

ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY
FACULTY OF AGRICULTURE AND NATURAL SCIENCES

ULUSLARARASI TARIM VE YABAN HAYATI
BİLİMLERİ DERGİSİ

INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURAL AND
WILDLIFE SCIENCES

Cilt	1	Sayı	2	2015
Volume		Number		

Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi	International Journal of Agricultural and Wildlife Sciences
Dergi web sayfası: http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ijaws	Journal homepage: http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ijaws

Baş Editör

Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Editor in Chief

Yardımcı Editörler

Yrd. Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Bahtiyar Buhara YÜCESAN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Associate Editors

Araş. Gör. Mehmet Zahit YEKEN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Bölüm Editörleri

Section Editors

Prof. Dr. Mehmet Erhan GÖRE, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Doç. Dr. Handan ESER, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. İhsan CANAN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Beyhan KİBAR, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Cihangir KİRAZLI, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Kadir Ersin TEMİZEL, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Gülsüm YALDIZ, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Danışma Kurulu

Advisory Board

Prof. Dr. Burhan ARSLAN, Namık Kemal Üniversitesi

Prof. Dr. Fikri BALTA, Ordu Üniversitesi

Prof. Dr. Wolfgang KREIS, Friedrich Alexander University

Prof. Dr. Mehmet ÜLKER, Yüzüncü Yıl Üniversitesi

Assoc. Prof. Frieder MULLER, Friedrich Alexander University

Assoc. Prof. Qasim SHAHID, South China Agricultural University

Doç. Dr. Halil KÜTÜK, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Assist. Prof. Muhammed Naeem SATTAR, University of the Punjab

Yrd. Doç. Dr. Süleyman TEMEL, Iğdır Üniversitesi

Dr. Khalid MAHMOOD, Aarhus University

Dr. Mueen Alam KHAN, Nanjing Agricultural University

Ürün Bilgisi (Product Information)

Yayıncı
Publisher

Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Abant İzzet Baysal University

Sahibi (AİBÜZDF Adına)
Owner (On Behalf of AIBUZDF)

Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ, Dekan (Dean)

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Editor-in-Chief

Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR

Dergi Yönetimi
Journal Administrator

Yrd. Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH
Yrd. Doç. Dr. Bahtiyar Buhara YÜCESAN
Araş. Gör. Mehmet Zahit YEKEN

Yayın Dili
Language

Türkçe, İngilizce
Turkish, English

Yayın Aralığı
Frequency

Yılda iki kez yayınlanır
Published two times a year

Yayın Türü
Type of Publication

Hakemli yaygın süreli yayın
Double-blind peer-reviewed

Dergi e-ISSN
Journal e-ISSN

2149-8245

Dergi Yönetim Adresi

Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri
Dergisi
Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi
14280, Bolu-TÜRKİYE

Journal Management Address

International Journal of Agricultural
and Wildlife Sciences
Abant İzzet Baysal University
Faculty of Agriculture and Natural Sciences
14280, Bolu-TURKEY

Telefon: +90 0374 2534345
Faks: +90 0374 2534346
E-posta: ijawseditor@ibu.edu.tr

Telephone: +90 0374 2534345
Fax: +90 0374 2534346
E-mail: ijawseditor@ibu.edu.tr

Tarandığı İndeksler

Indexed



İÇİNDEKİLER-CONTENTS

Nar (<i>Punica granatum</i> L.) Çeşit ve Genotiplerin Fizikokimyasal Karakterizasyonu Physicochemical Characterization of Pomegranate (<i>Punica granatum</i> L.) Varieties and Genotypes <i>Muttalip GÜNDOĞDU, Hüda YILMAZ, İhsan CANAN</i>	57 - 65
Türkiye’de Limon Üretim Bölgesine Yakın Yerlerde Kullanılan Doğal Depoların Mevcut Durumu ile Sıcaklık ve Nem Durumlarının Araştırılması The Research of Conditions, Temperatures and RH Values of Natural Storagehouses Where Close to Lemon Production Areas in Turkey <i>İhsan CANAN, İbrahim Tayfun AĞAR, Muttalip GÜNDOĞDU</i>	66 - 77
Farklı Karbondioksit Dozlarının Hidroponik Buğday (<i>Triticum aestivum</i> L.) Çim Suyunun Verim ve Besin Değerleri Üzerine Etkileri The Effects of Different Carbon Dioxide Doses on Yield and Nutritional Values of Hydroponic Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) Grass Juice <i>Muhammet KARAŞAHİN</i>	78 - 84
Bazı Adi Fiğ Çeşitlerinde Farklı Ekim Tarihlerinin Yaprak Alan İndeksine Etkisi The Effect of Different Sowing Dates to Leaf Area Index in Some Common Vetch Varieties <i>Süleyman TEMEL, Veli YILDIZ, Ahmet Eren KIR</i>	85 - 93
Farklı Azot ve Fosfor Seviyelerinin Kuru Şartlarda Yetiştirilen Aspir (<i>Carthamus tinctorious</i> L.) Bitkisinin Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkisi Effect of Different Levels of Nitrogen and Phosphorus on the Some Yield Components of Safflower (<i>Carthamus tinctorious</i> L.) in Dry Conditions <i>Yusu ARSLAN, Nilgün BAYRAKTAR</i>	94 - 103
Evaluation of Queen Bee Production in Turkey Türkiye’de Ana Arı Üretiminin Değerlendirilmesi <i>Murat EMİR</i>	104 - 107
Virus Resistance in Potato Cultivars: A Review on The Use of Pathogen-Derived Resistance Strategies as a Tool Patates Kültürlerinde Virus Dirençliliği: Patojen Köken Viral Dirençlilik Üzerine Strateji Belirlemesi <i>Rabia JAVED, Javaria QAZI</i>	108-116
Mantar Muhafazasında Hipobarik Depolama Tekniği Hypobaric Storage Technique in The Mushroom Preservation <i>Hakan KİBAR, Beyhan KİBAR</i>	117 - 125

Hakemler/Reviewers

Prof. Dr. Havva İLBAĞI, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ

Prof. Dr. Aysun PEKŞEN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

Prof. Dr. Murat SAYILI, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat

Prof. Dr. Mustafa TAN, Atatürk Üniversitesi, Erzurum

Doç. Dr. Kazım GÜNDÜZ, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay

Doç. Dr. Bilal KESKİN, Iğdır Üniversitesi, Iğdır

Doç. Dr. Ferat UZUN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

Yrd. Doç. Dr. Ziya DUMLUPINAR, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

Yrd. Doç. Dr. Tamer ERYİĞİT, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kenan GEÇER, Iğdır Üniversitesi, Iğdır

Yrd. Doç. Dr. Duran KATAR, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir

Yrd. Doç. Dr. Ahmet ÖZTÜRK, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

Yrd. Doç. Dr. Ferhat ÖZTÜRK, Canik Başarı Üniversitesi, Samsun

Yrd. Doç. Dr. Onur SARAÇOĞLU, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat

Türkiye’de Limon Üretim Bölgesine Yakın Yerlerde Kullanılan Doğal Depoların Mevcut Durumu ile Sıcaklık ve Nem Durumlarının Araştırılması

İhsan Canan^{1*} İbrahim Tayfun Ağar² Muttalip Gündoğdu¹

¹Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu
²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana

Geliş tarihi (Received): 26.10.2015

Kabul tarihi (Accepted): 08.12.2015

Anahtar kelimeler:

Limon, depolama, sıcaklık, oransal nem

*Sorumlu yazar

e-mail: ihsancanan@gmail.com

Özet. Bu araştırma ile; iki muhafaza sezonu boyunca Mersin ili yayla limon depoları ve Ürgüp Ortahisar’daki depoların iç ve dış sıcaklığı ile oransal nem değerleri incelenerek mevcut durumları ortaya konmuş, eksik ve yanlış uygulamalar tespit edilmiş ve halen Ürgüp depolarına götürülen limonların üretim bölgesinde depolanma imkanları araştırılmıştır. Mersin ili yayla limon depoları oransal nem konusunda yeterlidir ancak özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında limon depolamak için birkaç derece (15-19 °C) sıcaktır. Bu aylarda gerektiğinde serinletme yapılmalıdır. Ortahisar depolarının sıcaklık değerlerinin limon muhafazası için çok uygundur, ancak diğer kalite kriterleri ve derim sonrası kayıpların yayla depoları ile aynı, hatta bazı durumlarda daha fazla olduğu görülmektedir. Ortahisar depolarında yüksek oransal nem vardır ve depo havası yeterince tahliye edilememektedir. Tüm depolarda Aralık ayında limon taşımak için depo içi sıcaklıklar düşüktür ve bu ayda limon taşımak için gerektiğinde ısıtma yapılmalıdır. Tüm depolarda havalandırma sorunları vardır ve havalandırma en iyi olacak şekilde tedbirler alınmalıdır.

The Research of Conditions, Temperatures and RH Values of Natural Storagehouses Where Close to Lemon Production Areas in Turkey

Key words:

Lemon, storage, temperature, relative humidity

*Corresponding author

e-mail: ihsancanan@gmail.com

Abstract. In this study, it was studied that interior and exterior temperatures and RH of natural storagehouses where Ortahisar and Platos of Mersin. At the same time, conditions of that storagehouses and deficient or wrong applications were brought. As in RH values natural storagehouses where Platos of Mersin were sufficient but during summer, interior temperatures of storage rooms in platos is high (15-19 °C) and should be cooled this period. Storage rooms of Ortahisar has got high relative humidity in order to reduce decay losses ventilation is essential. Interior temperatures of all storage rooms is low to lemon transport at december and so storage rooms must be heated by controlled differencial thermostats whenever it is needed. There are ventilation problems in all storage rooms, so for the best ventilation requirements must be taken into consideration.

1. GİRİŞ

Dünya'da en çok üretilen meyve grubu olan turuncgil meyveleri üretimi 2002 yılında 107.869.438 ton iken 2012 yılında yaklaşık % 20 artarak 131.283.333 tona ulaşmıştır. Türkiye toplam turuncgil üretimi 2002'de 2.493.000ton ile dünya üretiminde % 2.31 pay alırken 2012 yılında 2002 yılına göre % 44 artarak 3.556.407 ton üretim ile dünya toplam turuncgil meyveleri üretimindeki payı % 2.7 olarak gerçekleştirmiştir (FAO 2015a).

Türkiye'de, bitkisel üretim yapılan toplam alan 2002'de 26.579.218 ha iken 2014'te yaklaşık % 9.9 düşüşle 23.941.281 ha olmuştur. Toplam alanın yaklaşık % 7.4'ünü oluşturan meyvecilik alanı; toplam alandaki düşüşün aksine yaklaşık % 21 artışla 2002'de 2.673.525 ha iken 2014'te 3.242.811 ha olmuştur. Meyvecilik alanları içerisinde turuncgiller alanları % 26 artışla 2002'de 103.965 ha iken 2014'te 130.497 ha olmuştur. Turuncgiller içerisinde limon üretim alanları % 16 artışla 2002'de 23.850 ha'dan 2014'de 27.665 ha'a çıkmıştır (FAO 2015a).

Türkiye turuncgiller üretimi 2002 yılında 2.493.000 tondan 2014 yılında % 52 artışla 3.783.517 ton'a çıkmıştır. Turuncgiller içerisinde limon üretimi 725.230 ton ile yaklaşık 1/5 lik kısmını oluşturmaktadır. Limon üretimi 2002 yılında 525.000 ton'dan 2014 yılında % 38 artışla 725.230 ton'a yükselmiştir (FAO 2015a).

Ülkemizin limon üretimi son on yılda yaklaşık % 38 artarken limon ihracatı % 133 artmıştır. Limon ihracatı 2002 yılında üretimin (525.000 ton) yaklaşık % 40'ı iken (208.984 ton) 2011 yılında üretimin (725.230 ton) % 67'si ihraç (487.003 ton) edilmiştir. Son on yılda hem üretim yaklaşık % 38 artmış hem de ihracat % 133 artmıştır (FAO 2015b).

2002 yılında 27.021.000 adet olan meyve veren ağaç sayısı aradan geçen zamanda % 21 artmış, 2014 yılında 32.634.771 adet meyve veren ağaç kaydedilmiştir. Aynı dönemde meyve çağındaki limon ağaçları sayısı üretim alanlarına paralel şekilde 5.575.000 rakamından 6.643.000 rakamına ulaşarak %16 artmıştır (TÜİK 2015).

Tüm bu artışlar arasında dikkat çeken bir artış daha vardır ki ilerleyen yıllarda neler olabileceğinin fikrini verebilecektir. Bu artış; yeni dikilen ve muhtemelen birkaç yıl içerisinde ürün alınacak olan bahçeleri temsil eden meyve vermeyen yaştaki ağaçların sayısıdır. 2002 yılında 2.509.000 olan genç turuncgil ağaçları sayısı 2014 yılında % 120 artarak

5.510.296 olmuştur. Genç limon ağaçları sayısı ise 2002 yılında 650.000 adet iken 2014 yılında yaklaşık % 139 artışla 2014 yılında 1.552.027 adete ulaşmıştır (TÜİK 2015). Yakın zamanda limon üretim rakamlarının % 139'lık bir artış göstereceği tahmin edilebilmektedir. Bunun anlamı, sektör önümüzdeki on yıl içerisinde iki mislinden fazla büyüyecektir. Ekonomisi ikiye katlanacağı gibi herşeyden iki kat fazla gerekecektir, iki kat daha fazla nakliye ve lojistik, iki kat fazla depolama alanı gerekecektir. Yeterli tedbirler alınmadığında hasat sonrası kayıplarda en az iki katına çıkacaktır. Limon meyvesi diğer meyvelere göre göreceli olarak daha yüksek bir sıcaklık değerinde muhafaza edilmektedir, pahalı yatırım ve işletim maliyetleri gerektiren makineli soğuk hava depoları yerine uygun doğal soğutmalı depo yerleri bulunması halinde kolaylıkla 6-9 ay depolanabilmektedir. Bu nedenle enerji etkinliği ve verimliliği açısından doğal depolarda depolama imkanı olabilecek yakın yerlerin araştırılması önem kazanmaktadır.

Türkiye yaş meyve sebze üretiminde üzümden (4.275.659 ton) sonra ikinci sırada turuncgiller (3.783.517 ton) yer almaktadır. Türkiye turuncgiller ihracatı toplam yaş meyve sebze ihracatının % 32'sini oluşturması nedeniyle birinci sıradadır. Limon ihracatı turuncgil ihracatının % 33'lük kısmını, toplam Türkiye yaş meyve sebze ihracatının ise %10'unu karşılamaktadır. Türkiye'nin turuncgiller ihracatında en yüksek pay limonundur. Limon ihracatımızda en önemli ülkeler sırasıyla; Rusya Federasyonu (% 26), Suudi Arabistan (% 15), Irak (% 13), Ukrayna (% 9), Romanya (% 7) ve Bulgaristan (% 2)'dir (FAO 2015b).

Turuncgiller ülkemizde en fazla Akdeniz, Ege ve kısmen de Doğu Karadeniz bölgelerinde yetiştirilmektedir. Çukurova bölgesinde Türkiye'deki toplam turuncgilin % 70'i üretilmektedir. Greyfurt ve limonun % 90'ı, portakal ve mandarinin % 60'ı bu bölgede üretilir. Mersin limon üretiminde ilk sırada bulunmaktadır. Ülkemiz, dünya turuncgil üretim alanının en kuzey sınırında yer almaktadır (Akgün 2006).

Son yıllarda dünyada ve özellikle Avrupa Birliği'nde ürünlerin çevresel boyutu önemli bir konu haline gelmiştir. Türkiye'nin yaş meyve ve sebze ihracatının % 40'ını gerçekleştirdiği AB ülkeleri Türkiye'den AB'ye ihraç edilen meyve sebzelerin kalitesi konusunda ülkemize AB üyesi ülkelere göre daha hassas davranmaktadır. Kalıntı limitleri üye

ülkelere göre daha düşüktür. Bu nedenle üreticiler, ürünlerin sadece fiyat, kalite, tüketici talepleri ve standartlar gibi geleneksel boyutunu değil, aynı zamanda çevresel boyutunu da göz önüne almak zorundadır. Doğal soğutmalı depolar enerji etkinliği, çevre ve kalıntısız üretime destek için faydalı bir alternatiftir (Özdemir 2008).

Limon genelde ortalama 10 °C sıcaklık ve % 90-95 nem arasında başarılı şekilde muhafaza edilmektedir (MEGEP 2008). Bu sıcaklık değerinin altında üşüme zararları oluşmakta, üstünde ise çürüme ve ağırlık kayıpları artmaktadır. Nem değerlerinde de benzer bir durum söz konusudur. Nem % 90’ın altında olursa ağırlık kayıpları oluşmakta, % 100’e yaklaştığında ise mantar kaynaklı çürüme kayıpları artmaktadır.

Ülkemizde limon hasadı Aralık ayında yapılmaktadır, depolamak amacıyla öncelikle Mart ayına kadar geçici olarak depolanacakları sahil şeridinde bulunan genelde üreticilerin evinin altında yer alan adi muhafaza depolarında bekletilmektedir. Mart ayında havaların ısınmasıyla birlikte Temmuz-Ağustos aylarına kadar uzun süre depolanacakları asıl depolarına taşınmaktadır. Türkiye limon üretiminin % 70’ini üreten Mersin ilinde üretilen limonların % 80’den fazlası Ürgüp Ortahisar’da ki doğal soğuk hava depolarına taşınmaktadır (Canan ve ark., 2015a)

Bu çalışmada Ürgüp Ortahisar’da kullanılan depolar ile üretim bölgesine yakın dağlarda depolama alanı olan Avgadı, Kirobası, Haciaları gibi üreticiler tarafından yaylalık olarak kullanılan merkezlerde sıcaklık ve nem değerleri iki yıl boyunca kaydedilmiştir.

Elde edilen değerler yeni depolar yapılırken bina yapıtlarında, ısıtma soğutma sistemlerinin yükünü hesaplamada, güneş veya rüzgar enerjileri gibi alternatif enerji kaynaklarının yükünün hesaplamalarında, lojistik merkez veya depo merkezi olarak planlanacak projelerde kullanılabilir.

Araştırmacılara 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 1993;

Karaçalı 2002). Düşük sıcaklıklarda muhafaza edilen meyvelerde klimakterik yükseliş gecikmekte ve muhafaza süresi uzamaktadır (Açar 1993). 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). Davies and Albrigo (1994) bildirdiklerine göre düşük sıcaklıklar solunumu, su kaybını ve çürükçül organizmaların çoğalmasını baskı altına alır. Ancak üşüme zararına maruz kaldıkları için limonlar, laymlar ve altıntoplar 10 °C’nin altında depo edilemezler. Yüksek nem bazı çürükçül organizmaların gelişmesine neden olur. Karaçalı (2002)’ya göre bağıl nem su kaybı hızını belirleyen en önemli ortam faktörüdür. Bağıl nemin fiziksel bir faktör olarak olgunlaşma ve yaşlanma üzerine doğrudan bir etkisi yoktur. Ancak düşük bağıl nem aşırı su kaybına neden olmak suretiyle kabuğun gaz geçirgenliğini azaltarak solunum ve metabolizmayı yavaşlatır. Yüksek bağıl nem; su kaybını azaltır, aşırı yüksek ise aromatik madde çıkışını bozar, aroma bileşimini değiştirir. Yüksek bağıl nem; hastalıkları artırır. Bu nedenlerle soğuk depoda yüzde nem su kaybını azaltacak, fakat hastalık kayıpları ve bozulmalar artmayacak bir değerde tutulur. USDA (2014)’e göre solunum oranı sıcaklıkla birlikte artar. Sıcaklıkta her 10 °C artış, kabaca solunum oranında iki veya üç kat bir artışa neden olmaktadır. Bir ürünün daha hızlı solunum yapması sıcaklık üretim miktarını daha da büyütecektir. Bu nedenle soğutma solunumu yavaşlatmada en önemli rolü oynar. Meyvelerin çoğunda derimden sonra depoda yaşlandıkça solunum hızı düşer. Su buharı diğer gazlar gibi yüksek yoğunluklu bölgelerden düşük yoğunluğa doğru hareket eder. Hemen hemen tüm meyve ve sebzelerde içsel oransal nem en az % 99’dur ve etraflarındaki çevrenin oransal nemi bu orandan düşüktür. Bundan dolayı ürünler normal atmosferde bekletildiklerinde su buharları dokularından atmosfere doğru hareket edecektir. Bu olay transpirasyondur. Daha kuru atmosferler daha hızlı bir şekilde ürünlerden su kaybına neden olacaktır. Kader (2003)’in bildirdiğine göre derim sonrası işlemlerin tümünde soğuk zinciri korumanın yerine hiçbir uygulama geçemez. Optimum sıcaklıklar ve nemi koruma derim sonrası ömrü

uzatmak için en etkili yöntemdir ve diğer tüm derim sonrası uygulamalar (mumlama, derim sonrası fungusitler, kontrollü ve modifiye atmosferler, etilen absorbe etme, 1-MCP uygulamaları vb.) buna ilave olarak derim sonrası ömrü bir miktar uzatabilir.

Bu araştırmada Mersin ili yayla limon depoları ve Ortahisar’daki depoların sıcaklığı, oransal nem değerleri, depo dışı ortam sıcaklığı ve oransal nem değerleri 2 muhafaza sezonu boyunca inceleyerek mevcut durumları ortaya konmuştur.

2. MATERYAL VE METOD

Denemede Ürgüp Ortahisar’daki doğal depolar ile Mersin ilinde depo merkezi haline gelmiş olan Avgadı, Kirobası ve Hacıalanı yaylalarındaki depolar kullanılmıştır.

Ürgüp Ortahisar’daki muhafaza yerleri doğal depolar olduğundan taze, serin hava ile makinesiz ve doğal olarak soğutulmaktadır ve sıcaklık ve oransal nem tamamen çevre koşullarına bağlı olarak oluşmaktadır. Türkiye’deki depo edilen limonun yaklaşık % 85’i bu bölgedeki depolarda muhafaza edilmektedir (Canan ve Açar 2005a).

Avgadı, Hacıalanı ve Kirobası yaylalarındaki doğal depolar, Ürgüp’teki depolara benzer özelliklerdedir ve Türkiye’deki depo edilen limonların yaklaşık % 15’i bu bölgelerdeki depolarda muhafaza edilmektedir (Canan ve Açar 2005a). Depoların 1, 2 veya 3 cephesi bir yamaca dayandırılarak tavana 2 - 3 metre toprak kapatılmak suretiyle izolasyon sağlanılmaya çalışılmış olup, sıcaklık ve oransal nem tamamen çevreye bağlı olarak değişmektedir. Tavanın yerden yüksekliği 3-4 m’dir. Bu depolar genelde dikdörtgen şeklinde, tavanları düz, betonarme yapılardır. Limon üreticileri genelde bu depoların üzerine yayla evlerini yapmaktadır.

Veri kaydedici olarak HOBO sıcaklık ve nem kayıt cihazı ve bağlantı programı kullanılmıştır. İç ve dış ortam koşullarına ait verileri kaydedici cihazlar tüm depolara ikişer adet yerleştirilmiş depo içinde ve dışında sıcaklık ve oransal nem değerleri her yarım saatte bir kaydedilmiştir. Veri kaydı sonucunda maksimum ve minimum değerlerin ortalaması alınarak sıcaklık ve oransal nem değişiklikleri incelenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Hacıalanı Limon Depoları

Depolarda yapılan incelemeler neticesinde önemli veriler tespit edilmiştir. Canan ve Açar (2005b)’ye

göre Hacıalanı yaylası ile Tömük Beldesi arasındaki ulaşımı sağlayan yol Aralık-Mart ayları arasında genelde kapalıdır. Hacıalanı yaylasının denizden yüksekliği 1600 m’dir. Hacıalanı yaylasında depo içi sıcaklık Aralık-Nisan arası Çizelge 1’de görüldüğü gibi limonlar için minimumun altında bulunmaktadır. Bu aylarda depo içi sıcaklık ortalama 2.2 - 5.8 °C arasında değişim göstermiştir. Bu değerler limon meyvelerinde üşüme zararı meydana getirebilecek değerlerdir. Depoların Haziran ayındaki ortalama sıcaklığı maksimum sınırındadır. Temmuz ve Ağustos aylarında depo içerisinde maksimum seviyesinden daha yüksek (15.4 - 16.6 °C) sıcaklıklar tespit edilmiştir (Şekil 1). Depoların oransal nem değerleri ortalama olarak % 90’ın üzerindedir bu değerler Ağustos ayına kadar limon depolanmasına uygundur (Çizelge 1). Canan ve Açar (2005b)’ye göre depolarda nemlendirme tertibatı olarak, depo kenarlarına açılan su kanalları kullanılmaktadır. Depoların çoğunda termometre bulunmamaktadır. Depoların hiçbirinde nem ölçüm cihazı yoktur. Depolarda palet kullanılmamaktadır. Havalandırma gelişigüzel inşa edilen bacalarla yapılmakta ve yeterli olmamaktadır. Havalandırma için depoların hiçbirisinde zorunlu havalandırma sistemi bulunmamaktadır. Depoların hiçbirisinde izotermik kapı kullanılmamıştır. Depoların tavan yüksekliği ortalama 4 m’dir. En ve boyları her depo için farklı olmakla beraber 10-30 bin kasa limon alacak genişliklerde değişik depolar yapılmaktadır. Limon kasaları havalandırmayı engelleyecek şekilde ve gelişigüzel istiflenmektedir. Depoların birçoğunda zemine Ürgüp Ortahisar’dan getirilen tüf adı verilen volkanik toprak serpilme ve depocuların çoğu tarafından bu toprağın limonu besleyeceğine inanılmaktadır. Depoların tavanı; Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında genelde kurudur. Bu kuruluk yaz aylarında depoların tavadan ısındığını göstermektedir. Diğer bir ifade ile tavan yalıtımı yetersiz kalmaktadır. Depo kapıları genelde adi demir kapılar olarak yapılmıştır. Dış ortam sıcaklığı yaz aylarında ortalama 19 - 21 °C arasındadır. Maksimum 38 °C’lere kadar çıkabilmektedir. Bu sıcaklıklarda bile depolarda limon olduğu halde depo pencereleri sürekli açıktır. Çoğu depolarda depo penceresi kapağı bile yoktur. Depo kapıları dış ortama direk olarak açılmaktadır. Koridor kullanılmamaktadır. Depo tavanları düz olarak inşa edilmektedir. Limon kasalarından ısınan sıcak hava düz olan tavanda en ufak bir hava hareketinde tekrar kasalara dönmektedir. Sahilde hava basıncı 1005 mb civarında iken Hacıalanı’nda 850 mb civarındadır.

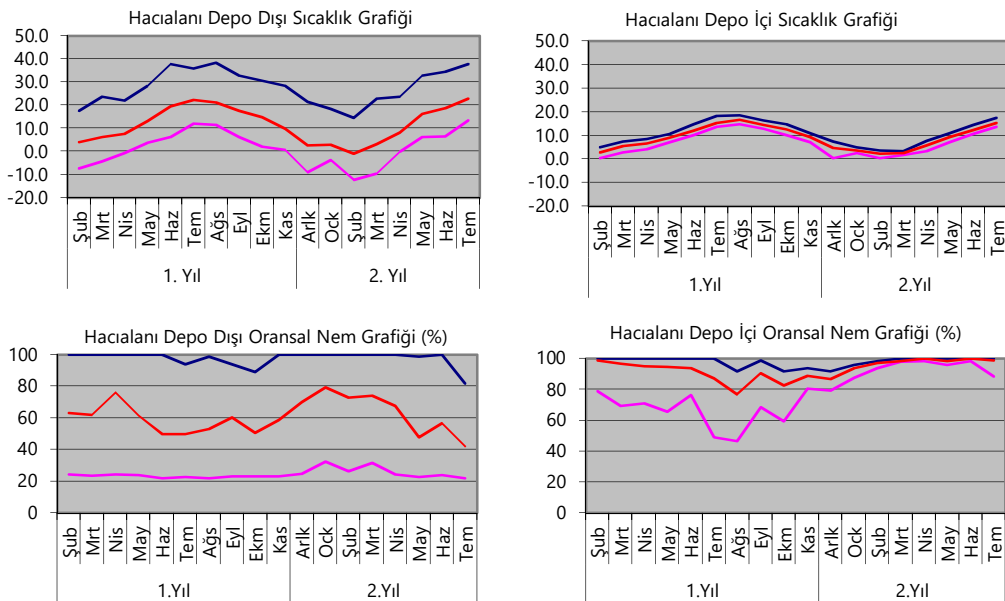
Hava basıncının düşük oluşu depo tabanlarına nemlenme için yapılan su kanallarının serinletme etkisini artırmaktadır. Basınç düşüklüğü aynı zamanda etkin bir nemlendirme olmaz ise limon meyvelerinden buharlaşma sonucu oluşan su kaybını hızlandırmaktadır. Hacıalanı yaylası ile İç Anadolu’yu bağlayacak olan Hacıalanı - Avgadı yolu tonajlı kamyonların geçmesi için uygun değildir. Bu durum

yaz aylarında depodan çıkan limonun sahile inmesini zorunlu hale getirmektedir. İstanbul, Ankara’ya gidecek limonlar bile sahile inmek zorunda kalmaktadır. Bu durum çürüme kayıplarının artmasına neden olmaktadır. Yeni depoların yapılmamasının en önemli nedeni Hacıalanı yaylasının yol sorunudur.

Çizelge 1. Hacıalanı deposu aylara göre depo içi ve dışı sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri.

Table 1. The temperature (°C) and relative humidity (%) values of Hacıalanı storage.

	1.Yıl												2.Yıl						
	Şub	Mrt	Nis	May	Haz	Tem	Ağs	Eyl	Ekm	Kas	Arlk	Ock	Şub	Mrt	Nis	May	Haz	Tem	
Sıcaklık (°C)	Depo içi maksimum	5.0	7.4	8.6	10.6	14.9	18.3	18.7	16.4	14.9	11.0	7.4	5.0	3.7	3.3	7.8	11.0	14.5	17.5
	Depo içi minimum	0.3	2.9	4.2	7.0	10.2	13.7	14.9	12.9	10.2	7.0	0.3	2.5	0.3	1.6	3.3	7.0	10.6	13.7
	Depo içi ortalama	2.9	5.6	6.5	8.9	12.1	15.4	16.6	14.5	12.6	9.2	4.7	3.7	2.2	2.5	5.8	9.3	12.4	15.4
	Depo dışı maksimum	17.5	23.6	22.1	28.3	37.9	35.7	38.3	32.8	30.7	28.3	21.3	18.3	14.5	22.9	23.6	32.8	34.4	37.9
	Depo dışı minimum	-7.3	-4.3	-0.6	3.7	6.2	12.2	11.4	6.2	2.0	0.7	-8.9	-3.9	12.3	-9.5	-0.2	6.2	6.6	13.3
	Depo dışı ortalama	3.9	6.1	7.6	13.2	19.5	22.2	21.3	17.4	14.8	9.9	2.7	2.8	-1.0	3.1	8.2	16.3	18.7	22.9
Oransal Nem (%)	Depo içi maksimum	100	100	100	100	100	100	92	99	92	94	92	96	98	100	100	100	100	100
	Depo içi minimum	79	69	71	66	77	49	47	69	59	81	79	88	94	98	98	96	99	89
	Depo içi ortalama	99	97	95	95	94	87	77	90	83	89	87	94	97	98	100	98	100	99
	Depo dışı maksimum	100	100	100	100	100	94	99	94	89	100	100	100	100	100	100	99	100	82
	Depo dışı minimum	24	24	24	24	22	23	22	23	23	23	25	32	26	32	24	23	24	22
	Depo dışı ortalama	63	62	76	62	50	50	53	60	51	58	70	79	73	74	67	48	57	42



Şekil 1. Hacıalanı deposu aylara göre depo içi ve dışı sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) grafikleri (maks. min. ort.).

Figure 1. The temperature (°C) and relative humidity (%) graphs of Hacıalanı storage.

3.2. Avgadı Limon Depoları

Avgadı yaylasının depo içerisi ve depo dışı sıcaklık ve oransal nem değerleri Çizelge 2’de, genel durumun grafiği ise Şekil 2’de gösterilmiştir.

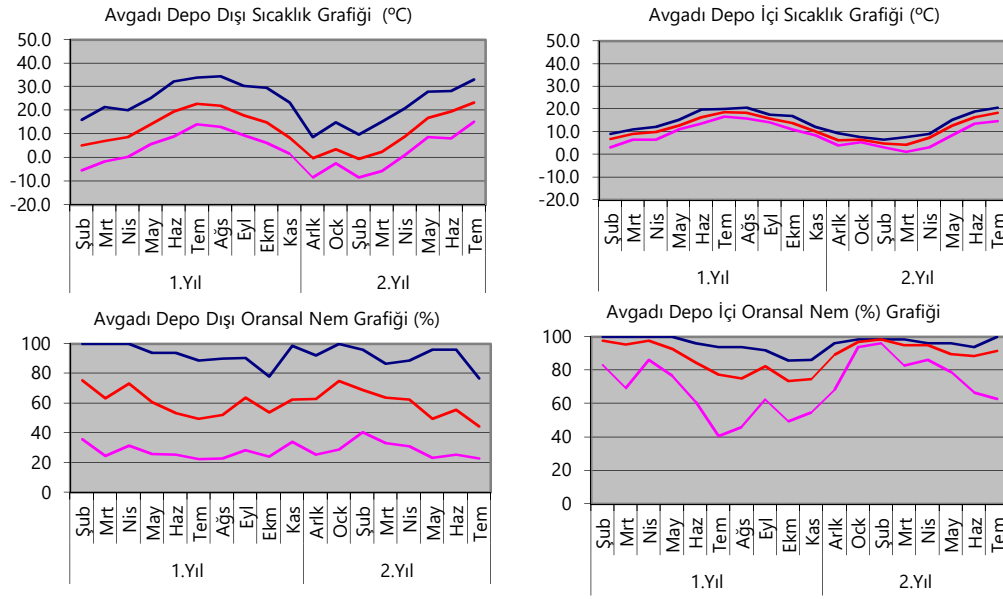
Canan ve Ağar (2005b)’ye göre Avgadı’da yeni yapılan depolar aynı Hacıalanı depolarında olduğu gibi dağ yamaçlarının pasta dilimi şeklinde kesilerek çıkarılması ve oluşan boşluğa betonarme binalar yapılması şeklindedir. Depo tavanları üzerine toprak örtülerek yalıtım yapılmaya çalışılmaktadır. Deniz seviyesinden yüksekliği 1400 m’dir. Yeni yapılan depolar genelde Güzeloluk mevkiine yapılmaktadır. Bu yerin deniz seviyesinden yüksekliği 1500 m’dir. Avgadı yaylasına 5 km mesafede olmasına rağmen yol ve altyapı sorunları vardır. Elektrik ve yol bu yeni depolar için en acil sorunlardır. Avgadı yaylasından İç Anadolu’ya ulaşımı sağlayan Avgadı Kırobası yolu geniş, yaz ve kış aylarında açık olan bir yoldur. Ancak Kırobası yaylası ile Karaman arasında bulunan bir köprü (Sandalçeşme Köprüsü) tonajlı araçların geçişine uygun olmadığı için Avgadı yaylasının limonları da yazın depodan çıktıktan sonra Akdeniz’e inmek zorunda kalmakta ve Mersin- Pozantı üzerinden veya Mut-Karaman üzerinden İç Anadolu’ya ulaşmaktadır. Bu durum yaz aylarında

Ülkemizin en sıcak şehirlerinden olan Mersin’e gelen limonlarda büyük oranda çürüme kaybına yol açmaktadır. Depoların çoğunda termometre bulunmamaktadır. Depoların hiçbirinde nem ölçüm cihazı yoktur. Depolarda palet kullanılmamaktadır. Havalandırma gelişigüzel inşa edilen bacalardan olmakta ve yeterli olmamaktadır. Havalandırma için depoların hiçbirisinde zorunlu havalandırma sistemi bulunmamaktadır. Depoların hiçbirisinde izotermik kapı kullanılmamıştır. Depoların tavan yüksekliği ortalama 4 m’dir. En ve boyları her depo için farklı olmakla beraber 10-30 bin kasa limon alacak genişliklerde değişik depolar yapılmaktadır. Limon kasaları havalandırmayı engelleyecek şekilde ve gelişigüzel istiflenmektedir. Depoların birçoğunda zemine Ürgüp Ortahisar’dan getirilen tuf adı verilen volkanik toprak serpilmekte ve depocuların çoğu tarafından bu toprağın limonu besleyeceğine inanılmaktadır. Depoların tavanı; Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında genelde kurudur. Bu kuruluk yaz aylarında depoların tavadan ısındığını göstermektedir. Diğer bir ifade ile tavan yalıtımı yetersiz kalmaktadır. Depo kapıları genelde adi demir kapılar olarak yapılmıştır.

Çizelge 2. Avgadı deposu aylara göre depo içi ve dışı sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri.

Table 2. The temperature (°C) and Relative Humidity (%) values of Avgadı storage.

	1.Yıl												2.Yıl						
	Şub	Mrt	Nis	May	Haz	Tem	Ağs	Eyl	Ekm	Kas	Arık	Ock	Şub	Mrt	Nis	May	Haz	Tem	
Sıcaklık (°C)	Depo içi maksimum	9.0	11.0	12.2	15.2	19.8	20.2	20.6	17.5	17.1	12.2	9.4	7.8	6.6	7.8	9.0	15.2	19.0	20.6
	Depo içi minimum	3.3	6.6	6.6	11.0	13.7	16.8	16.0	14.1	11.0	8.6	4.2	5.4	3.3	1.2	3.3	8.6	13.7	14.9
	Depo içi ortalama	6.8	9.1	9.9	12.9	16.5	18.6	18.3	15.8	13.9	10.4	6.2	6.5	4.9	4.3	7.3	12.9	16.5	18.3
	Depo dışı maksimum	16.0	21.3	20.2	25.2	32.3	34.0	34.4	30.3	29.5	23.2	8.6	14.9	9.8	15.2	21.0	27.9	28.3	33.2
	Depo dışı minimum	-5.3	-1.5	0.3	5.8	9.0	14.1	12.9	9.4	6.2	1.6	-8.4	-2.4	-8.4	-5.8	1.2	8.6	8.2	15.2
	Depo dışı ortalama	5.0	7.2	8.8	14.1	19.6	22.7	21.9	17.9	14.8	8.5	-0.2	3.4	-0.5	2.4	9.1	16.8	19.5	23.3
Oransal Nem (%)	Depo içi maksimum	100	100	100	100	96	94	94	92	86	86	96	99	98	98	96	96	94	100
	Depo içi minimum	83	69	86	77	61	41	46	62	50	55	68	94	96	83	86	79	67	63
	Depo içi ortalama	97	95	98	93	85	77	75	82	74	75	89	97	98	95	95	90	88	91
	Depo dışı maksimum	100	100	100	94	94	89	90	90	78	99	92	100	96	87	89	96	96	77
	Depo dışı minimum	36	25	31	26	26	23	23	29	24	34	25	29	41	33	31	23	25	23
	Depo dışı ortalama	75	63	73	61	53	50	52	64	54	62	63	75	69	64	62	49	56	45



Şekil 2. Avgadı deposu aylara göre depo içi ve dışı sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) grafikleri (maks. min. ort.).
Figure 2. The temperature (°C) and relative humidity (%) graph of Avgadı storage.

3.3. Kırobası Limon Depoları

Kırobası depoları için sıcaklık ve nem durumları bulguları tablo olarak Çizelge 3’te ve genel durum grafiği ise Şekil 3’te gösterilmiştir.

Canan ve Açar (2005b)’ye göre Kırobası yaylasında depolama yapanlar depolarına daha fazla özen göstermekte, yeni uygulamalar denemektedirler. Tavanları eğimli yapmak, depo zeminini eğimli yapmak, havalandırma vantilatörleri yapmak, havalandırma bacalarına koruyucu şapka takmak, nem yalıtımı için depo yüzeylerini asfaltlamak, kapalı limon kasaları yerine açık domates kasalarını limon depolamasında kullanmak, depo girişine koridor yapmak gibi uygulamalar bunlara örnek olarak verilebilir. Kırobası, Mersin-Antalya karayoluna 50 km mesafededir. Kırobası yaylasındaki depolarda termometre olmayan depo hemen hemen yoktur. Bazı depolarda nem ölçme cihazları da bulunmaktadır. Depo zeminlerinde palet kullanılmamaktadır. Yeni yapılan depoların tamamında giriş kapısı bir koridordan olacak şekilde yapılmaktadır. Kırobası yaylasının denizden yüksekliği 1450 m’dir. Yeni yapılan depolar Söğüt mevkiine yapılmaktadır. Bu mevkinin rakımı 1550 m’dir. Kırobası yaylasında depolanan limonların paketlenmesi için bir adet paketleme tesisi kurulmuştur. 2005 yılından bu yana tesis faaliyettedir. Kırobası yaylasında limonlar depolandıktan sonra yaz aylarında İç Anadolu’ya taşınmaktadır. Taşınma esnasında limonlar sahile hiç indirilmemektedir. Bu

bir avantajdır. Kırobası yaylasından limon satışı zamanı iki ay boyunca günde ortalama 20 kamyon limonun İç Anadolu’ya taşındığı düşünülürse Ülke ekonomisi içinde ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılacaktır. 2003 yılında ortalama 600 bin kasa limon Kırobası yaylasında depolanmıştır. Çizelge 3’te gösterildiği gibi Kırobası deposu yaz aylarında ısınmaktadır. Bu aylarda birkaç derecelik serinletme yeterli olacaktır. Aynı şekilde kış aylarında depo içi sıcaklıklar minimum değerinin altındadır. Bu aylarda üşüme zararı olmaması için birkaç derecelik ısıtma yapılması gerekecektir. Bu işlem diferansiyel termostatlar kontrolünde yapılmalıdır. Depo içi ortalama oransal nem değerleri genelde yeterli olmaktadır. Depolarda nemlendirme için su kanalları kullanılmaktadır. Kırobası yaylasında kuyulardan çıkarılan su 8 °C sıcaklıktadır. Bu su kullanılarak yaz aylarında etkin bir serinletme yapılabilir.

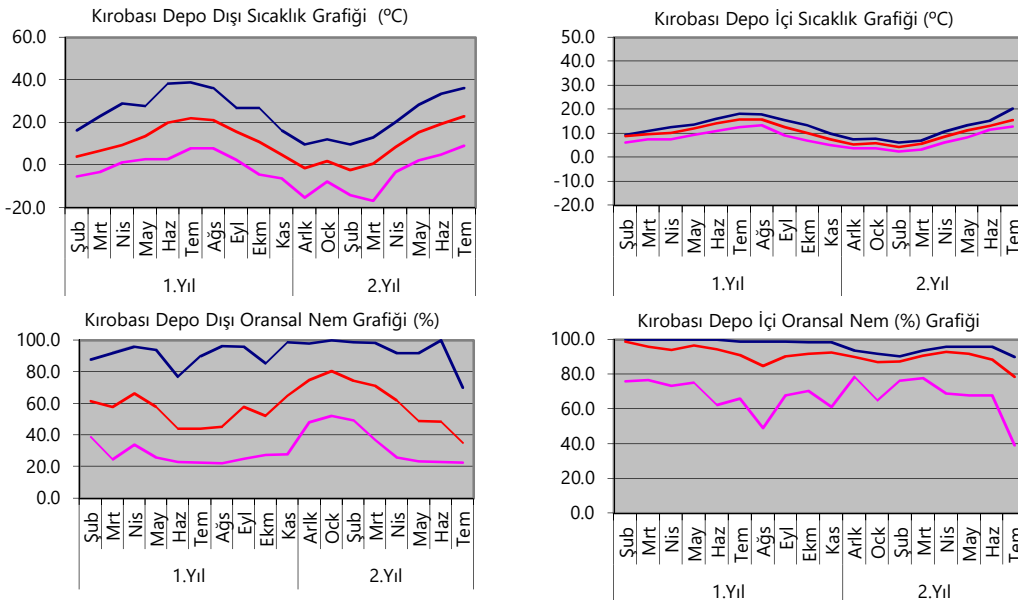
3.4. Ortahisar Limon Depoları

Ortahisar depoları için sıcaklık ve nem durumları tablo olarak Çizelge 4’te ve genel durum grafiği ise Şekil 4’te gösterilmiştir.

Canan ve Açar (2005b)’ye göre Erciyes dağının volkanik tüf topraklarının üzerine kurulu bu kasabada mağaralar hayatın bir parçası haline gelmiştir. Bu toprakların özelliği herhangi bir kişinin eline alacağı bir el kazması ile büyük bir mağara açabileceği kadar yumuşak olan bir zemin olmasına rağmen, aynı zeminin hava ile temas ettikten sonra kaya gibi sertleşmesi sonucu çok kullanışlı mağaralar

Çizelge 3. Kirobasi deposu aylara göre depo içi ve dışı sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri.
 Table 3. The temperature (°C) and relative humidity (%) values of Kirobasi storage.

	1.Yıl												2.Yıl						
	Şub	Mrt	Nis	May	Haz	Tem	Ağs	Eyl	Ekm	Kas	Arlk	Ock	Şub	Mrt	Nis	May	Haz	Tem	
Sıcaklık (°C)	Depo içi maksimum	9.4	11.0	12.6	13.7	16.0	18.3	17.9	15.6	13.3	9.8	7.4	7.8	6.2	7.0	10.6	13.3	15.2	20.2
	Depo içi minimum	6.2	7.4	7.4	9.4	11.0	12.6	13.3	9.0	7.0	5.0	3.7	3.7	2.5	3.3	6.2	8.2	11.4	12.9
	Depo içi ortalama	8.7	9.6	10.3	12.1	14.1	15.9	15.9	12.5	10.1	7.6	5.3	6.0	4.4	5.7	8.7	11.2	13.2	15.5
	Depo dışı maksimum	16.4	22.9	29.1	27.9	38.3	38.8	36.1	26.7	26.7	16.4	9.8	12.2	9.8	12.9	20.2	28.3	33.6	36.1
	Depo dışı minimum	-5.3	-3.4	1.2	2.9	2.9	7.8	7.8	2.5	-4.3	-6.3	-15.4	-7.9	-14.1	-16.7	-3.4	2.0	5.0	9.0
	Depo dışı ortalama	4.0	6.8	9.3	13.5	19.8	22.1	21.1	15.8	10.9	4.9	-1.5	1.7	-2.2	0.8	8.5	15.5	19.2	22.9
Oransal Nem (%)	Depo içi maksimum	100	100	100	100	100	98.8	98.8	98.7	98.5	98.5	93.8	91.9	90.4	93.8	96.0	96.0	96.0	90.1
	Depo içi minimum	75.9	76.7	73.5	75.2	62.2	66.1	49.1	68.0	70.5	61.3	78.7	64.9	76.4	77.7	68.8	67.8	68.0	39.1
	Depo içi ortalama	98.9	95.7	94.1	96.6	94.6	91.3	84.8	90.3	91.9	92.5	89.8	87.2	87.5	90.8	92.9	91.8	88.6	78.5
	Depo dışı maksimum	87.7	92.0	96.0	93.8	76.9	89.9	96.2	96.0	85.2	98.5	98.0	100	98.5	98.1	91.9	91.9	100	70.1
	Depo dışı minimum	38.6	24.5	33.7	25.8	23.1	22.4	22.3	25.0	27.3	27.9	47.9	52.3	49.2	36.8	25.7	23.3	23.0	22.4
	Depo dışı ortalama	61.6	58.0	66.4	57.8	43.8	44.0	45.4	57.7	52.3	64.7	74.9	80.5	74.3	71.1	62.0	49.0	48.6	35.1



Şekil 3. Kirobasi deposu aylara göre depo içi ve dışı sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) grafikleri (maks. min.ort.).
 Figure 3. The temperature (°C) and relative humidity (%) graph of Kirobasi storage.

yapılabilir. Ortahisar kasabası bu özelliğinden dolayı insanlık tarihinin başlangıcından bu yana çok fazla sayıda milletlere ev sahipliği yapmıştır. Bu tarihi mirası nedeni ile de günümüzde de tarihi ve turistik değerini korumakta ve her yıl binlerce turist bu güzellikleri görmek için bölgeye akın etmektedir. Ortahisar kasabasının limonun %70’inin üretim yeri olan Mersin’e uzaklığı 380 km’dir. Denizden yüksekliği 1250 m’dir. Sahilde hava basıncı 1005 mb iken Ortahisar’da 880 mb civarındadır. Depoların

tavanı 3 ila 5 m arasında olup depolar bu kalın tavanın altında yer almaktadır. Hemen hemen tamamında giriş kapısı tahta kapılardan oluşmakta, bu kapılar dış ortam ile izolasyonda yetersiz kalmaktadır. Depoların hiçbirisinde palet kullanılmamaktadır. Havalandırma bacaları gelişigüzel şekilde yapılmış, tavanda sonlandırılmıştır ve havalandırma da yetersiz kalmaktadır. Kasaların depo içine sıralanışı gelişigüzel olmakta ve yeterli havalandırma olacak şekilde sıralama

düşünülmemektedir. Kasalar birbiri üzerine fazla sayıda istiflenmekte 10-12 kat olacak şekilde sık biçimde dizilmektedir. Tavan ile zemin arası mesafe ortalama 4m civarlarındadır. Dış ortam ile depoların yalıtımı volkanik tüften dolayı mükemmel bir şekilde olmaktadır. Depoların iç sıcaklığı yaz aylarında bile maksimum sınırını aşmamaktadır (Çizelge 4).

Depo içi oransal nem değerleri yaz aylarında bile çok yüksektir (Şekil 4). Bu değer maksimum değerinden fazla olduğu için yükseldiği durumlarda havalandırma yapılması gerekmektedir. Üreticiler arasında Ortahisar’da depocular arasında limonlar depodan çıkarılırken ilk konulduğundan daha ağır çıktığı inancı vardır. Denemede bu durumla karşılaşılmanıştır ancak bu tarz düşüncelerin kaynağının yüksek oransal nem olduğu düşünülmektedir. Ortahisar’a limon işçisi Mersin’ den gitmektedir. Depolar genelde kiralanmak sureti ile kullanılmaktadır. Depolarda havalandırma bacaları dışında zorunlu havalandırma yapan sistemler genelde kullanılmamaktadır. Sıcaklık değerlerinin limon depolaması için optimum değerlerde olmasına karşın, çürüme oranlarının Mersin yaylaları ile aynı oranda olmasının nedeninin, zorunlu havalandırma yapılmadığı için depo içinde oluşan yüksek oransal nemin tahliye edilememesi ve yüksek oransal nemde artan fungus faaliyeti olduğu düşünülmektedir. Turunçgil muhafazasında doğal soğutmalı adi soğuk hava depoları da başarıyla kullanılabilir. Özdemir (2008)’e göre portakal meyveleri doğal şartlarda 5 ay, makineli soğuk hava deposunda 3 ay

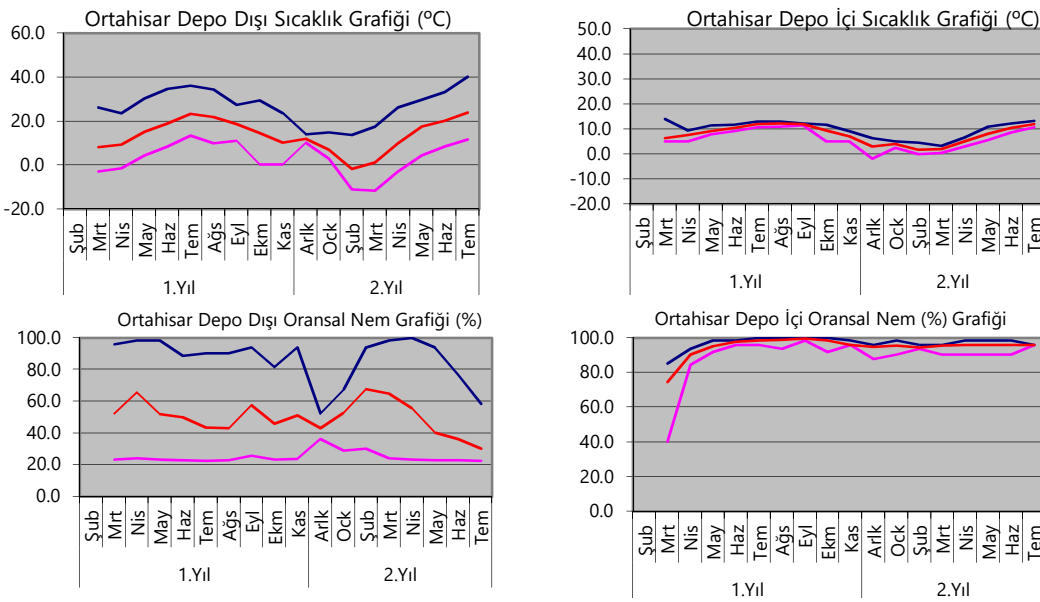
kalitesinden fazla kayıp olmadan muhafaza edilebilmiştir.

Ortahisar’daki depoların ana malzemesi olan pomza ile ilgili Soğancı (2011)’de yer alan şu bilgilerin limon depolaması konusunda çalışan araştırmacılar tarafından bilinmesi faydalı olacaktır: Pomza açık renkli, boşluklu, süngerimsi, volkanik olaylar neticesinde oluşmuş, fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı dayanıklı, gözenekli, silisli volkanik bir kayadır. Diğer bir ifadeyle, pomza çok poröz olan volkanik cam taşıdır. Ortalama ergime noktası 1343 °C’dir. 760 °C’nin altında herhangi bir hacim değişikliğine uğramaz. Bu sıcaklıkta dış yüzeydeki lifler buruşur, çekilir. 480 - 650 °C aralığındaki alevlerde pomza yapısal bozulma ve parçalanmaya uğramaz. Pomza yaygın biçimde gaz boşlukludur. Oluşumu sırasında, bünyedeki gazların ani olarak bünyeyi terk etmesi ve ani soğuma nedeniyle makro ölçekten mikro ölçüğe kadar sayısız gözenek içerir. Gözenekler arası (özellikle mikro gözenekler) bağlantısız boşluklu olduğundan, permeabilitesi düşük, ısı ve ses yalıtımı oldukça yüksektir. Pomza kendisine özgü bazı özellikleri ile perlit obsidyen, pekştayn (katrantaşı) gibi benzer volkanik camsı kayalardan ayrılır. Bunlardan rengi, gözenekliliği ve kristal suyunun olamaması ile pratik olarak ayrılmaktadır. En çok renk benzerliği ve kimyasal bileşimi bakımından perlit ile karıştırılmakta olup bazı durumlarda perlitten ayırt edilmesi zorlaşabilmektedir.

Çizelge 4. Ortahisar deposu aylara göre depo içi ve dışı sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri.

Table 4. The temperature (°C) and relative humidity (%) values of Ortahisar storage.

	1.Yıl										2.Yıl							
	Şub	Mrt	Nis	May	Haz	Tem	Ağs	Eyl	Ekm	Kas	Arlk	Ock	Şub	Mrt	Nis	May	Haz	Tem
Sıcaklık (°C)	Depo içi maksimum	14.1	9.4	11.4	11.8	12.9	12.9	12.2	11.8	9.0	6.2	5.0	4.6	3.3	6.6	11.0	12.2	13.3
	Depo içi minimum	5.0	5.0	7.8	9.0	10.6	11.0	11.4	5.0	5.0	-2.0	2.5	-0.2	0.3	2.9	5.4	8.6	10.6
	Depo içi ortalama	6.4	7.7	9.2	10.4	11.9	12.1	11.9	9.4	7.0	3.0	3.9	1.6	2.0	5.0	8.0	10.3	11.8
	Depo dışı maksimum	26.3	23.6	30.3	34.9	36.1	34.4	27.5	29.5	23.6	14.1	14.9	13.7	17.5	26.3	29.9	33.2	40.1
	Depo dışı minimum	-2.9	-1.5	4.6	8.6	13.3	9.8	11.0	0.3	0.3	10.2	2.9	11.1	11.7	-2.9	4.6	8.6	11.8
	Depo dışı ortalama	8.3	9.5	15.3	19.0	23.4	21.8	18.7	14.7	10.4	11.9	7.1	-1.6	1.2	10.1	17.5	20.2	24.0
	Depo dışı maksimum	85.3	93.8	98.6	98.6	100	100	100	100	98.5	95.9	98.3	95.9	95.8	98.4	98.6	98.6	96.0
Oransal Nem (%)	Depo içi minimum	40.1	84.3	91.9	95.9	96.0	93.8	98.6	91.9	95.9	87.7	90.4	93.7	90.4	90.3	90.2	90.2	96.0
	Depo içi ortalama	74.5	90.2	95.3	97.8	98.6	98.7	99.6	98.5	96.0	94.8	95.4	94.6	95.6	95.9	95.9	96.0	96.0
	Depo dışı maksimum	95.8	98.4	98.5	88.7	90.1	90.1	93.8	81.4	93.8	52.2	67.1	93.7	98.3	100	93.8	77.1	58.2
	Depo dışı minimum	23.3	24.0	23.2	22.7	22.5	22.7	25.6	23.1	23.7	36.3	29.0	30.0	24.1	23.3	23.0	22.8	22.3
	Depo dışı ortalama	52.3	65.6	51.9	49.8	43.4	43.2	57.7	45.9	51.3	42.9	52.6	67.8	64.7	55.5	40.3	36.2	30.1



Şekil 4. Ortahisar deposu aylara göre depo içi ve dışı sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) grafikleri (maks. min. ort.).
Figure 4. The temperature (°C) and relative humidity (%) graph of Ortahisar storage.

Pomza ilk olarak Yunanlılar ve daha sonra Romalılar tarafından kullanılmıştır. Eski Yunanlılar ve Romalıların görkemli yapılarının birçoğunda hala gözlenebilmektedir. Roma duvarlarının inşaatında, su kanallarında ve daha pek çok anıtsal yapıtlarda kullanılmıştır. ABD’de kalıplaştırılmış pomza California’da 1851 yılından beri inşaatlarda kullanılmaktadır. Pomza çimento ile karıştırılarak Los Angeles su kemerinin yapımında 1908’den 1918’e kadar kullanılmıştır. ABD’de hafif yalıtımlı beton agregası olarak 1935’te kullanılmaya başlanmış ve kullanım oranı bundan sonar da düzenli bir artış göstermiştir. Puzzolanik aktivitesinin yüksek oluşu sebebi ile puzzolan ve portland çimentoları ile karıştırılarak ABD’deki çeşitli barajlarda, su kanallarında ve baraj gövde inşaatlarında kullanılmıştır. Pomza ülkemizde ve pek çok Avrupa ülkesinde yaygın olarak hafif yapı elemanı üretiminde kullanılmaktadır. Hafif tuğlalar, bloklar, smolenler, paneller ve diğer kullanım şekilleri inşaatta kullanılan harç ve inşaat demirinden tasarruf sağladığı gibi inşaatlarda önemli oranda ısı ve ses izolasyonu sağlamaktadır. Ayrıca yangına dayanıklılık açısından da normal betona kıyasla %20’ye varan oranda daha emniyetli olduğu kabul edilmektedir. Bunun yanında hafif yapı elemanı nakliyesi daha kolaydır. Pomza normal kum ve çakılın 1/3-2/3’ü kadar yoğunluğa sahiptir. Aynı durum pomza ile yapılan betonlarda da görülür. Pomza betonu normal betondan hafif olması nedeniyle zaman ve işçilikten tasarruf sağlamaktadır. Pomzanın oluşumu

genel olarak şu şekilde açıklanmaktadır: Asidik magma bazik magmaya nazaran daha viskozdur ve yüksek silis içerir. Bazik magmanın sıvı olduğu sıcaklıklarda asidik magma katı halde bulunur. Bu nedenle volkanik aktivitenin durduğu zamanlarda magma akışı da durarak asidik kayaç ve kütleler oluşur. Volkanik baca içinde tıkanma sonucu doğal basınç birikimleri oluşur. Bu olay bir volkanın genel aktivite karakteristiğini sergiler. Basıncın artmasıyla, asidik malzeme ile birlikte magmadaki erimiş gazlar büyük patlamalar şeklinde bacadan püskürmeye başlar. Patlama sonucu pomza geniş bir Alana yayılır. Ani basınç serbestleşmesi ani genleşmeleri oluşturur. Bu esnada bünyedeki uçucu bileşenlerin ani olarak kaçmasına neden olur. Uçucuları takiben, arkada kalan erimiş küresel parçalar, atmosferle temas eder etmez hızla soğurlar. Böylelikle pomza oluşur.

4. SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye’de limon depolamasının % 85’inin yapıldığı Ortahisar depoları ile depolamanın % 15’inin yapıldığı Mersin İli yayla limon depolarının mevcut durumu incelenmiş, eksik ve yanlış uygulamalar saptanmıştır. Ortahisar depoları yaz ve kış aylarında yalıtımı ve limon depolaması için depo içerisinde sağladığı uygun sıcaklık ve oransal nem koşulları ile hemen göze çarpmaktadır. Bu ortam şartları yaklaşık 60 yıldır limon tüccarlarının bildiği bir durumdur. Ancak bu kadar uygun şartlara rağmen çürüme kayıpları her yıl çok yüksek düzeydedir.

Yıllar boyunca yapılan çalışmalar sonucu Ortahisar depolarında çok basit ve ucuz bazı değişiklikler yapılarak mevcut kayıpların azaltılabileceği belirlenmiştir. Mersin İli yaylalarında açılan doğal depolar ise bilimsel araştırmaların yapılması ve başarılı sonuçların yerel yöneticiler aracılığı ile duyurulması, üretim miktarlarındaki artış ve bireysel başarılı depocuların tecrübe paylaşımı ile önem kazanmıştır. Üretim yerlerine çok yakın mesafelerde açılan doğal depolarda limon muhafazası yapabilmek için depoya limonun konulmaya başlandığı Şubat Mart aylarından muhafazanın bitirildiği Ağustos ayı sonuna kadar depo içerisi sıcaklık ve oransal nemin limon muhafazası için optimum şartlar olan 10 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nem değerlerine yakın tutulması gerekmektedir. Ortahisar depoları için bu şartları sağlamak hususunda sorun yoktur ve hemen hemen tüm aylarda bu şartlar sağlanmaktadır. Ortahisar’da depoların nem sorunu yoktur hatta yüksek nemin tahliye edilememesi nedeniyle çürüme kayıpları artmaktadır. Bu nedenle daha önceki çalışmaları teyid eder şekilde bizim bulgularımızda Ortahisar’da havalandırma düzeneklerinin önemini ortaya koymaktadır. Mersin ili yaylaları ise yaz aylarında Haziran ayının ortalarından sonra optimum sıcaklıktan daha fazla ısınmaktadır. Bu ısınmanın nedeni depoların şekli, tavanın şekli, yalıtım tabakasının yetersiz olması, güneş ışığının depo yüzeylerine hiçbir engelle karşılaşmadan temas etmesi, depo içerisinde kasaların havalandırmayı önleyecek bir biçimde dizilmesi, havalandırma tertibatı bulunmaması, palet kullanılmamasıdır. Yaz aylarında alınacak tedbirlerle bu birkaç derecelik ısı aşağı düşürülmelidir. Mersin ili yaylalarında yapılan önemli bir hata yapılan yeni doğal depoların Ortahisar’da olan depolar ile aynı yapılmaya çalışılmasıdır. Ortahisar’daki depoları kendisine örnek olarak alan depo sahipleri orada yapılan yanlışları da aynen taklit etmektedirler. Bunlardan en önemlisi havalandırmaya önem verilmemesidir. Yöre halkı tarafından depoya konulan limonları rahatsız edeceği endişesi ile havalandırma düzenekleri kurulmamakta, havalandırmayı sağlayacak düzenlemeler yapılmamaktadır. Limon borsasının yeni depoların bulunduğu merkezlerde oluşabilmesi için depolamanın yapıldığı 3 yayla ve bu yaylaların Karaman ile bağlantı yollarının yaz ve kış aylarında açık tutulması gerekmektedir.

Sonuç olarak sıcaklık ve nem değerlerindeki düzeltilebilecek farklılıklarla birlikte Mersin İli

yaylalarının her üçünde de limon depolaması başarılı bir şekilde yapılabilir. Depolar yapılırken yalıtım ve maliyet avantajı olduğu için dikdörtgen yerine kare şekli kullanılmalıdır. Tavan dizayn edilirken dışarıdan güneş ışınlarının dik gelmesini engellediği, içerden sıcak havayı üst kısımda hapsederek ısınmayı önlediği ve deponun tüm alanını kullanımına izin verdiği için düz tavan yerine kubbe çatılı tavan araştırılmalıdır. Havalandırma için debi hesapları yapılarak diferansiyel termostatlara bağlı itici ve emici fanlarla birlikte tüm ürünlere ulaşabilecek zemin kanal ve mazgalları kullanmak faydalı olacaktır. Depolar tasarlanırken lojistik ve otomasyon kolaylığı açısından palet ölçüleri temel olarak alınmalı ve deponun tüm tasarımları bu ölçülere göre ayarlanmalıdır. Ürünlerin istiflendiği kasa ebatları da palet standartlarına göre ayarlanmalıdır.

Depoculuk yapılan merkezlerde topraktan çıkarılan suyun derecesi 8-12 °C civarında yaz ve kış aylarında sabittir. Bu su kış aylarında üşüme zararlarını azaltmak için ısıtma amacı ile yaz aylarında ise depo soğutması amacı ile kullanılmalıdır. Isıtma soğutma sistemlerinin elektrik yükünü düşürmek için doğal imkanlardan faydalanmak günümüzde oldukça önem kazanmış durumdadır.

Depolar yaz aylarında genelde gündüz 10 ve 15 saatleri arasında ısınmaktadır. Bu saatlerde güneş en aktif durumdadır. Diğer zamanlarda genelde depo havası sıcaklıkları limon muhafazası için yeterlidir. İlave bir soğutma gereksizdir. Bu sorunun çözümü için mevcut depo merkezlerinde söz konusu saatlerde güneş enerjisi ile soğutma düşünülmelidir. Zira bu saatler güneş ışığının enerji etkinliği açısından da en etkili olduğu saatlerdir. Enerji tam ihtiyaç duyulduğu anda üretilene için aküde biriktirmeye gerek kalmadan direk soğutmada kullanılabilir. Sisteme akü eklenmesine gerek kalmayabilir. Bir kaç derecelik ısı farkları bu önerilerle kolaylıkla aşılabilecektir.

Ürgüp Ortahisar’da yapılan master ve doktora tezleri genelde bölgenin kültürel yapısı üzerinedir. Tarımsal ekonomi yönünden ülkemizin en önemli bölgelerinden birisi olan Ortahisar depoları ve tarımsal ürünlerin pazarlama yapıları üzerine bilimsel araştırma çalışmaları yapılmalıdır.

Yeni depo merkezleri ile ilgili depo şekilleri, alternatif enerji çalışmaları, lojistik planlamaları, marka, reklam üzerine de bilimsel çalışmalara ihtiyaç vardır.

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana bilim Dalı “Mersin İli Yaylalarında Açılan Doğal Depoların Limon Muhafazasında Kullanım olanaklarının Araştırılması” adlı ve 2427 kodlu Yüksek Lisans Tezi’nden üretilmiştir. Bu çalışma ayrıca Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM/TA/02/03/01/13 kodlu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Ağar İT., 1993. Kontrollü atmosferli depolarda muhafaza. I. Kontrollü atmosferde muhafazanın tanımı, depoların özellikleri, gaz konsantrasyonlarının ayar ve kontrolü. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1): 193-204.
- Akgün C., 2006. Dış Ticaret Şubesi Uygulama Servisi, Turunçgiller sektör profili. <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-97.pdf>. [Erişim: 04 Aralık 2015].
- Canan I ve Ağar İT., 2005a. İki farklı taşıma zamanının doğal depolarda depolanan limonların raf ömrü üzerine etkisi. Türkiye III. Ulusal Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 6-9 Eylül, Antakya.
- Canan I and Agar İT., 2005b. Limon muhafazasında doğal depoların mevcut durumu, karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. Türkiye III. Ulusal Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 6-9 Eylül, Antakya.
- Canan I., Agar T ve Gündoğdu, M., 2015. Farklı depo koşullarında muhafaza edilen kütdiken limon (*Citrus lemon* L.) çeşidinde bazı kalite kriterlerinin dönemsel değişimi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 25(3): 319-330.
- Özdemir F., 2008. Aydın ili Kuyucak ilçesinde yetiştirilen göbekli portakalların muhafazası üzerine farklı meyve iriliği ve derim zamanlarının etkisi. Doktora Tezi (Basılmamış), Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Soğancı AS., 2011. Nevşehir bölgesinde bulunan pomzaların taşıma gücü ve oturma yönünden geoteknik özelliklerinin belirlenmesi ve iyileştirilmesi. Doktora Tezi (Basılmamış), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- FAO 2015a. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. [Access: November 25, 2015].
- FAO 2015b. FAOSTAT <http://faostat.fao.org/DesktopModules/Faostat/WATFDetailed2/watf.aspx?PageID=536> [Access: November 25, 2015].
- Davies FS and Albrigo LG., 1994. Citrus, Crop Production Science in Horticultural 2. CAB International, Type set by Solidus Limited, Printed in Great Britain by Redwood Books Trowbridge, Wiltshire, 255.
- Kader AA., 1985. Postharvest biology and technology: an overview. Postharvest Technology of Horticultural Crops, Special Publication, 3311: 3-7.
- Kader AA., 2003. A Perspective on postharvest horticulture (1978-2003). Hort Science, 38(5): 1004-1008.
- Karaçalı İ., 2002. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Basımevi, Yayın No: 469, İzmir.
- MEGEP 2008. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı MEGEP Projesi, Bahçecilik-Limon Yetiştiriciliği Kitabı. KOD:621EEH031. Limonların Muhafazası için Gerekli Şartlar, Ankara.
- Streif J., 1988. Erhaltung von qualitat und frische von apfeln waehrend der vermarktung. Fruchthandel, 5: 237-239.
- TÜİK 2015. TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. [Erişim: 25 Ekim 2015].
- USDA 2014. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks, Agriculture Handbook Number 66, USDA, ARS <http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/> [Access: October 25, 2015].