkilenir. Bunun sonucu ürün ağırlık kaybeder, buruşur, solar. Yaş ürünlerden kaynaklanan su kaybının esasları, başlangıçta serbest su yüzeyinden olan buharlaşma ile benzerdir. Ancak ürünlerdeki transpirasyonun hızı, serbest su yüzeyinden olan evaporasyondan daha düşüktür. Çünkü üründe bulunan suyun buhar basıncı serbest suya göre daha düşüktür ve aynı nedenle kapılar suyun buharlaşması daha güç olur. Ağırlık kayıplarında bizim tarafımızdan tüm depolarda elde edilen sonuçlar (%7) Ağar (1993b)'in Ortahisar'da depolanan Kütdiken için bildirdiğinden daha düşüktür (%8-11,5). Pekmezci (1981) ağırlık kayıplarının Kütdiken limonunda Mart-Eylül döneminde %7 dolayında olduğunu ve Ryall ve Pentzer (1974) %85-90 oransal nem ve optimum sıcaklık ve havalandırma koşullarında limonlarda aylık ağırlık kaybının %2-3 olacağını bildirmişlerdir. Kaşka ve Pekmezci (1983) modifiye edilen depolarda ağırlık kayıplarının yarı yarıya azalacağını bildirmişlerdir, Gürgen ve Pekmezci (1983) sıcaklık arttıkça ve muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarının arttığını bildirmişlerdir, bizim tespitlerimizde bu araştırmacılar ile aynıdır. Ağırlık kayıpları açısından denemede ortaya çıkan bir durum, makineli soğuk hava deposunda ağırlık kayıplarının fazla olmasıdır. Bu durumun nedeni makineli soğuk hava deposunda nemlendirici tertibat bulunmaması sonucu yüksek hava hareketinin limonlardan transpirasyonu hızlandırması olarak tahmin edilmektedir. Nemlendirici bir tertibatın bulunması halinde soğuk hava depoları doğal soğutmalı muhafaza depolarından iyi sonuç vermektedir. Nitekim nemin yüksek olarak muhafaza edildiği taktirde hava hareketinin ağırlık kaybı üzerine etkisi önemsizdir (USDA 2004).

Çürüme Kayıpları: Araştırmada ortaya çıkan çürüme kayıpları Çizelge 2'de gösterilmiştir. Çizelgeye göre limonların derildikten sonra sahil depolarında Mart ayına kadar bekletilmesi üründe yaklaşık %5 fazladan çürüme kaybına yol açmaktadır. Görüldüğü gibi Mart ayına kadar sahil depolarında bekletildikten sonra asıl depolamanın yapılacağı depolara taşınan limonlarda çürüme kaybı %10,78 iken derildikten hemen sonra Ortahisar ve yayla depolarına taşınan limonlarda bu kayıp %5,42'dir. Çürüme oranlarını her yıl için %1 düşüren uygulamaların derim sonrası kayıplardan kaynaklanan toplam ekonomik kayıplar düşünüldüğünde uygulamanın önemi daha iyi anlaşılacaktır. Depolar arası duruma bakıldığında muhafaza süresi sonunda ortalama çürüme kayıpları; Ortahisar deposunda çürüme kaybı %9,47, Kirobası deposunda %8,15, Hacıalanı deposunda %10,19, Avgadı deposunda %7,41 ve Alataadaki soğuk hava deposunda %5,28 şeklinde olmuştur. İstatistiksel olarak çürüme kayıpları açısından Ortahisar, Kirobası ve Hacıalanı depoları aynı grupta yer alırken Avgadı deposundaki çürüme miktarları bu üç depodan daha az olmuş ve farklı grupta yer almıştır. Sıcaklığın 10 °C'de sabit tutulduğu Alataadaki soğuk hava deposu çürümelerin en az olduğu depo olarak ortaya çıkmıştır. Muhafaza sürelerinin çürüme oranlarına etkisi önemli bulunmuştur. Çizelge 2'de başlangıçta %0 olan çürük meyve oranları muhafazanın 3. ayı olan Mart ayında da %0 olmuş muhafazanın 4. ayında %4,44, 5. ayında %10,57, 6. ayında %15,47 ve muhafazanın son ayında %18,11 olmuştur. Bu çürüme kayıpları standart bir meyve muhafazası için oldukça yüksektir.

Çizelge 1. Ağırlık Kayıpları (%)

	0*		3		4		5		6		7		Ortalama (Yer)	Ortalama (Taşıma zamanı)	
	Aralık**	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart			
Ortahisar	0	0	1,96	2,19	2,93	2,36	6,38	5,01	5,76	3,99	6,72	4,76	3,51	b	Aralık 4,36
Kırobası	0	0	1,32	2,19	2,60	1,72	5,53	4,80	6,59	7,80	4,72	8,50	3,81	b	
Hacıalanı	0	0	1,61	2,19	2,72	3,68	4,23	4,46	5,70	9,31	7,52	5,44	3,91	b	
Avgadı	0	0	0,98	2,19	5,43	4,65	7,80	6,87	6,01	8,61	7,21	12,02	5,15	a	Mart 4,55
Alata	0	0	2,19	2,19	5,18	4,45	8,94	10,84	9,07	7,87	11,78	8,28	5,90	a	
Ortalama	0,00	0,00	1,61	2,19	3,77	3,37	6,58	6,40	6,63	7,52	7,59	7,80			
Ort.(Aylar)	0,00 e		1,90 d		3,57c		6,49 b		7,07 ab		7,70 a				

Ortalama aylar (% 1) LSD: 0,92 Ortalama yer (% 1) LSD: 0,84 Ortalama taşıma zamanı (% 1) LSD: Ö.D. *: Muhafaza süresi (ay), **: Ürünün depolara taşıma zamanı

Çizelge 2. Çürüme Kayıpları (%)

	0*		3		4		5		6		7		Ortalama (Yer)	Ortalama (taşıma zaman)	
	Aralık**	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart			
Ortahisar	0	0	0,00	0,00	0,00	13,33	9,00	20,00	9,13	21,11	12,22	28,89	9,47	ab	Aralık 5,42b
Kırobası	0	0	0,00	0,00	3,33	2,22	7,78	12,22	14,44	20,00	15,56	22,22	8,15	ab	
Hacıalanı	0	0	0,00	0,00	2,22	12,22	3,33	21,11	14,44	28,89	12,22	27,78	10,19	a	
Avgadı	0	0	0,00	0,00	2,22	5,56	6,67	10,00	7,78	21,11	13,33	22,22	7,41	bc	Mart 10,78a
Alata	0	0	0,00	0,00	0,00	3,33	7,78	7,78	5,56	12,22	15,56	11,11	5,28	c	
Ortalama	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	7,33	6,91	14,22	10,27	20,67	13,78	22,44			
Ort. (Aylar)	0,00 e		0,00 e		4,44 d		10,57 c		15,47 b		18,11 a				

Ortalama aylar (% 1) LSD:2,19 Ortalama yer (% 1) LSD: 2,19 Ortalama taşıma zamanı (% 1) LSD: 1,39 *: Muhafaza süresi (ay), **: Ürünün depolara taşıma zamanı

Bu kayıplar sadece depoda meydana gelmiştir. Canan ve Ağar, (2006)'nın raf ömrü çalışmalarında da görüleceği üzere eğer ürün 10 gün içerisinde satılmaz veya değerlendirilemez ise ek ağırlık ve çürüme kayıpları da depodaki kayıplara eklenecektir. Denememizde umut verici olan gelişme Aralık ve Mart uygulamaları incelendiğinde Aralık ayında meyveleri kestikten sonra direkt olarak depoya taşıma uygulamasının hemen hemen tüm aylarda çürüme kayıplarını yarı yarıya azalttığı görülmektedir. Nitekim muhafazanın son ayında Mart uygulamasında %22,44 olan çürüme kayıpları Aralık uygulamasında %13,78 olarak gerçekteşmiştir. Ağar (1993b) tarafından bildirilen çürüme oranlarının (%0,37-1,18) bizim denememizde ortaya çıkan çürüme oranlarından daha düşük olduğu görülmüştür. Yapılan araştırmada elde edilen bulgular çürüme kayıplarının Ortahisar depolarında %28 olduğunu ileri süren literatürü (Kaşka ve Pekmezci 1983) desteklememektedir. Bu durumun ortam koşulları ve meyvelere uygulanan kültürel uygulamaların farklılığından kaynaklanabileceği düşünölmektedir. Aynı araştırmacılar depoların modifiye edilmesi sonucu oluşturulan araştırmaya depolarında çürüme kayıplarının %7,02 olduğunu ve diferansiyel termostatlđ depolarda bu oranın %0,8 ve %2,8 olduğunu bildirmişlerdir.

Yeşil Kapsüllü Meyve Oranları: Yapılan araştırmada yeşil kapsüllü meyve oranları Çizelge 3'te gösterilmiştir. Muhafazanın başlangıcında %100 olan yeşil kapsüllü meyvelerin oranı muhafazanın 3. ayı olan Mart ayında %33,67, 4. ayında %33,52, 5. ayda %21,90, 6. ayda % 8,90 ve muhafazanın son ayı olan 7. ayda % 0,22 olarak tespit edilmiştir. Bu farklılık LSD %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Muhafaza süresince yeşil kapsüllü meyve miktarları sürekli olarak düşmüştür. En büyük düşüş muhafazanın 3. ayında yaklaşık %70 bir azalma ile gerçekteşmiş, 4. ayda önemli bir değişiklik olmadıktan sonra 5, 6 ve 7. aylarda sürekli olarak düşmüş ve 7. ayda son olarak %0,22 ile muhafazasını tamamlamıştır. Aralık ve Mart uygulaması LSD %1 önem seviyesinde denememizin yeşil kapsüllü meyveleri üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde her iki uygulama arasında fark yoktur. Depoların yeşil kapsüllü meyveler üzerine etkisi LSD %1 önem seviyesinde incelendiğinde önemli bulunmamıştır. Yeşil kapsülün korunması çok önemlidir ve çürüme kayıplarının çoğunun yeşil kapsülün korunamamasından kaynaklandığını araştırmacıların çoğu belirtmiştir (De Wolfe ve ark. 1959; Dünder ve Kaşka 1995; Bartholomew ve Sinclair 1951; Stewart ve ark. 1952; Tatlı ve Özgüven 1999; Toker ve Biçici 1996). Aynı araştırmacılar 2,4-D nin yeşil kapsülün siyahlaşmasını engellediğini, yeşil olarak kalmasını sağladığını dolayısı ile bu kısımdan fungus ve bakteri inokulasyonunu önlediğini belirtmişlerdir.

Usare Miktarları: Yapılan araştırmada usare miktarları Çizelge 4'te gösterilmiştir. Deneme başlangıcında limonlarda %37,50 olan usare miktarları muhafazanın 3. ayı olan Mart ayında %47,37 oranına çıkararak önemli bir artış gerçekteşirmiştir. 4. ayda önemli bir değişiklik olmadıktan sonra 5. ayda artarak ortalama %52,62 olmuş. 6. ayda %49,32 ve son olarak 7. ayda %51,16 olarak muhafazasını tamamlamıştır. Aralık ve Mart uygulamasına bakıldığında iki uygulama arasındaki farkın önemli olduğu görölmektedir. Aralık uygulamasının limonların usare miktarlarının artışına etkisi Mart uygulamasına göre daha az miktarda olmuştur. Her iki uygulamada da başlangıca göre usare miktarları artmıştır. Ancak Aralık uygulamasında bu artış daha az olmuştur. Muhafaza kriterlerinden birisi olan % usare miktarları bilindiği gibi muhafaza süresince hücre zarlarındaki pektik maddelerin erimesi ile birlikte hücreler arası suyun artması sonucu artmaktadır. Bu artış ne kadar çok olursa meyvelerin dayanımının o ölçüde azaldığı söylenebilir. Çünkü hücreler arası suyun geçmesine izin veren hücre zarları artık fungus ve bakteri inokulasyonuna da daha hassas bir hale gelmiştir. Bu açıdan bakıldığında Aralık uygulamasının usare miktarını daha iyi koruduğu söylenebilmektedir. Depoların muhafaza süresince meyve usarelerine olan etkisi de LSD %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 7 aylık muhafaza sonucunda ortalamalara bakıldığında en düşük usare miktarı Kırobası deposunda %46,48 olarak, en yüksek usare miktarı Avgadı deposunda %49,06 olarak tespit edilmiştir. Ortahisar, Hacıalanı ve Alataadaki soğuk hava depolarında sırası ile %46,90, %48,61 ve %47,99 olarak bu iki depo arasında yer almışlardır. Bartholomew ve Sinclair (1951)'e göre usarede muhafaza süresi ile beraber artışlar olmaktadır ve bu artışlar depo nemini meyvenin absorbe etmesi ile ilgili değildir. Bu artışlar kabuğun fiziksel ve kimyasal olaylar sonucu nem kaybetmesi ile ilgilidir. Bizim denememizde de muhafaza süresi ile birlikte usarede artışlar görölmüştür. Davies ve Albrigo (1994)'da meyve suyu içeriğinin başlıca %16 oranında kabuktan gelen su miktarı ile arttığını bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Yeşil Kapsüllü Meyve Oranları (%)

	0*		3		4		5		6		7		Ortalama(Yer)	Ortalama (T.zamanı)
	Aralık**	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart		
Ortahisar	100	100	26,67	30,00	28,89	34,14	23,33	23,49	21,11	14,52	0,00	0,00	33,51a	Aralık 33,52a
Kırobası	100	100	42,22	30,00	37,78	32,22	24,44	40,00	6,67	5,56	0,00	2,22	35,09a	
Hacıalanı	100	100	46,67	30,00	35,56	34,44	10,00	16,67	1,11	8,89	0,00	0,00	31,94a	Mart 32,55a
Avgadı	100	100	41,11	30,00	38,89	33,33	33,33	23,33	5,56	0,00	0,00	0,00	33,80a	
Alata	100	100	30,00	30,00	26,67	33,33	12,22	12,22	13,33	12,22	0,00	0,00	30,83a	
Ortalama	100,00	100,00	37,33	30,00	33,56	33,49	20,67	23,14	9,56	8,24	0,00	0,44		
Ort.(Aylar)	100,00 a		33,67 b		33,52 b		21,90 c		8,90 d		0,22 e			

Ortalama aylar (% 1) LSD:6,00 Ortalama yer (% 1) LSD: Ö.D. Ortalama taşıma zamanı (% 1) LSD: Ö.D. *: Muhafaza süresi (ay), **: Ürünün depolara taşıma zamanı

Çizelge 4. Usare Miktarları (%)

	0*		3		4		5		6		7		Ortalama (Yer)	Ortalama (T.zamanı)	
	Aralık**	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart			
Ortahisar	37,5	37,5	38,70	49,52	44,70	49,33	54,12	53,86	47,56	45,87	51,89	52,31	46,90	ab	Aralık 46,79b
Kırobası	37,5	37,5	45,35	49,52	42,95	53,94	51,55	52,62	44,13	43,80	47,75	51,20	46,48	b	
Hacıalanı	37,5	37,5	46,73	49,52	48,33	51,99	54,11	51,89	52,62	51,14	50,71	51,34	48,61	ab	Mart 48,83a
Avgadı	37,5	37,5	45,81	49,52	52,42	51,93	52,44	51,99	51,59	53,60	46,64	57,73	49,06	a	
Alata	37,5	37,5	49,52	49,52	43,83	49,41	47,63	56,00	52,04	50,83	53,10	48,94	47,99	ab	
Ortalama	37,50	37,50	45,22	49,52	46,44	51,32	51,97	53,27	49,59	49,05	50,02	52,31			
Ort. (Aylar)	37,50d		47,37c		48,88 bc		52,62a		49,32bc		51,16ab				

Ortalama aylar (% 1) LSD:2,55 Ortalama yer (% 1) LSD: 2,32 Ortalama taşıma zamanı (% 1) LSD: 1,47 *: Muhafaza süresi (ay), **: Ürünün depolara taşıma zamanı

Çizelge 5. Asitlik Miktarları (%)

	0*		3		4		5		6		7		Ortalama (Yer)	Ortalama(T.zamanı)
	Aralık**	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart		
Ortahisar	6,57	6,57	7,27	7,02	6,78	7,25	6,06	6,91	4,15	3,83	4,29	4,31	5,92a	Aralık 5,94a
Kırobası	6,57	6,57	7,24	7,02	7,28	7,18	6,96	5,63	4,55	3,99	4,24	4,37	5,97a	
Hacıalanı	6,57	6,57	7,66	7,02	6,37	6,92	6,87	5,52	3,22	4,11	4,45	3,88	5,76a	
Avgadı	6,57	6,57	7,52	7,02	7,14	6,58	6,79	5,91	4,07	3,95	4,36	4,74	5,94a	Mart 5,83a
Alata	6,57	6,57	7,02	7,02	6,27	7,29	5,99	5,70	4,16	4,26	4,55	4,71	5,84a	
Ortalama	6,57	6,57	7,34	7,02	6,77	7,04	6,53	5,93	4,03	4,03	4,38	4,40		
Ort.(Aylar)	6,57bc		7,18a		6,91ab		6,23c		4,03d		4,39d			

Ortalama aylar (% 1) LSD:0,44 Ortalama rer (% 1) LSD: Ö.D. Ortalama taşıma zamanı (% 1) LSD:Ö.D. *: Muhafaza süresi (ay), **: Ürünün depolara taşıma zamanı

Çizelge 6. SÇKM Miktarları(%)

	0*		3		4		5		6		7		Ortalama Yer	Ortalama (T.zamanı)
	Aralık**	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart		
Ortahisar	8,6	8,6	7,83	8,45	8,00	8,40	7,27	7,40	7,93	7,80	8,13	8,33	8,06a	Aralık 8,09a
Kırobası	8,6	8,6	8,43	8,45	7,93	8,27	7,67	7,27	7,67	7,87	7,93	8,93	8,13a	
Hacıalanı	8,6	8,6	8,70	8,45	8,47	8,27	7,90	7,60	8,00	7,70	8,33	8,33	8,25a	
Avgadı	8,6	8,6	8,03	8,45	8,13	8,03	7,33	7,20	7,40	8,13	7,90	8,80	8,05a	Mart 8,21a
Alata	8,6	8,6	8,45	8,45	7,87	8,07	8,07	7,93	7,80	8,27	8,40	8,47	8,25a	
Ortalama	8,60	8,60	8,29	8,45	8,08	8,21	7,65	7,48	7,76	7,95	8,14	8,57		
Ort. (Aylar)	8,60a		8,37b		8,14b		7,56d		7,86c		8,36b			

Ortalama aylar (% 1) LSD:0,22 Ortalama Yer (% 1) LSD: Ö.D. Ortalama taşıma zamanı (% 1) LSD: Ö.D. *: Muhafaza süresi (ay), **: Ürünün depolara taşıma zamanı

Çizelge 7. SÇKM/Asit Oranları

	0*		3		4		5		6		7		Ortalama (Yer)	Ortalama (T.zamanı)
	Aralık**	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart	Aralık	Mart		
Ortahisar	1,31	1,31	1,08	1,23	1,23	1,16	1,20	1,08	1,92	2,04	1,91	1,95	1,45ab	Aralık 1,45
Kırobası	1,31	1,31	1,17	1,23	1,09	1,15	1,11	1,29	1,70	1,99	1,88	2,04	1,44b	
Hacıalanı	1,31	1,31	1,14	1,23	1,33	1,20	1,15	1,39	2,48	1,88	1,88	2,16	1,54a	Mart 1,49
Avgadı	1,31	1,31	1,07	1,23	1,16	1,25	1,09	1,23	1,82	2,06	1,81	1,86	1,43b	
Alata	1,31	1,31	1,23	1,23	1,26	1,11	1,41	1,42	1,88	1,96	1,85	1,80	1,48ab	1,49
Ortalama	1,31	1,31	1,14	1,23	1,21	1,17	1,19	1,28	1,96	1,99	1,87	1,96		
Ort. (aylar)	1,31 b		1,18c		1,19c		1,24bc		1,97a		1,91a			

Ortalama aylar (% 1) LSD:0,09 Ortalama yer (% 1) LSD: 0,09 Ortalama taşıma zamanı (% 1) LSD: Ö.D. *: Muhafaza süresi (ay), **: Ürünün depolara taşıma zamanı

Asitlik Miktarları: Yapılan araştırmada analiz değerleri Çizelge 5’de görülmektedir. Asitlik miktarlarına bakıldığında deneme süresinin asitlik miktarlarına etkisi LSD %1 önem düzeyinde önemli bulunmuştur. Muhafaza başlangıcında %6,57 olan % asitlik miktarları muhafazanın 3. ayı olan Mart ayında %7,18 olmuş, 4. ayda %6,91, 5. ayda %6,23, 6. ayda %4,03 ve 7. ayda %4,39 olarak tespit edilmiştir. Meyve ve sebzelerin muhafazaları süresince asitliğin azalması solunum ve solunum sonucu yaşlanma aşamalarında meyve içerisindeki mevcut asitlerin tüketilmesi ile izah edilmektedir. Asitlik miktarları ne kadar çabuk düşerse solunumun hızlı olduğu veya dış ortam şartlarının solunumu artırıcı yönde etki yaptığı düşünülebilir. Limon meyvesi için genelde solunumun yavaş olduğu ve bu nedenle asitlik miktarlarında genelde çok büyük değişiklikler olmadığı bilinmektedir. Nitekim Karaçalı (2002)’nın bildirdiğine göre metabolizmayı yavaşlatan, solunumu azaltan her şey (düşük sıcaklık, düşük oksijen, yüksek karbondioksit) asit kaybını da azaltmaktadır. Asit kaybının artmasının nedenlerinden biri de optimum sıcaklıkların üzerinde yapılan depolamalardır. Farklı depoların asitlik oranlarına etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı Çizelge 5’de görülmektedir. Aralık ve Mart uygulamalarının da asitlik oranları üzerine önemli bir etkisinin olmadığı yine Çizelge 5’de anlaşılmaktadır. Yapılan araştırmada elde edilen bulgular Ağar (1993b)’de verilen (%5,7-6,4) ve Sinclair (1984)’de verilen (%5,98) değerlerden biraz yüksek, Mitra (1997)’de verilen(%7,6) ile Money ve Christian (1950)’de verilen (%7,20) asitlik değerleri ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

SÇKM Miktarları: Çalışmada SÇKM miktarları analiz değerleri Çizelge 6’ da görülmektedir. Başlangıçta %8,60 olan SÇKM değerleri muhafazanın 3. ayında %8,37’ye düşmüş, 4. ayda önemli bir değişiklik olmadıktan sonra 5. ayda %7,56’ya tekrar düşmüş, 6. ayda %7,86 olmuş ve muhafazanın son ayında %8,36 olarak tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak muhafaza süresinin SÇKM miktarlarına etkisi önemli bulunmuştur. Muhafaza süresince SÇKM miktarlarında değişiklikler olmuştur. Sonuç olarak başlangıç seviyesinden düşük olduğu görülmüştür. Denememizde yapılan SÇKM miktarları analizlerinde muhafaza yerlerinin etkisi LSD %1 seviyesinde önemli bulunmamıştır. Aralık ve Mart uygulaması şeklinde söylenen limonları depolara taşıma zamanı SÇKM miktarları üzerine LSD %1 önem düzeyinde etkisiz bulunmuştur. Yapılan araştırmada SÇKM miktarları ile ilgili bizim bulgularımız Ağar (1993b)’de verilen (%8,5-%9) ve Sinclair (1984)’de verilen (%8,30) değerlerden biraz düşük olduğu tespit edilmiştir.

SÇKM/Asit Oranları: SÇKM miktarları ve asitlik değerlerinin oranından oluşan SÇKM/Asit oranı LSD %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak Çizelge 7’de gösterilmektedir. Taşıma zamanı LSD %1 önem düzeyinde SÇKM/Asit oranı üzerine Çizelge 7’den görüleceği gibi önemli bir etkide bulunmamıştır. Muhafaza süresi boyunca SÇKM/Asit oranlarında değişiklikler olmuştur. Başlangıçta 1,31 olan bu oran muhafazanın 3. ayında 1,18 değerine düşmüş 4. ve 5. aylarda önemli değişiklikler olmadan sırası ile 1,19 ve 1,24 olmuş ve 6. ayda asitlik oranlarındaki düşmenin de etkisi ile 1,97 ye çıkmıştır. Muhafazanın son ayında bu oran değişmemiş ve 1,91 ile muhafazayı tamamlamıştır. SÇKM/Asit oranlarındaki bu yükselme SÇKM miktarlarındaki artıştan değil asitlik miktarının SÇKM miktarlarına göre daha fazla düşmesinden kaynaklanmaktadır. Depo yerlerinin LSD %1 önem düzeyinde SÇKM/Asit oranlarına etkisi de Çizelge 7’de görüldüğü gibi önemli bulunmuştur. Çizelgeye göre bu oranın en düşük olduğu depo yeri Avgadı (1,43) ve Kirobası (1,44) deposudur. En yüksek olduğu depo yeri ise 1,54 değeri ile Hacıalanı deposudur. Ortahisar (1,45) ve Alataadaki soğuk hava deposu bu depolar arasında ortada yer almışlardır. Davies ve Albrigo (1994)’nın bildirdiğine göre SÇKM/Asit oranları muhafaza süresince artmaktadır; bizim bulgularımızda bu yöndedir. SÇKM/Asit oranlarında muhafaza süresince görülen artışlar genelde asit miktarlarındaki düşüşlerden kaynaklanmaktadır. Yapılan araştırmada Sinclair (1984)’in bildirdiği SÇKM/Asit oranı değeri (1,39) ile de paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Sonuç

Herhangi bir sıcaklık ve nem kontrolü olmayan, depo içerisindeki koşulların dış ortama bağlı olarak değişebildiği doğal soğutmalı adi muhafaza depolarında ‘çürüme kayıpları’ sadece sıcaklığın kontrol edildiği makineli soğuk hava depolarına göre bile oldukça fazladır.

Nem kontrolü olmaksızın makineli soğuk hava depolarında ürünler diğer depolara göre daha fazla ağırlık kaybetmektedir. Muhafaza süresince ürünlerin depolanması için en uygun nem ve sıcaklık takip edilmeli ve korunmalıdır.

Makineli soğuk hava deposu dışında kalan diğer depolama alanları içerisinde bizim çalışmamızda ağırlık ve çürüme kayıpları baz alınarak bakıldığında Avgadı en iyi sonucu vermiştir. Ağırlık ve çürüme

kayıplarının dışında kalan kalite kriterleri açısından depolar arasında genelde önemli bir farklılık yoktur. Daha yakında depolama imkanları bulunurken üretim yerlerinden çok uzaklara depolama amacıyla ürün taşımak ağırlık, çürüme kayıpları ve kalite bakımından gereksizdir.

Ürünleri derimi yapıldıktan hemen sonra muhafaza edilecekleri depolara taşımak kalitede herhangi bir değişikliğe yol açmazken çürüme kayıplarını yaklaşık olarak yarı yarıya azaltmaktadır. Bu nedenle yol ve üşüme zararı için depo içerisinde gerekli tedbirler alındıktan sonra şartlar uygun olduğunda bekletilmeden asıl depolarına taşınmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ve Ç.Ü. Rektörlük Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: FBE2002YL364). Bu makale İhsan Canan'ın yüksek lisans tezinin bir kısmını oluşturmaktadır.

Kaynaklar

- Ağar İT, Kaşka N (1992). Klemantin Mandarinini'nin Kontrollü Atmosferde Muhafaza Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992, İzmir, Cilt1 (Meyve), 409-412
- Ağar İT (1993a). Kontrollü Atmosferli Depolarda Muhafaza. I. Kontrollü Atmosferde Muhafazanın Tanımı, Depoların Özellikleri, Gaz Konsantrasyonlarının Ayar ve Kontrolü. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 8,(1):193-204.
- Ağar İT (1993b). Kütdiken Limonlarının, Farklı Sargı Kağıtları ve Sargı Yöntemleri Kullanılarak Ürgüp-Ortahisar' da Depolanma Olanakları. Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş. Turunçgil Müstahsilleri Kağıt Ambalaj Toplantısı. Mersin, 17 Nisan 1993 “yayınlanmamış” Alternari rot in stored lemons with 2.4-D, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74, 367-371.
- Anonim (2015a). FAO. <http://faostat.fao.org>. (Erişim Tarihi:08 Eylül, 2015).
- Anonim (2015b). TÜİK. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim Tarihi: 08 Eylül, 2015).
- Bartholomew ET, Sinclair WB (1951). The Lemon Fruit Its Composition, Physiology and Products, University of California Pres, Berkeley and Los Angeles,1951,164p.
- Bek Y (1996). Araştırma ve Deneme Metodları. Ç.Ü.Z.F. Ders Notu Yayınları, No.92, 286s.
- Canan İ, Agar İT (2006). Türkiyedeki Farklı Doğal Depoların Limonların Raf Ömrü Üzerine Etkileri. Türkiye III. Ulusal Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu (6-9 Eylül 2005) Bildiriler Kitabı. 440-444 Antakya, Turkey.
- Cemeroğlu B (2007). Gıda Analizleri, Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları, No: 34, s 52-62.
- Davies FS, Albrigo LG (1994). Citrus, Crop Production Science in Horticultural 2, CAB International, Type set by Solidus Limited, Printed in Great Britain by Redwood Boks Trowbridge, Wiltshire, 1994, 255p.
- De Wolfe TA, Erickson LC, Branaman BL (1959). Retardation of Alternari rot in stored lemons with 2.4-D, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74, 367-371.
- Dündar Ö, Pekmezci M (1991). Farklı Derim Zamanları ve Depo Koşullarının Valencia ve Kozan Yerli Portakallarının Muhafazasına Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doğa TUR.Tar. ve Orm. Dergisi 1991. 15(3):604-612.
- Dündar Ö, Kaşka N (1995). Limonlarda 2,4 D Uygulamasının Muhafazaya Etkisi (Kütdiken) II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 3-6 Ekim 1995. Cilt I. 571- 575, Adana.
- Eckert JW, Ogawa JM (1985). The Chemical Control of Postharvest Diseases: Subtropical and Tropical Fruits, Ann. Rev. Phytopathol. 1985, 23:421-454.
- Gürgen Ö, Pekmezci M (1983). İtalyan Limonunun Muhafazası Üzerine Değişik Depo Koşullarının Etkisi, Türkiye' de Bahçe Ürünlerinin Depolanması ve Pazara Hazırlanması Sempozyumu, TÜBİTAK Fotoğraf Klişe laboratuvarı ve Ofset Tesisleri, 1984, Kavaklıdere-ANKARA, 344s.
- Kader AA (1985). Postharvest Biology and Technology:An Overview. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Special Publication 3311:3-7.
- Karaçalı İ (2002). Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması (3.baskı), E.Ü.Ziraat Fakültesi Basımevi, Bornova-İzmir, 2002: 469s.

- Kaşka N, Pekmezci M (1983). Elma ve Limonların Nevşehir Yöresinde Geliştirilen Adi Depolarda Muhafazası Üzerinde Bir Çalışma, Türkiye' de Bahçe Ürünlerinin Depolanması ve Pazara Hazırlanması Simpozyumu, TÜBİTAK Fotoğraf Klişe laboratuvarı ve Ofset Tesisleri, 1984, Kavaklıdere- ANKARA, 344s.
- Mitra S (1997). Postharvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits, CAB International, Typeset Palatino by Columns Design Ltd, Printed and Bound in the UK by Biddles Ltd, Guildford, 1997.
- Money RW, Christian WA (1950). Journal Science Food Agric., 1, 8.
- Pekmezci M (1981). Kütdiken Limonunun Muhafazası Üzerine Araştırmalar, Dilek Matbaası, Adana, 70s.
- Pekmezci M., Kaşka, N. ve Gürgeç,Ö., (1989). Ürgüp Yöresindeki Volkanik Tüf Kayalarında Açılan Adi Muhafaza Depolarında Limon Muhafaza Olanaklarının Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Doğa TU.Tar.veOr.D.C.13(1):89-106.
- Ryall AL, Pentzer WT (1974). Handling, Transportation and Storage of Fruits and Vegetables. The AVI Publ. Co. Inc. West. Port. Conn. 545s.
- Sinclair WB (1984). The Biochemistry and Physiology of the Lemon and Other Citrus Fruits, University of California, Division of agricultural and Natural Resources Publication 3306, Chapter: 3, 14, 17, 946p.
- Stewart SW, Palmer JE, Hield HZ (1952). Packing-House Experiments on the Use of 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid and 2,4,5- Trichlorophenoxyacetic Acid to Increase Storage Life of Lemons, American Society For Horticultural Science Vol.59.
- Streif J (1988). Erhaltung von Qualität und Frische von Äpfeln während der Vermarktung. Fruchthandel 5, 237-239.
- Tatlı H, Özgüven AI (1999). Derimden Sonra Bazı Büyüme Düzenleyici Madde Uygulamalarının Valencia Portakalının Muhafazası Üzerine Etkileri, Tr.J. of Agriculture and Forestry, 23 (1999) Ek Sayı 5, 1033-1042.
- Toker S, Biciçi M (1996). The Effect Of Some Fungicide Treatments And Storage Regimes On Postharvest Diseases Of Citrus Fruits, Turkish-Journal- of-Agriculture-and-Forestry. 1996, 20: 1, 73-83; 22.
- Tuzcu Ö 2002. Turunçgiller Lisans Ders Notları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana,"Yayınlanmamış".
- USDA (2004). The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks, Agriculture Handbook Number 66, USDA, ARS