

**T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**HASAT ÖNCESİ OKSALİK ASİT UYGULAMALARININ
APRİKOZ VE ROXANA KAYISI ÇEŞİTLERİNDE MEYVE
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Şekure Nazlı KURUCU

**Danışman
Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2019**



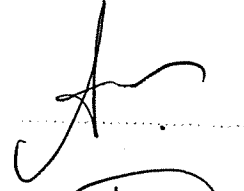
© 2019 [Şekure Nazlı KURUCU]

TEZ ONAYI

Şekure Nazlı Kurucu tarafından hazırlanan "**Hasat Öncesi Oksalik Asit Uygulamalarının Aprikoz ve Roxana Kayısı Çeşitlerinde Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

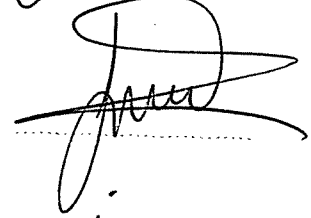
Danışman

Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN
Lefke Avrupa Üniversitesi



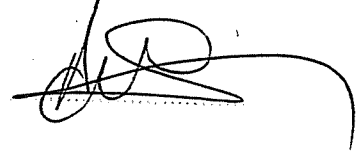
Jüri Üyesi

Prof. Dr. Fatma YILDIRIM
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Ayşen Melda ÇOLAK
Uşak Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Prof.Dr. Yusuf UÇAR

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Şekure Nazlı KURUCU



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1. Kayısının Kültür Tarihi ve Üretimi	3
2.2. Oksalik Asit (Etanoik Asit) - (C ₂ H ₂ O ₄ - 2H ₂ O)	8
2.3. Meyve Kalitesini Arttırıcı Uygulamalar	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal	14
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Oksalik asit uygulaması.....	16
3.2.2. Pomolojik analizler	17
3.2.2.1. Meyve eni ve boyu.....	18
3.2.2.2. Et/çekirdek oranı.....	18
3.2.2.3. Meyve ağırlığı	19
3.2.2.4. Meyve eti sertliği.....	19
3.2.2.5. Meyve rengi.....	20
3.2.2.6. Suda çözünür kuru madde, pH ve titre edilebilir asitlik	20
3.2.2.7. Etilen üretimi ve solunum hızı	21
3.2.2.8. Toplam karotenoid.....	22
3.3. İstatistik değerlendirme.....	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	24
4.1. Uygulamaların Aprikoz Kayısı Çeşidinin Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi	24
4.1.1. Meyve ağırlığı, eni ve boyu üzerine etkisi	24
4.1.2. Meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve TEA üzerine etkisi	25
4.1.3. Meyve rengi (L*, a*, b*) özellikleri üzerine etkisi.....	28
4.1.4. Etilen üretimi ve solunum hızı üzerine etkisi	29
4.1.5. Toplam karotenoid içeriği	30
4.2. Uygulamaların Roxana Kayısı Çeşidinin Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi	31
4.2.1. Meyve ağırlığı, eni ve boyu üzerine etkisi	31
4.2.2. Meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve TEA üzerine etkisi	33

4.2.3. Meyve rengi (L*, a*, b*) özellikleri üzerine etkisi.....	35
4.2.4. Etilen üretimi solunum hızı üzerine etkisi.....	37
4.2.5. Toplam karotenoid içeriği üzerine etkisi.....	39
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	40
KAYNAKLAR.....	47



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HASAT ÖNCESİ OKSALİK ASİT UYGULAMALARININ APRIKOZ VE ROXANA KAYISI ÇEŞİTLERİNDE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Şekure Nazlı KURUCU

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN

Çalışmada, hasat öncesi oksalik asit (OA) uygulamasının Aprikoz ve Roxana kayısı çeşitlerinin meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Uygulamalar ağaçlara sprey şeklinde ticari hasat tarihinden 7 gün önce 0 (kontrol), 1, 2, 4 ve 8 mM konsantrasyonlarında oksalik asit + % 0.01 oranında yayıcı yapıştırıcı (Tween-20) ilave edilerek yapılmıştır. Kontrol ağaçlarına ise sadece saf su + yayıcı yapıştırıcı uygulanmıştır.

Optimum hasat tarihinde toplanan kayısılarda, hasattan hemen sonra, meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve et/çekirdek oranı, meyve sertliği, meyve rengi, SÇKM, TEA, pH, etilen üretimi, solunum hızı ve toplam karotenoid parametreleri ölçülmüştür.

OA uygulamalarının meyve eni, meyve boyu ve meyve ağırlığı üzerine etkileri belirgin olmuştur. Aprikoz'da 2 mM ve Roxana'da 4 mM dozları kontrol grubuna kıyasla meyve sertliğini korumuştur. 2 mM (Aprikoz) ve 4 mM (Roxana) OA uygulamaları SÇKM ve TEA miktarı üzerine en etkili uygulama olmuştur. OA uygulamaları meyve kabuk rengini olumlu yönde etkilemiştir. Her iki çeşitte de, kontrol grubuna kıyasla tüm OA uygulamaları etilen üretimini azaltmıştır. Roxana'da en düşük karotenoid miktarı 1 mM OA uygulamasından elde edilirken, en yüksek değerler 4 mM ve 8 mM OA uygulamasında saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Apricot, meyve kalitesi, oksalik asit, etilen, karotenoid.

2019, 53 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECTS OF PRE HARVEST OXALIC ACID APPLICATIONS ON FRUIT QUALITY OF APRIKOZ AND ROXANA APRICOTS

Şekure Nazlı KURUCU

**Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Horticulture**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN

This research was carried out to determine the effect of pre-harvest oxalic acid (OA) treatments on the fruit harvest quality of Aprikoz and Roxana apricots. Different doses (1, 2, 4 and 8 mM) of oxalic acid and Tween-20 (0.01 %) (as a surfactant) were sprayed on apricot trees as well as distilled water with Tween-20 (control group) 7 days before commercial harvest.

Fruit width, fruit length, fruit weight, fruit firmness, fruit skin color, soluble solid content, titratable acidity, respiration rate, ethylene production and total carotenoid content were measured at the harvest time.

The effects of OA treatments on fruit width, fruit length and fruit weight were noticeable. The doses of 2 mM in Aprikoz and 4 mM in Roxana was maintained the fruit firmness compared to control group. 2 mM (Aprikoz) and 4 mM (Roxana) OA treatments was the most effective treatment for soluble solid content and titratable acidity. OA treatments were positive effects on fruit skin color. All OA treatments reduced the ethylene production of apricots compared to control group. The highest carotenoid contents in Roxana were obtained from 4 mM and 8 mM OA treatments, while the lowest values were found in 1 mM OA treatment.

Key words: Apricot, fruit quality, oxalic acid, ethylene, carotenoid.

2019, 53 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile her aşamada yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Mehmet Atilla AŞKIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Melike ÇETİNBAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın yürütülmesinde maddi ve manevi yardımlarını gördüğüm bilgi ve birikimleri ile bana yardımcı olan Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsünde görev yapan Hasat Sonrası Fizyolojisi ekibine ilk başta; Bölüm Başkanı Atakan GÜNEYLİ, şuan Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde Görev yapan Ziraat Yüksek Mühendisi Cemile Ebru ONURSAL'a ve çalışmamda yardımlarını esirgemeyen bütün MAREM personeline teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Bu çalışmanın yürütülmesinde araştırma sonuçlarımın istatistik analizlerinde yardımcı olan Ziraat Yüksek Mühendisi Seda SEVİNÇ ÜZÜMCÜ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin yürüttüğüm bahçenin sahibi olan Mesut ARI'ya yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Şekure Nazlı KURUCU
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Aprikoz kayısı çeşidi meyveleri.....	15
Şekil 3.2. Roxana kayısı çeşidi meyveleri	15
Şekil 3.3. OA uygulamalarından görünüm.....	17
Şekil 3.4. Meyve ölçümleri	18
Şekil 3.5. Meyve et ve çekirdek ağırlıklarının belirlenmesi	18
Şekil 3.6. Meyve ağırlıklarının ölçümleri	19
Şekil 3.7. Meyve sertliği ölçümleri.....	19
Şekil 3.8. Minolta CR- 300 Chroma renk skalası.....	20
Şekil 3.9. pH ve titre edilebilir asit tayini	21
Şekil 3.10. Solunum hızı ve etilen üretimi	22
Şekil 3.11. β -Karoten standart.....	23
Şekil 4.1. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin bazı fiziksel özelliklere etkisi	25
Şekil 4.2. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin kalite parametreleri	27
Şekil 4.3. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin meyve üst rengi üzerine	29
Şekil 4.4. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin solunum hızı ve etilen	30
Şekil 4.5. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin β -Karoten üzerine etkisi.....	31
Şekil 4.6. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin bazı meyve özelliklerine	32
Şekil 4.7. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin kalite parametreleri	34
Şekil 4.8. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin meyve zemin rengi üzerine	36
Şekil 4.9. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin meyve üst rengi üzerine	37
Şekil 4.10. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin solunum hızı ve etilen	38
Şekil 4.11. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin β -Karoten üzerine etkisi.....	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Kayısı üretiminde önemli iller ve üretim miktarları (TUIK, 2018).....	16
Çizelge 1.2. Dünya kayısı üretimi (FAO, 2019)	17
Çizelge 3.1. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar	16
Çizelge 3.2. Çalışmada yapılan uygulama ve hasat tarihleri.....	17
Çizelge 3.3. Karoten derişim ve absorbans değerleri	22
Çizelge 4.1. Uygulamalarının Aprikoz kayısı çeşidinin bazı fiziksel özelliklerine etkisi	24
Çizelge 4.2. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinde sertlik, SÇKM, pH ve TEA üzerine etkileri	26
Çizelge 4.3. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin meyve üst rengi üzerine etkisi	28
Çizelge 4.4. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin solunum hızı ve etilen üretimi üzerine olan etkisi.....	29
Çizelge 4.5. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin toplam karotenoid içeriği üzerine etkisi	30
Çizelge 4.6. Uygulamalarının Roxana kayısı çeşidinin bazı fiziksel özelliklerine etkisi	31
Çizelge 4.7. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinde sertlik, SÇKM, pH ve TEA üzerine etkileri	33
Çizelge 4.8. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin meyve zemin rengi.....	35
Çizelge 4.9. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin meyve üst rengi	36
Çizelge 4.10. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin solunum hızı ve etilen üretimi üzerine olan etkisi.....	37
Çizelge 4.11. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin toplam karotenoid içeriği üzerine etkisi	39

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABA	Absisik asit
A.B.D	Amerika Birleşik Devletleri
ASA	Asetilsalisilik asit
AVG	Aminoetoksi-vinilglisin
BBDM	Bitki büyüme düzenleyici madde
°C	Derecesantigrat
GA3	Giberellik asit
FAO	Food and Agriculture Organization of The United Nations
Kg	Kilogram
L	Litre
M	Metre
MAREM	Meyvecilik Araştırma Enstitüsü
Mg	Miligram
mM	Milimolar
M.Ö.	Millattan önce
Mm	Milimetre
N	Newton
OA	Oksalik Asit
PUT	Putresin
pH	Asitlik
Ppm	Milyonda bir kısım
PG	Polygalakturanaz
PME	Pektin metil esteraz
SA	Salisilik asit
TEA	Titre edilebilir Asitlik
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Kayısı (*Prunus armeniaca L.*) Rosaceae familyasının *Prunus* cinsi içerisinde yer almaktadır. Bir ılıman iklim meyvesi olduğunu söyleyebileceğimiz kayısı Türkiye’de genellikle bağ ikliminin hakim olduğu yerlerde yetişmektedir. Bununla beraber bazı çeşit ve tipleri subtropik iklim koşullarında da yetişmektedir. Fazla nemden zarar gördüğü için Karadeniz Bölgesi’nin birçok yöresinde (Kocaeli, Zonguldak, Bolu, Ordu, Trabzon ve Rize) ve kış soğuklarının şiddetli olduğu Doğu Anadolu’nun yüksek yaylalarında yetişmemektedir (Özçağiran vd., 2004).

Türkiye meyve ağaçları çeşitliliği bakımından çok zengin bir ülkedir. Meyve ağaçlarının çoğu gülgiller familyasındandır. Gülgiller (Rosaceae) familyasının gen merkezi de Akdeniz bölgesi olarak kabul edilmektedir. Kayısı da bu familya da yer alan meyve ağaçlarından birisidir (Davis, 1974).

Bahçe bitkileri içerisinde özellikle meyve türlerinin büyük çoğunluğunda meyve büyüklüğünün düzenlenmesi, en ekonomik faktörlerden birisidir. Meyve iriliği meyve türlerinde özellikle pazarlamayı sınırlandıran faktörlerin başında gelmektedir (Stern vd., 2007). Meyve kalitesi, her ne kadar yetiştirilen çeşit ve çevre şartları ile ilişkili olsada, gübreleme, sulama, budama, meyve seyreltmesi ve terbiye şekli gibi birçok kültürel uygulama tarafından etkilenen bir özelliktir (Westwood, 1995). Son yıllarda bu kültürel uygulamalardan birisi olan çevreye dost bitki büyüme düzenleyici maddelerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Ülkemizde de özellikle 1970’li yılların başından itibaren, bitki büyüme düzenleyici maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır (Hızal, 1985).

Meyve ağacı yetiştirmenin temel amaçlarından birisi, çok sayıda meyve almak ve yüksek kalitede meyve elde etmektir. Modern meyve yetiştiriciliğinde, meyve veriminden çok birinci sınıf kalitede yer alan meyvelerin miktarı ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle üreticiler, tüketicilerin talepleri doğrultusunda maksimum üründe yüksek kaliteli meyve üretmek amacıyla kültürel uygulamalara odaklanmıştır (Budak, 2017).

Kayısı meyvelerinin solunumunun hızlı, dayanıksız, kolay bozulabilir olması, meyve hasat döneminin 2-2.5 ayla sınırlı olması uygun depo koşullarında bile 1-4 hafta saklanabilmesi hem sofralık kayısıların pazarda tüketiciye sunulma süresini kısaltmakta hem de sofralık kayısı tüketiminin diğer meyve türlerinin yanında düşük kalmasına yol açmaktadır (Karaçalı, 2006; Asma vd., 2007).

Hormon etkisindeki çeşitli kimyasal maddeler tarımda verimin ve kalitenin düzenlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Genel bir kavram olarak tarımda kullanılan bu hormon etkili kimyasal maddelere 'Bitki Büyümesini Düzenleyici Maddeler' (BBDM) adı verilmektedir. BBDM'ler meyve yetiştiriciliğinde daha çok tohum çimlenmesi, köklenme, çiçeklenme, meyve tutumu, meyve seyreltmesi, meyve olgunluğu, meyve dökümü, meyve hasadı, meyve depolanması, meyve renklenmesi ve periyodisite gibi olaylarda kullanılmaktadır (Hızal, 1985).

Hasat öncesi dönemde veya hasat sonrasında uygulanan bazı bitki büyüme düzenleyicilerin birçok bahçe ürünüde kalite özelliklerinin daha iyi hale getirdiği belirtilmektedir (Clayton vd., 2005; Wang ve Dilley, 2001; Berry ve Sargent, 2004; George vd., 2005; Cline, 2006; Malik vd., 2006; Asadi vd., 2013). Kalite artışı kar oranını arttırmaktadır.

Bu tez çalışmasında Oksalik Asit (OA) uygulamalarının Aprikoz ve Roxana kayısı çeşitlerinde meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Kayısının Kültür Tarihi ve Üretimi

Araştırmacılara göre kayısının anavatanını Orta Asya ve Çin'in Batısını (Doğu Türkistan) kaplayan çok geniş alandır. Kayısı ve kayısının yabani türleri, Orta Asya'dan Kuzey Çin'e kadar uzanan oldukça geniş bir coğrafyanın doğal bitkisidir. Nitekim bu bölgelerde kayısı ormanlarına günümüzde dahi rastlanmaktadır. Kültür bitkilerinin ana vatanı ve yayılışı konusunda çalışmalar yapan ünlü Rus botanikçi Nikolai Ivanovich Vavilov'a göre kayısının üç gen merkezi vardır. Bunlar Kuzeydoğu, Orta ve Batı Çin ile Gansu Bölgesi ve Kuzeydoğu Tibet'i kapsayan 'Çin'; Tyan Şan'dan (Tanrı Dağları) Keşmir'deki Hindu Kuş Dağları'na kadar uzanan, Afganistan, Tacikistan'ı kapsayan 'Yakın Doğu'dur.' Vavilov, yabani kayısı formlarının bulunmaması ve mevcut kayısıların ise kültürü yapılan çeşitlerden oluşması nedeniyle, Yakın doğunun ikinci derecede gen merkezi olabileceğini belirtmiştir (Bailey ve Hough, 1979).

Kayısının geçmişi ve kültür bitkisi haline gelişi hakkındaki bilgiler sınırlıdır. Bu konuda en kapsamlı bilgiler Çin'de bulunmaktadır. Kayısının kültür bitkisi olarak yetiştirilmesi ile ilgili en eski kayıt, günümüzden dört bin yıl öncesine ait olup, Çin imparatorluğu Yu döneminde (M.Ö. 2205-2198) kayısı tarımının nasıl yapıldığından bahsedilir. Çinli bilge filozof Konfüçyüs (M.Ö. 551- 479), felsefesini öğrencilerine Qufu şehrinde bulunan Kayısı Ağacı Tapınağı'nda (Xing Tan Ge) öğretmiştir (Faust vd., 1998).

Günümüzde, kayısının Orta Asya'dan Batı'ya yayılışı konusunda farklı görüşler vardır. Birçok uzman, kayısının Anadolu'ya Büyük İskender'in seferleri sırasında getirildiğini ileri sürer. Bu görüşe göre; Makedonya Kralı Büyük İskender, ordusuyla birlikte M.Ö. 334 yılında başlattığı ünlü Asya Seferleri sırasında İran ve Transkafkaslar yoluyla Anadolu'ya getirilmiştir. Kimilerine göre, kayısı orjin merkezlerinden Batı'ya İpek Tüccarları tarafından yayılmıştır. Avrupa, Uzakdoğu'nun meşhur ipek ve baharatları ile tanışınca bu ürünlere büyük talep doğmuştur. M.Ö. II. Yüzyılda, Çin'in Xian şehrinde başlayarak Türkistan, Afganistan, İran üzerinden Anadolu'ya ulaşan İpek Yolu, Anadolu'nun çeşitli

şehirlerinden geçerek Roma'da sona ermektedir. Ticari ve askeri açıdan yaklaşık on yedi yüzyıl önemini koruyan bu yol, Avrupanın Uzakdoğu ile tek bağlantısı olmuştur. Üçüncü ve son görüşe göre, kayısının yayılışında Romalı askerler önemli rol oynamıştır. Romalılar Yakın Doğu da denilen Suriye, İran ve Kafkasya'yı egemenlikleri altına alabilmek için M.Ö. II. Yüzyıldan itibaren oldukça fazla uğraş vermişlerdir. Askeri açıdan sürekli hareketli olan Yakındoğu'da görev yapan Romalı askerler, ilk defa gördükleri kayısını, beraberinde götürerek kayısının yayılmasını sağlamışlardır (Bailey ve Hough, 1979; Layne vd., 1996; Faust vd., 1998).

Türkiye, farklı iklim ve toprak özellikleri ile dünyada yetişen birçok meyve ve sebze türünün gen merkezi veya gen merkezi sınırları içerisinde yer almaktadır. Alanının küçük olmasına karşılık büyük iklim değişiklikleriyle kıta manzarası göstermektedir. Bu nedenle, dünyada kültürü yapılan 138 meyve türünden 85 tanesi tropik ve subtropik iklim bölgelerinde, geriye kalan 53'ü de sıcak ve soğuk iklim bölgelerinde yetişmektedir. Ülkemizde yetişen meyve türlerinin 16'sı subtropik olmak üzere toplam 75 dolaylarındadır (Özbek, 1977). Ülkemiz, coğrafi konumu açısından sahip olduğu ekolojik üstünlükler nedeniyle kayısı yetiştiriciliği yapılan diğer ülkelere göre yetiştiricilik ve meyve kalitesi bakımından doğal rekabet avantajına sahip konumdadır. Türkiye; elma, armut, ayva, vişne, kızılıçık, badem, fındık, fıstık, kestane, zeytin, incir, nar ve üzümün anavatanı, kayısının ise ikinci anavatanı konumundadır (Asma, 2011).

Bahçe bitkileri içerisinde yer alan meyveler üretim değerleri, yetiştirilebilme alanları, beslenmedeki ve ihracat payı büyük önem taşımaktadır. Sert çekirdekli meyveler içerisinde yer alan kayısı dünyada gen kaynağı çeşitliliği, üretim miktarı ve değişik tüketim şekilleri açısından önemli meyve türlerinden birisidir (Yanar, 2016).

Son yıllarda ülkemizde yetiştirilen meyvelerin hem miktarı hem de kalitesi artış göstermektedir. Meyve yetiştiriciliğinde de temel amaç birim alandan bol ve kaliteli ürün elde etmektir (Çetinbaş, 2010). Kayısı, sert çekirdekli meyve türleri arasında önemli yeri bulunan, orta solunum hızına sahip, klimakterik bir meyve türüdür. Kayısının anavatanının bilimsel isminde bahsedildiği gibi Ermenistan olmayıp anavatanının Çin, Sibirya ve Mançurya bölgesi olduğu bildirilmiştir. Morfolojik

özellikler bakımından kayısı, eriklerle şeftaliler arasında yer almakta ve bu iki türle de hibritler oluşabilmektedir (Çalhan, 2010).

Ülkemizde yetiştirilen ve ihraç edilen meyve türlerinden birisi de kayısıdır. Anadolu, kayısının esas anavatanı olmamasına karşılık en az iki bin yıldan beri bu topraklarda tarımı yapılmasından dolayı çok zengin genetik zenginliğe ulaşmıştır. Ülkemizde çok yağışlı Karadeniz bölgesi hariç hemen hemen yer yerde kayısı ağacına rastlanmakla birlikte kurutmalık kayısı tarımı daha çok Malatya, Elazığ, Sivas (Gürün) ve Kahramanmaraş (Elbistan) illerinde, sofralık kayısı üretimi ise Mersin, Antalya, Isparta'yı kapsayan Akdeniz bölgesinde yoğunlaşmıştır (Asma, 2011).

Çizelge 1.1. Kayısı üretiminde önemli iller ve üretim miktarları (TÜİK, 2018)

İLLER	2017	AĞAÇ SAYISI		
	Üretim (ton)	Meyve veren yaşta (adet)	Meyve vermeyen yaşta (Adet)	Toplam (Adet)
MALATYA	672.670	7.687.200	461.000	8.148.200
MERSİN	86.918	1.449.037	212.540	1.661.577
ELAZIĞ	53.157	1.079.635	176.330	1.255.965
IĞDIR	31.416	247.140	76.855	323.995
KAHRAMANMARAŞ	25.689	1.164.995	6.879	1.171.874
ANTALYA	17.919	575.871	171.928	747.799
KAYSERİ	13.154	318.745	18.503	337.248
ISPARTA	12.567	405.114	187.556	592.670
HATAY	7.612	312.153	429.663	741.816
KONYA	4.004	164.409	13.837	178.246
KARAMAN	4.068	106.200	23.300	129.500
SİVAS	4.142	230.772	149.946	380.718
ADANA	3.703	92.877	9.014	101.891
ERZİNCAN	3.084	126.363	34.085	160.448
AFYON	3.785	90.355	12.899	103.254
TOPLAM	985.000	15.949.383	2.619.121	24.183.401

Kaynak: TÜİK (10.10.2018).

Türkiye İstatistik Kurumu kayıtlarına göre; Türkiye’de kayısı 2014’de; 270.000, 2015’de; 680.000, 2016’da; 730.000, 2017’de; 985.000 ton üretim yapılmıştır. Kayısı belirli meyveler için yapılan üretimde yeterlilik oranı meyve türleri içinde incirden sonra ikinci sırada gelmektedir (Asma, 2011). Çizelge 1.1. incelendiğinde kayısı üretiminde ilk sıraları alan Malatya, Mersin, Elazığ, Iğdır olarak görülmektedir. Kayısı üretiminde Malatya ili 672.670 ton üretim ile 1. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2018).

Dünya yaş kayısı üretiminde Türkiye 2017’de 985.000 bin ton yaş kayısı üretimi ile birinci sırada yer almaktadır. Özbekistan, İran, İtalya, Cezayir, Fransa ve İspanya diğer önemli kayısı üreticisi ülkelerdir (FAO, 2019). Dünya yaş kayısı üretimi son yıllarda 3,5-4 milyon ton arasında değişmektedir. Dünya nüfusu dikkate alındığında kişi başına düşen yaş kayısı miktarı yaklaşık 0,5 kg gibi çok düşük düzeydedir (FAO, 2015). Karasal iklimin hakim olduğu üretim alanlarında kayısı tarımının en önemli sorunu ilkbahar geç donlarıdır. Kayısının önemli sorunları, pazarlama, tanıtım ve katma değeri yüksek yeni kayısı ürünlerinin geliştirilmemesidir.

Çizelge 1.2. Dünya kayısı üretimi (FAO, 2019)

SIRA	ÜLKE	2015 (ton)	2016 (ton)	2017 (ton)
1	Türkiye	696.100	730.000	985.000
2	Özbekistan	606.000	662.123	532.565
3	Cezayir	293.486	256.771	256.890
4	İran	252.000	306.115	239.712
5	İtalya	217.569	237.021	266.372
6	Pakistan	172.933	177.658	178.957
7	İspanya	153.667	125.335	162.872
8	Fransa	159.375	110.850	148.500
Toplamı		2.551.130	3.881.204	2.770.868

Kaynak: FAOSTAT (05.01.2019).

Türkiye’de ihraç ürünlerinin en önemlilerinden biriside kayısıdır. Kayısı, yaş ve kuru olarak tüketilebilen bir meyvedir. Sofralık, kurutmalık, konservelik, dondurularak ve endüstriyel olarak farklı şekillerde değerlendirilmekte olup vitamin, mineral madde ve lif içeriği bakımından beslenme ve dolayısıyla sağlık açısından önem taşımaktadır (Özdoğan vd., 2015) Söz konusu kullanım alanları, kayısının önemli bir ticari ürün olmasını sağlamıştır. Kayısı bu yönüyle, hem yaygın hem de sürekli arz eden bir üretim ve pazar özelliklerine sahiptir (Atış ve Çelikoğlu, 2017).

Kayısı meyvesinde olgunlaşma meyvenin uç tarafından başlamaktadır. Hasat zamanı bakımından kabuk rengi ve et sertliği önemli parametreler olarak belirtilmektedir. En erken hasat için kabuk yüzeyinin $\frac{3}{4}$ ’ünün saman sarısı et kesitinin $\frac{1}{2}$ ’ sinin sarı renge dönüşümü kriter olarak alınmaktadır. Ayrıca toplam SÇKM ve çekirdeğin

etten ayrılması da hasat zamanının belirlenmesinde önemli parametreler olarak değerlendirilmektedir (Crissosto ve Mitchell, 2002). Buna karşılık geç hasat edilenler ise çok yumuşar ezilir. Bu durumda geç hasat edilen meyvelerin hasat sonrası uygulamalarını sınırlar ve ürünün pazarlaması aşamasında sorunlar meydana gelmektedir (Chahine vd., 1999).

Kayıslı meyvelerinin solunum hızının yüksek olması çürüme ve bozulmaya yol açtığından üreticiye kaliteli ürün sunumu için meyvelerin hasattan sonra hızlı taşınması ve uygun koşullarda muhafaza edilmesi gerekmektedir (Redit ve Hamer, 1961).

Meyve ve sebzelerin hasattan sonra fizyolojik olarak solunumlarını sürdürmeye devam ettikleri bilinmektedir (Kader vd., 1989). Meyvelerde solunum ve biyokimyasal olaylar raf ömrü boyunca artarak meyve olgunluğunun ilerlemesine dolayısıyla hücre çeperindeki pektin ve hemiselülozun parçalanarak meyve et sertliğinin azalmasına neden olmaktadır (Karaçalı, 2006).

Meyvelerin olgunlaşmasının ilerlemesine paralel olarak titre edilebilir asitlik (TEA) içeriğinde çeşitli nedenlere bağlı olarak azalış ortaya çıkmaktadır. Nitekim olgunlaşma ilerledikçe asitler; solunumda daha fazla kullanılmakta, pektinlerin parçalanması sonucu ortaya çıkan katyonlarla nötrleşmekte ve hücrede tuz halinde kristalleşmektedir. Ayrıca bazı durumlarda, organik asitler hasat sonrası şeker sentezinde de kullanılır (Ulrich, 1970; Karaçalı, 2006).

Klimakterik meyvelerin olgunlaşma sürecinin düzenlenmesinde önemli rol oynayan etilen; olgunlaşmamış klimakterik meyvelere uygulandığında hızlı bir klimakterik artışa sebep olmaktadır (Taiz ve Zeiger, 2008). Çünkü klimakterik meyvelerde olgunlaşma yaklaştıkça etilen direnci azalır ve etilen birikiminde başlamasıyla olgunlaşma süreci hızlanmaktadır. Bunun sonucunda; etilen sentezi, solunum vb. olaylar artmaktadır. Artan birikim giderek daha etkin bir şekilde metabolizmanın hızlanmasını tetikler ve bu durum bir döngü oluşturur (Karaçalı, 2009).

2.2. Oksalik Asit (Etanoik Asit) - (C₂H₂O₄ - 2H₂O)

OA, doğal bir organik asittir. Son metabolit olan OA, bitkilerde birçok önemli görevlerde yer almaktadır. Tabiatta sodyum tuzu halinde kuzukulağı bitkisinde kalsiyum tuzu olarak ve ıspanakta, domateste bitkinin öz suyunda bulunur. OA'ın doğal olarak bir organik asit olması nedeniyle insan sağlığı ve çevreye zarar vermeyeceği düşünülmektedir (Martinez-Espla vd., 2014). Son yıllarda yapılan çalışmalarda dışsal olarak uygulanan OA'in;

- Enzimatik kararmaları azalttığı,
- Meyvelerde sekonder metabolitlerin sentezini arttırarak hastalık-zararlıları ve çürümleri kontrol ettiği,
- Ürünlerin raf ömrünü uzattığı, üşüme zararını engellediği,
- Solunum aktivitesini ve etilen üretimini azalttığı,
- Ayrıca antioksidan oluşu ve etilen sinyallerini düzenlemesiyle yaşlanmayı geciktirdiği belirlenmiştir.

BBDM'ler bir bitkideki bir veya birden fazla fizyolojik olayı kontrol eden, doğal ya da sentetik bileşiklerdir (Kumlay ve Eryiğit, 2011). Doğal bitki hormonları oksinler, giberellinler, sitokininler, absisik asit ve etilen olmak üzere beş grupta incelenmektedir (Taiz ve Zieger, 2008). Bunlardan oksinler, giberellinler, sitokininler büyümeyi teşvik edici; dorminler engelleyici grup, etilen ise daha çok meyve olgunlaşmasında rol oynamaktadır (Eti, 2006; Karaçalı, 2009).

BBDM'ler bitkinin oluşturduğu ya da bitkiye dışarıdan verilebilen çok küçük derişimlerde bitkide büyüme, gelişme ve birçok fizyolojik olayı tek başlarına veya birlikte, olumlu ya da olumsuz yönde etileyen organik maddedir (Kireççi, 2006; Çetinbaş, 2010). BBDM'ler istenilen etkiyi yapması için önce bitki tarafından alınması, organlara, hücrelere, hücre içi kısımlara yani fizyolojik tepkinin meydana geleceği yerlere taşınması gerekir (Kaşka ve Kargı, 2007). BBDM uygulamalarında başarı, uygun kimyasalın seçimi, uygun konsantrasyon ve uygulama zamanı ile ilişkilidir (Palavan-Ünsal, 1993; Buban, 2000; Pietruszka vd., 2007).

2.3. Meyve Kalitesini Arttırıcı Uygulamalar

Taze meyve ve sebzelerdeki kayıp oranları ürüne çeşide ve işlem şekillerine göre gelişmiş ülkelerde %5-25 iken gelişmekte olan ülkelerde %20-50 arasında değişmektedir (Kader, 2002). Ülkemizde kayıslarda %10 hasatta, %15 pazarlama aşamaları olmak üzere toplam %25 kayıp meydana gelmektedir (Özcan, 2008). Kayıslarda hasattan sonra olgunlaşma çok hızlı gelişerek meyvelerde yumuşama, bozukluklar ve su kaybından kaynaklanan buruşmalar meydana gelebilmektedir. (Manolopoulou and Mallidis, 1999; Crisosto, 2002). Bu nedenle meyve kalitesini ve dayanımını arttırıcı hasat öncesi veya hasat sonrası uygulamalar kayısı meyvesinin uzun süre muhafaza edilmesine ve tüketiminde bir artış olanağı sağlamaktadır.

Modern meyve yetiştiriciliğinde, meyve veriminden çok birinci sınıf kalitede yer alan meyvelerin miktarı ön plana çıkmaktadır. Meyvecilikte kalite her ne kadar çeşide bağlı olsa da, çevre şartlarına göre değişmekle birlikte sulama, gübreleme, seyreltme, budama, terbiye şekli, boğma, bilezik alma vb. pek çok kültürel faktör tarafından etkilenmektedir. Bu nedenle üreticiler, tüketicilerin talepleri doğrultusunda maksimum üründe yüksek kaliteli meyve üretmek amacıyla kültürel uygulamalara odaklanmışlardır. Son yıllarda da bu kültürel uygulamaların başında çevreye dost bitki büyüme düzenleyiciler meyvelere uygulanarak kullanılmakta ve bu konuda çalışmalar yapılmaktadır (Çetinbaş, 2010).

Meyvecilikte karlılığı arttırmanın en önemli kriterleri verim ve kaliteyi en üst seviyeye çıkarmaktır. Birçok meyve türünde hasat öncesi BBDM türevli uygulamalarının, renk ve meyve iriliği gibi kriterleri üzerinde olumlu etkilerin olduğu rapor edilmiştir (Budak, 2017). Kayıslarda kalite, hasat zamanından büyük oranda etkilenmektedir. Kayıslarda aroma eksikliği, olgunlaşma anormallikleri, aşırı sert veya yumuşak dokulu olma yüzünden erken veya geç hasat kaliteye zarar vermektedir (Çalhan, 2010).

Bütün bu amaçlarla kayıslarda da kaliteli meyve elde etmek için bazı çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmaların çeşit bazında ve farklı uygulamalarla çeşitlendirerek sayısının artırılması gerekmektedir;

Huang vd., 2013'de yapmış oldukları dışsal OA uygulamalarının olgunlaşma üzerine etkilerinin ortaya konulması amacıyla yapılan çalışmada, muz meyveleri 0 ve 20 mM OA solüsyonuna 10 dk. süresince daldırılmış ve oda sıcaklığı ($23 \pm 2^\circ\text{C}$) %75-90 nispi nemde depolanmıştır. OA uygulamaları depolama boyunca muz meyvelerinin bozulmasını azaltmıştır. OA uygulamaları depolama boyunca solunum oranı ve etilen üretimini azaltmış, meyve bütünlüğündeki, hue açısındaki ve maksimum klorofil ışımada (F_v/F_m) azalmayı geciktirmiştir. Bunların yanında OA uygulamaları muz meyvelerinin hasat sonrası olgunlaşmasını engellemede ve muz meyvelerinin oda sıcaklığında ticari olarak depolama potansiyelinde etkili olmuştur.

Li vd., 2014'de yapmış oldukları çalışmada mango meyveleri 25°C sıcaklıkta solüsyonuna daldırıp $10 \pm 0.5^\circ\text{C}$ sıcaklıkta 49 gün depolama sonrası depolama sonrası 25°C 'de 4 gün bekletmiş ve uygulamaların üşüme zararı prolin metabolizması ve enerji seviyesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Depolama öncesi OA uygulamaları üşüme zararının gelişimini açıkça önlemiş, meyve eti ve kabuğundaki prolin birikimini dikkate değer şekilde arttırmış ve prolin dehidrogenaz enziminin aktivitesini azaltmıştır. Sonuç olarak OA uygulamalarının üşüme toleransını arttırmada etkili olduğu ve böylece üşüme zararının elimine edildiği ve mango meyvelerinin uzun süreli depolanmasında kalitenin korunduğunu belirtmişlerdir.

Sayyari vd., 2010'da 'Mollar de Elche' nar çeşidinin meyvelerini 2, 4 ve 6 mM OA solüsyonlarına daldırılmış gün boyunca 2°C 84 gün boyunca depolanmışlardır. Nar meyvelerinin üşüme zararına karşı son derece hassastır. Bu yüzden 2°C 'de depolanan kontrol meyvelerinde üşüme zararı belirtileri görülmüş ve bununla birlikte solunum oranı, ağırlık kaybı ve elektrolit sızıntı artmıştır. OA uygulamalarının tamamında elektrolit sızıntısı azalmakla birlikte en iyi uygulama 6 mM OA uygulaması olmuştur. İlave olarak kontrol uygulamalarında toplam fenolik, askorbik asit ve toplam antioksidant aktivitesinde azalma olmasına rağmen, OA uygulamalarında düşük oranda toplam fenolik azalması olmuş askorbik asit miktarında ise artış olmuştur. Sonuç olarak, OA uygulamalarının üşüme zararının azaltmada ve antioksidant kapasitesinin arttırılmasında ümitvar bir hasat sonrası uygulaması olabileceği belirtmişlerdir.

Wu vd., 2011'de OA uygulamalarının erik meyvesinde depolama veya raf ömrü sırasında olgunlaşma özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Erik meyveleri 5 mM OA içeren solüsyonlara daldırılmış, polietilen paketler içerisinde paketlenmiş ve 25 °C'de 12 gün veya 2 °C'de 20 gün ve takiben 25 °C'de 12 gün boyunca depolanmıştır. OA uygulamaları depolama boyunca etilen üretimini azaltılmış ve erik meyvelerinin yumuşamasının önlenmesinin polygalakturanaz ve pektin metilestraz aktivitelerinin azalması ile ilişkili olduğu ve bunların pektinin çözülmesini veya indirgenmesini önlediği belirtilmiştir. Sonuç olarak OA uygulamalarının erik meyvelerinin raf ömrünü arttırmada etkili olabileceği ifade etmişlerdir.

Martinez-Espla vd., 2014'de Sweet Heart ve Sweet Late kiraz çeşitlerine ait ağaçlarda tam çiçeklenmeden 98, 112 ve 126 gün sonra 0.5, 1.0 ve 2 mM OA uygulamaları yapmışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar tüm uygulamaların kontrole göre hasattaki meyve büyüklüğünü (yüksek meyve hacmi ve ağırlık artışı sağlayarak) açıkça arttırmış ve en yüksek meyve ağırlığı 2 mM OA uygulamasından elde edilmiştir ('Sweet Heart'ta %18 ve Sweet Late'de %30). Ayrıca OA uygulamaları meyve bütünlüğünü ve rengini arttırmıştır. Toplam şeker ve toplam asitlik üzerine OA uygulamalarının etkili olmadığı bununda OA'in kirazda olgunluk üzerine etkili olmadığına kanıtı olduğu ifade edilmiştir. OA uygulamalarının olgunluk ile ilişkili olan toplam antosiyanin, toplam fenolik ve antioksidan aktivitesini arttırmıştır (% 45 daha fazla antosiyanin ve % 20 daha fazla fenolik). Sonuç olarak, OA uygulamalarının kirazda kalite ve fonksiyonel özelliklerinin artırılmasında etkili ve doğal bir hasat öncesi uygulaması olduğu ifade etmişlerdir.

Hasat sonrası OA uygulamalarının 0 °C sıcaklıkta depolanan şeftali meyvelerinde üşüme zararı, enerji metabolizması ve membran yağ asit içeriği üzerine etkileri araştırılmıştır. OA uygulamaları şeftalilerde iç kararmasını önemli ölçüde azaltmış, iyon sızıntısının artışı ve malondialdehit birikimi önemli ölçüde önlemiş, adenozintrifosfat (ATP) ve enerji yükünü arttırmıştır. Ayrıca OA uygulanmış meyvelerdeki doymamış ve doymuş yağ asit oranının kontrol meyvelerine göre önemli ölçüde yüksek olduğu belirlenmiştir (Jin, vd., 2014).

Şeftali meyvelerinin hasat sonrası besin değerlerini ve antioksidant kapasitesini arttırmak amacıyla yaptıkları çalışmada şeftali meyvelerine hasattan 15 gün önce 0, 1, 3 ve 5 mM OA püskürtmüşlerdir. Meyvelerde besin kalitesi analizleri +1 °C sıcaklıkta 28 gün boyunca depolanmış meyvelerden her hafta alınan örneklerde gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar OA uygulamalarının katalaz, peroksidaz ve süperoksit dismutaz gibi antioksidant enzimleri önemli oranda arttırdığını göstermiştir. Ayrıca OA uygulamaları kontrole göre toplam flavonid, fenolik ve antioksidant kapasitesini arttırmıştır. Depolama süresinin sonunda en yüksek toplam flavonid 5 mM OA uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmacılar, hasat öncesi OA uygulamalarının meyve kalitesinin ve antioksidant kapasitesinin korunmasının yanı sıra hasat sonrası ve ihracat sırasında meyve bütünlüğünün ve tazeliğinin korunmasında önemli bir strateji olduğu ifade etmişlerdir (Razavi ve Hajilou, 2016).

Ticari olgunluk aşamasında hasat edilmiş olan Critalina ve Prime Giant kiraz çeşitlerinin meyveleri salisilik asit (SA), asetilsalisilik asit (ASA) ve OA ile 1 mM dozlarında muamele edilmiş ve soğukta 20 gün boyunca depolanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, tüm uygulamaların düşük asitlik, az renk değişimi ve sertlikte az kayıp sağlayarak hasat sonrası olgunlaşma sürecini geciktirdiğini açıkça ortaya koymuştur. İlave olarak toplam fenolik antosiyanin ve antioksidant aktivitesini depolama süresinin ilk günü uygulama görmemiş meyvelerde artmıştır, 10.günden sonra azalmaya başlamış olmasına rağmen, uygulama görmüş meyvelerde bu parametreler depolama boyunca uygulamalar arasında önemli bir fark olmadan artış göstermiştir. Sonuç olarak, doğal bileşikler olan SA, ASA ve OA ile kiraz meyvelerinin hasat sonrası uygulamalarının kontrol uygulamasına göre, depo ömrünün uzatılması, yüksek antioksidan ve biyoaktif bileşiklerin korunması bakımından yenilikçi bir uygulama olduğu ifade edilmiştir (Valero vd., 2011).

Budak, 2017’de Hakko ve Kosiu armut (*Pyrus pyrifolia*) çeşitlerinde meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla hasat öncesi 2 farklı dönemde tahmini hasattan 24 gün ve 12 gün önce gerçekleştirdiği çalışmada; 25 ppm gibberellik asit (GA₃) ve 1 mM, 2 mM, 3 mM, 4 mM OA uygulamalarının meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve sapı uzunluğu, meyve eti sertliği, SÇKM ve pH üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulmuşlardır. Uygulamaların meyve rengi kriterleri olan

L*, a* ve b* değerleri, titre edilebilir asitlik ve toplam fenolik madde miktarı üzerine etkili olduğu ve OA uygulamalarının GA₃ uygulamasına göre daha etkili olduğu belirlemişlerdir. GA₃ ve OA uygulamalarının L*, a*, b*, titre edilebilir asitlik ve toplam fenolik madde içeriği üzerine etkileri önemli bulmuşlardır. En yüksek L*, a* ve b* değerleri 4 mM OA uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek titre edilebilir asitlik değeri ‘Hakko’ eşidinde 1 mM OA ve ‘Kosiu’ eşidinde 2 mM OA uygulamalarında ve en yüksek toplam fenolik madde içeriği ise 4 mM OA uygulamasında belirtmiştir.

Başta β -karoten olmak üzere bütün karoten sınıfının yapısı A vitaminine çok yakın olup karaciğerde kolayca A vitaminine dnştrlebildiklerinden “A provitamini” olarak tanımlanmaktadır. Suda erimez; alkol, yağ ve diğer çözücülerde çözünebilir β -karotenler, izoprenoit birikimlerden oluşan doymamış terpenlerdir. Moleküldeki ifte bağların hepsi transtir. Hepsi bitki dokularında sentezlenir. Doğal fotosentez pigmenti olup yiyeceklerde sarıdan kırmızıya kadar renk tonunu sağlarlar. Karotenlerin α -, β - ve γ -karoten olmak üzere üç formu vardır. γ -karoten bir halka açık; α -, β - karotenlerde her iki halka da kapalı olup çift bağ pozisyonları farklıdır. Ve bu yapı A vitamini aktivitesi için gereklidir. Bu formlar içinde en fazla β -karoten, provitamin A aktivitesi göstermektedir. β -karoten pek çok besinde bulunur. Bitkisel kaynaklı olanların bir kısmı kayısı, havuç, tatlı patates, kavun, brokoli, ıspanak, bal kabağı, pembe greyfırttur (Topal, 2012).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak son yıllarda ticari önemi artan Aprikoz ve Roxana kayısı çeşitleri kullanılmıştır. Deneme 2017 yılında 1000 m rakımda Isparta'nın Yalvaç ilçesi Taşevi mevkinde bulunan 20 dönümlük SA ve SÜ mesafe 7×6 m olan 15 yaşlı bahçede yürütülmüştür. Bahçe içerisinde kültürel işlemler (sulama, gübreleme, ilaçlama vb.) düzenli olarak yapılmıştır. Kayısı bahçesinde sulama damla sulama sistemi ile gerçekleştirilmektedir.

Yalvaç bölgesinde daha çok etkili olan Akdeniz iklimi ve Akdeniz bitki topluluğunun özellikleri görülür. Sıcak ve ılıman bir iklim hakimdir. Yağışlar en fazla kış mevsiminde görülür (Anonim, 2018c).

Bitkisel materyalimiz olan 'Aprikoz' sofralık bir çeşittir. Meyvesi 50- 60 gr ağırlığında, ovale yakın yuvarlak şekilli, karın çizgisi derin ve kuru maddesi yüksek, et rengi açık sarı, kabuk rengi yeşilimsi sarıdır. Çekirdekleri ufak, uzun tohumu tatlıdır (Özçağırın vd., 2004). Ağaç şekli yayvan olup kuvvetli büyür. Dalları sarkıktır. Ağaçların verimliliği orta düzeydedir. SÇKM miktarı %18-22, pH 4.9-5.1 ve toplam asitlik % 0.10-0.20'dir. Meyveler diğer çeşitlere göre erkencidir. Meyve heterojen olgunlaşır (Asma, 2000).

'Roxana' sofralık bir çeşittir. Ağacı kuvvetli olup, yayvan büyür. Erken meyveye yatar. Soğuklama ihtiyacı yüksektir, geç çiçek açar. Verimi orta-yüksek olup meyveleri çok iridir (80-120g). Meyve kabuk rengi kırmızı, meyve eti turuncudur. Meyve eliptik, çekirdek oblong şekilli, çekirdek 4-5 g ağırlığında ve tatlıdır (Çalhan, 2010).

Çalışmamızda OA uygulamasına tabi tutulan ve kontrol grubu meyveleri Şekil 3.1.'de Aprikoz kayısı çeşidi, Şekil 3.2.'de Roxana kayısı çeşidi meyveleri verilmiştir.



Şekil 3.1. Aprikoz kayısı çeşidi meyveleri



Şekil 3.2. Roxana kayısı çeşidi meyveleri

3.2. Yöntem

Bu araştırma 2017 yılı vegetasyon periyodu içerisinde yürütülmüştür. Hasat öncesi OA uygulamalarının Aprikoz ve Roxana kayısı çeşitleri üzerine meyve kalitesine etkisi araştırılmıştır. Deneme 5 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuş ve her tekerrürde 1 ağaç kullanılmıştır.

3.2.1. Oksalik asit uygulaması

Uygulama öncesi hasat zamanını saptayabilmek amacıyla uygulama yapılacağı belirlenen sağlıklı ağaçlardan 10'ar meyve koparılmış gerekli hasat parametrelerine bakılmıştır, bu sayede hasat zamanı belirlenmiştir. Her iki kayısı çeşidine de hasattan 1 hafta önce OA farklı dozlarda uygulanmıştır.

Her iki kayısı çeşidine de Çizelge 3.1'de belirtilen doz ve uygulamalar gerçekleştirilmiştir. OA ticari formülasyon etkili maddeleri üzerinden hesaplanmıştır. Uygulamalar, önceden belirlenmiş sağlıklı ağaçların meyvelerine el pompası yardımı ile püskürtülerek yapılmıştır. Uygulamaların birbirine karışmasını engelleyecek şekilde mesefeli ağaç seçimi yapılmıştır. Bütün uygulamalarda hazırlanan solüsyon ile ağaçta iyi bir kaplama sağlanmıştır. Kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerine yayıcı yapıştırıcı olarak %1'lik Tween 20 ilave edilmiştir. Deneme 5 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme deseni şeklinde kurulmuş ve her tekerrürde 1 ağaç kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar

Uygulama	Ürün/Formulasyon	Doz	Ürün oranı
1	Kontrol	-	-
2	OA	1 mM	0.09 g/L
3	OA	2 mM	0.18 g/L
4	OA	4 mM	0.36 g/L
5	OA	8 mM	0.72 g/L

Çizelge 3.2. Çalışmada yapılan uygulama ve hasat tarihleri

Aprikoz		Roxana	
OA uygulama	22.06.2017	OA uygulama	05.07.2017
Hasat	29.06.2017	Hasat	12.07.2017



Şekil 3.3. OA uygulamalarından görünüm

Aprikoz ve Roxana kayısı çeşitlerinde OA uygulamasının yapıldığı her bir ağaçtan 100 meyve dikkate alınarak aşağıdaki analiz ve ölçümler gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Pomolojik analizler

Çalışmanın pomolojik analizleri MAREM (Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü) hasat sonrası bölümüne ait olan derim sonrası fizyolojisi laboratuvarında yürütülmüştür.

Uygulamaya tabi tutulmuş ve kontrol grubu kayısılarında; meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve et/çekirdek oranı, meyve eti sertliği, suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı, pH ölçümü, meyve rengi, etilen üretimi, solunum hızı ve toplam karotenoid parametreleri şu şekilde ölçülmüştür.

3.2.2.1. Meyve eni ve boyu

Optimum hasat zamanında hasat edilen meyvelerden her uygulamada meyveler kumpas yardımı ile meyve eni ve boyu (mm) ölçülerek, ortalama değerler hesaplanmıştır.



Şekil 3.4. Meyve ölçümleri

3.2.2.2. Et/çekirdek oranı

Meyvelerin çekirdekleri tartılarak çekirdek ağırlığı belirlenmiş, toplam meyve ağırlığından çekirdek ağırlığı çıkartılarak meyve eti ağırlığı % olarak bulunmuştur. Çekirdek ağırlığı da, meyve eti ağırlığına oranlanarak et/çekirdek değeri hesaplanmıştır.

Et / çekirdek oranı: $(\text{meyve ağırlığı} - \text{çekirdek ağırlığı}) / \text{çekirdek ağırlığı}$



Şekil 3.5. Meyve et ve çekirdek ağırlıklarının belirlenmesi

3.2.2.3. Meyve ağırlığı

Her uygulamada meyvenin ağırlıkları, 0.01 g hassasiyetteki terazi ile ölçülerek meyvelerin ortalama meyve ağırlığı (g) belirlenmiştir.



Şekil 3.6. Meyve ağırlıklarının ölçümleri

3.2.2.4. Meyve eti sertliği

Meyve eti sertliği ölçümleri tekstür cihazı kullanılarak yapılmıştır. 8 mm çapındaki silindirik uç, meyve etine 10 mm batırılarak, elde edilen maksimum kuvvet meyve eti sertliği değeri N olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.7. Meyve sertliği ölçümleri

3.2.2.5. Meyve rengi

Uygulamaya tabi tutulmuş her iki kayısı çeşidinde meyve renk ölçer (Minolta CR-300 Chroma Meter) ile her meyvelerin meyve yanağından, bölgelerden ölçüm alınarak; CIE L*, a*, b* cinsinden belirlenmiştir.



Şekil 3.8. Minolta CR- 300 Chroma renk skalası

3.2.2.6. Suda çözünür kuru madde, pH ve titre edilebilir asitlik

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği, ağaçlardan alınan meyvelerin katı meyve sıkacağı ile suyunun elde edilmesi sonrası dijital refraktometre kullanılıp % olarak ifade edilmiştir. TEA ölçümü katı meyve sıkacağı yardımıyla parçalanarak elde edilen meyve suyundan 5 mL alınıp, 50 mL'ye saf su ile tamamlanmıştır. Örnekler otomatik titratör (Mettler Toledo T50) ile pH 8,1'e gelene kadar 0,1 N NaOH ile titre edilerek asit miktarı malik asit cinsinden % olarak belirlenmiştir. Aynı cihaz ve örnek ile meyve suyu pH değeri okunmuştur. Okumalar 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.



Şekil 3.9. pH ve titre edilebilir asit tayini

3.2.2.7. Etilen üretimi ve solunum hızı

Her uygulamadan 3 tekerrürlü olmak üzere kayısı örneklerinin, kavanoza kapatıldıktan 24 saat sonra solunum hızı ve etilen üretimi belirlenmiştir. Solunum hızı ve etilen ölçümü, gaz kromatografisi ile yapılmıştır.

Solunum hızı ve etilen üretim miktarı ölçümü her bir kavanozdan alınan tek bir gaz örneğinde aynı anda yapılmıştır. Ölçümler S/SL inletin split modunda gaz örnekleme valfi ile 1 mL'lik gaz örneğinde fused silica kapiler kolon (GS-GASPRO, 30 m x 0.32 mm I.D.) kullanılarak, solunum hızı ölçümü için ısı iletkenlik detektörü (TCD), etilen üretim miktarı için bir alev iyonlaşma detektörü (FID) bulunan, Agilent marka GC-7890A model gaz kromatografisi ve bağlandığı bir bilgisayara yüklenen Chemstation REV. B. 04.03 (16) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Taşıyıcı gaz akışı sabit akış modunda 1.7 mL/dk'dır. Fırın, TCD ve FID detektörlerinin sıcaklıkları sırasıyla 40 (izotermal), 250°C ve 250°C'dir. FID'de taşıyıcı gaz olarak kullanılan yüksek saflıkta hidrojen (H₂) ve kuru hava için gaz akışları sırasıyla 30 ve 300 mL/dk'dır. TCD'de taşıyıcı gaz olarak kullanılan yüksek saflıkta helyum (He) (makeup) ve Referans akış hızları sırasıyla 7.0 ve 20 mL/dk'dır. 2 L'lik kavanozlara 0,5 kg'lık meyve konarak 24 saat 20°C'de bekletilmiştir. İçerisinden 10 mL hava alınarak gaz kromatografisinde okuma yapılmıştır. Okunan değerler solunum hızı Saltveit (2005)'a göre, etilen üretimi Dixon ve Hewett (2001)'e göre değerlendirilmiştir. Çalışmada solunum hızı değerleri mL. CO₂/kg.h birimi olarak ve etilen üretim miktarları değerleri µL/kg.h birimi olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.10. Solunum hızı ve etilen üretimi

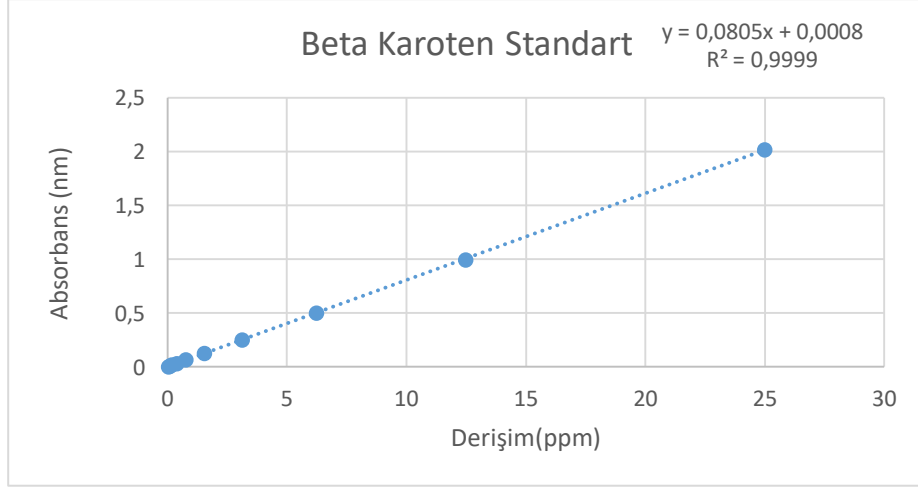
3.2.2.8. Toplam karotenoid

0.5 g taze meyve örneği santrifüj tüpüne alınarak üzerine 10 mL %80'lik aseton ilave edilmiştir. Örnekler 10 dakika 4 °C'de 2500 rpm'de santrifüj edildikten sonra tekrar ekstrakt alınarak %80'lik aseton ile 10 mL'ye tamamlanmıştır (Akın vd., 2008). Sonra hazırlanan ekstraksiyon spektrofotometrede 450 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Sonuçlar β -karoten eş değeri olarak mg/100 g olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.3. Karoten derişim ve absorbens değerleri

	DERİŞİM (ppm)	Absorbans (nm)
1	25	2.0213
2	12.5	0.9933
3	6.25	0.5006
4	3.125	0.2554
5	1.5625	0.1282
6	0.78125	0.0663
7	0.3906	0.033
8	0.1953	0.019
9	0.09765	0.0084
10	0.0488	0.0047

β -karoten için derişim ve absorbens değerleri okunarak, Çizelge 3.3.'de belirtilen hesaplama Şekil 3.11.'de belirtilmiştir.



Şekil 3.11. β -Karoten standart

3.3. İstatistik değerlendirme

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Varyans analizi tekniği kullanılmıştır. Bulgular JMP-7 paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur ve ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir ($P < 0.05$).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Uygulamaların Aprikoz Kayısı Çeşidinin Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi

4.1.1. Meyve ağırlığı, eni ve boyu üzerine etkisi

Araştırmada Aprikoz kayısı çeşidinde yapılan OA uygulamaların meyve fiziksel özellikleri (meyve ağırlığı, eni, boyu ve et/çekirdek oranı) üzerine etkileri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

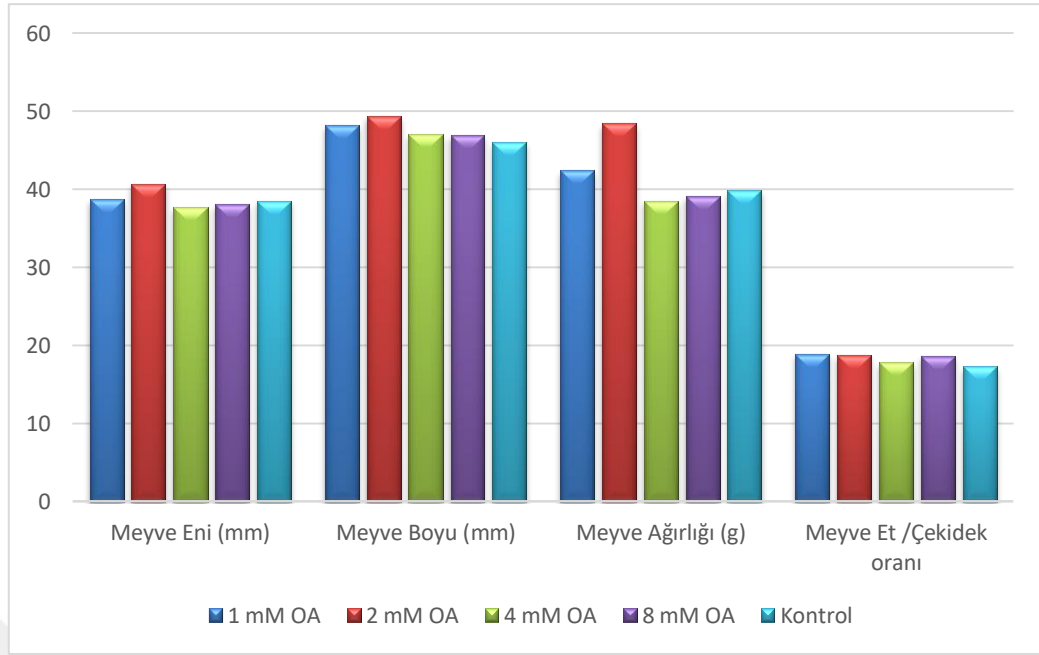
Çizelge 4.1. Uygulamalarının Aprikoz kayısı çeşidinin bazı fiziksel özelliklerine etkisi

Uygulamalar	En (mm)	Boy (mm)	Ağırlık (g)	Et/Çekirdek (%)
Kontrol	38.59b*	46.07c*	39.87bc*	17.29
1 mM OA	38.76b	48.25ab	42.47b	18.98
2 mM OA	40.74a	49.41a	48.47a	18.80
4 mM OA	37.77b	47.11bc	38.57c	17.88
8 mM OA	38.11b	46.98bc	39.15c	18.71

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir ($P<0.05$).

Meyve eni bakımından OA uygulamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$)(LSD=3.053). Çizelge 4.1. incelendiğinde 2 mM OA uygulaması (40.74 mm) ile en yüksek değerde bulunmuş olup kontrol ve diğer OA uygulamalarına göre meyve enini önemli derecede artırmıştır. En düşük meyve eni 4 mM’lık OA uygulamasında (37.77 mm) belirlenmiştir.

Çalışmada meyve boyu üzerine OA uygulamalarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$)(LSD=1.512). En yüksek meyve boyu 2 mM OA uygulamasında (49.41 mm) saptanmıştır. En düşük meyve boyu ise kontrol uygulamasında (46.07 mm) ölçülmüştür (Çizelge 4.1.).



Şekil 4.1. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin bazı fiziksel özelliklerine etkisi

Meyve ağırlık bakımından OA uygulamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$, $LSD = 3,053$). Çizelge 4.1. incelendiğinde en yüksek meyve ağırlığı (48.47 g) ile 2 mM OA uygulamasında elde edilmiştir. En düşük meyve ağırlığının ise (38.57 g) 4 mM OA grubu meyvelerinde saptanmıştır.

Et/çekirdek oranı incelendiğinde; OA uygulamaları arasındaki farklar önemli bulunamamıştır ($LSD = 1,681$). Bununla birlikte en yüksek et/çekirdek oranı 1 mM OA uygulamasında (% 18.98 g), en düşük et/çekirdek oranı ise kontrol grubu meyvelerinde (% 17.29 g) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).

4.1.2. Meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve TEA üzerine etkisi

Aprikoz kayısı çeşidinde yapılan farklı dozlarda OA uygulamalarında meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve TEA üzerine etkilerinin belirlenmesi için yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

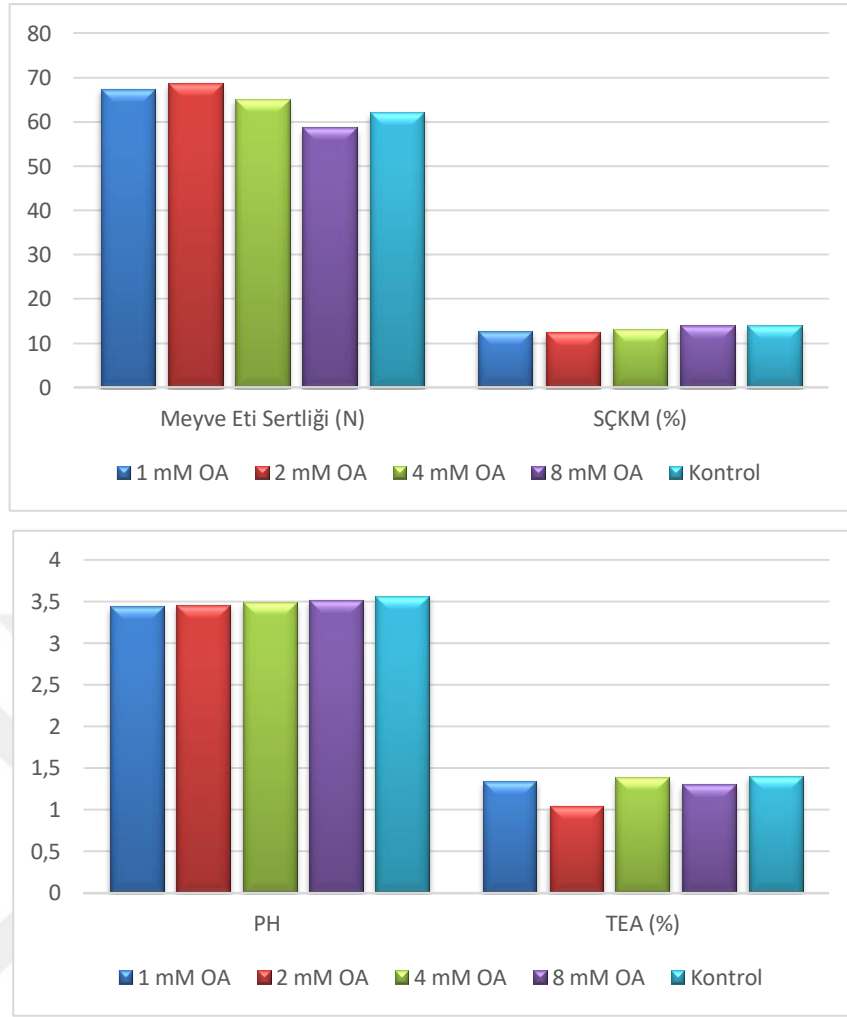
Çizelge 4.2. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinde sertlik, SÇKM, pH ve TEA üzerine etkileri

Uygulamalar	Meyve eti Sertliği (N)	SÇKM (%)	PH	TEA (%)
Kontrol	62.13bc*	14.10bc*	3.57	1.41a*
1 mM OA	67.52ab	12.80b	3.44	1.35a
2 mM OA	68.86a	12.57a	3.46	1.05b
4 mM OA	65.24a-c	13.27c	3.49	1.39a
8 mM OA	58.85bc	14.03c	3.52	1.31a

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir (P<0.05).

Meyve eti sertliği bakımından Çizelge 4.2. incelendiğinde uygulamalar arasında önemli fark görülmüştür. En yüksek sertlik değeri 68.86 N ile 2 mM OA uygulamasına tabii tutulan meyvelerde tespit edilirken, en düşük değer 58.85 N ile 8 mM OA uygulamasında belirlenmiştir. Uygulamaların kontrol grubuna göre meyve eti sertliğini arttırmıştır (p<0.05)(LSD=6.679).

OA uygulamalarının kayısı meyvelerinde SÇKM (%) değeri bakımından etkisi istatistiki açıdan p<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (LSD=0.7185). Çizelge 4.2.'de görüldüğü gibi 2 mM OA uygulamasının % 12.57 ile en düşük değerde bulunmuştur. En yüksek değer kontrol grubu meyvelerinde % 14.10 olarak saptanmıştır.



Şekil 4.2. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin meyve eti sertliği ve bazı kimyasal özelliklerine etkisi

PH değeri incelendiğinde; kontrol grubu meyveleri ile karşılaştırıldığında uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Çizelge 4.2.'de en yüksek pH değeri 3.57 ile kontrol grubu meyvelerde olurken, en düşük pH değeri 3.44 ile 1 mM OA uygulamasında bulunmuştur. TEA değeri incelendiğinde, OA uygulamaları arasında istatistiki açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (LSD=0.153). TEA değeri 1.05 ile 2 mM OA uygulamasındaki meyvelerde en düşük bulunurken, diğer uygulamaların hepsi aynı istatistik grubu içerisinde yer almıştır.

4.1.3. Meyve rengi (L*, a*, b*) özellikleri üzerine etkisi

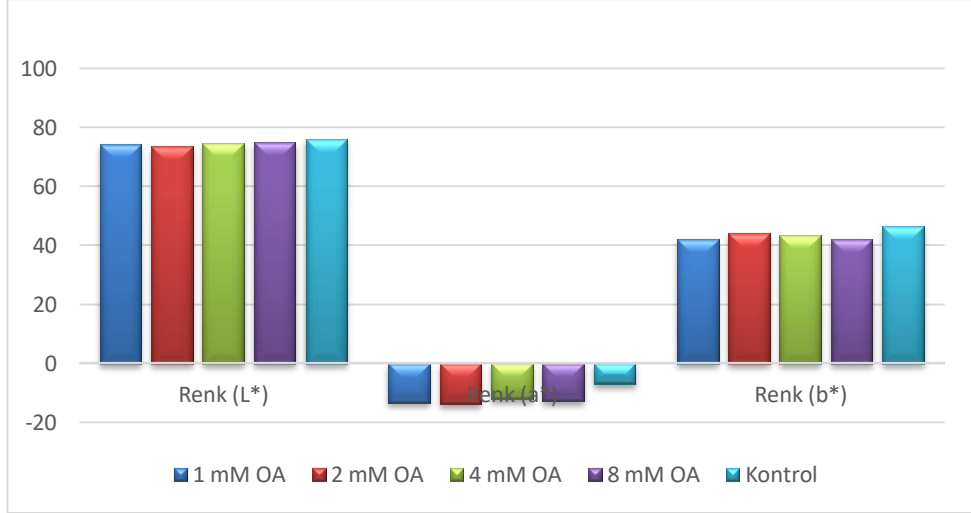
Çizelge 4.3. incelendiğinde meyve rengi özelliği bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Genel olarak bakıldığında parlaklığı ifade eden L*, kırmızılığı-yeşilliği ifade eden a*, sarılığı ifade eden b* değerlerinde farklılık olduğu görülmektedir. Parlaklığı ifade eden L* değeri en düşük 2 mM'lık OA uygulamasına tabi tutulan meyvelerde 73.71 bulunurken en yüksek kontrol grubu meyvelerinde 76.09 saptanmıştır (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin meyve üst rengi üzerine etkisi

Uygulamalar	L*	a*	b*
Kontrol	76.09 a*	-6.91a*	46.42a*
1 mM OA	74.19bc	-13.22b	44.24b
2 mM OA	73.71c	-13.71b	42.23c
4 mM OA	74.90b	-12.14b	43.54bc
8 mM OA	75.11ab	-12.73b	42.21c

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir ($P<0.05$).

Çizelge 4.3. incelendiğinde kırmızı - yeşil rengi ifade eden a* istatistiksel açıdan önemli fark görülmüştür ($p<0.05$)(LSD=1.587). Kontrol grubu uygulamasının diğer uygulamalardan farklı olduğu en yüksek renk değeri -6.91 ile kontrol grubu meyvelerinde bulunurken diğer uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür. Meyve rengi sarılığını ifade eden b* değeri incelendiğinde, en yüksek değer 46.42 ile kontrol grubu meyvelerinde rastlanılmış ve en düşük değer 42.21 ile 8 mM uygulamanın yapıldığı meyvelerde bulunmuştur (LSD=1.552).



Şekil 4.3. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin meyve üst rengi (L*, a*, b*) üzerine etkisi

4.1.4. Etilen üretimi ve solunum hızı üzerine etkisi

Uygulamaların solunum hızı (mL. CO₂/kg.h) ve etilen üretim miktarları (µL/kg.h) üzerine olan etkisi Çizelge 4.4.'de gösterilmektedir.

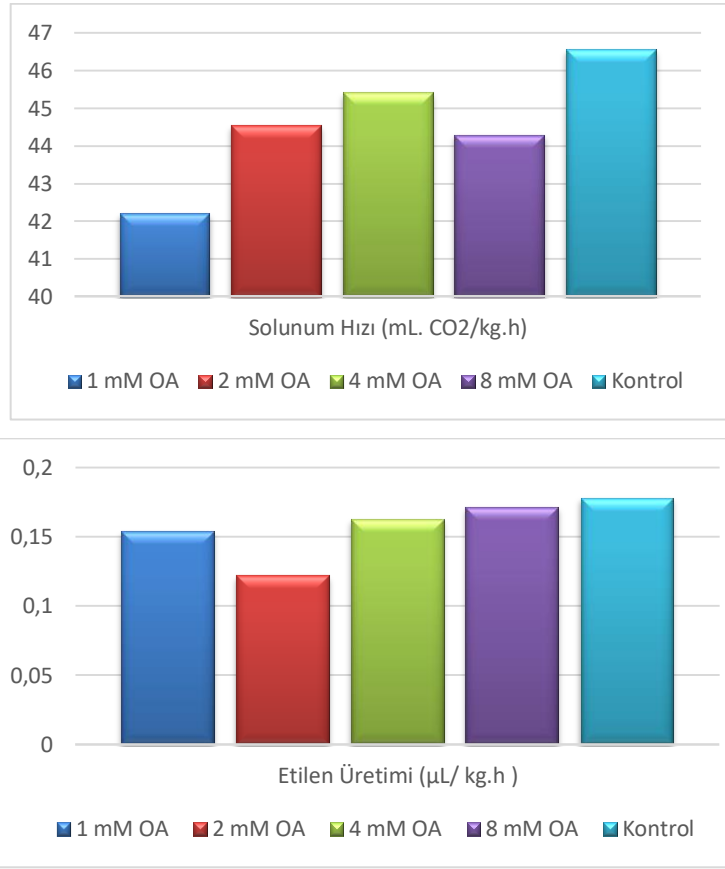
Çizelge 4.4. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin solunum hızı ve etilen üretimi üzerine olan etkisi

Uygulamalar	Solunum Hızı (mL. CO ₂ /kg.h)	Etilen Üretimi (µL/kg.h)
Kontrol	46.57	0.178a*
1 mM OA	42.21	0.154b
2 mM OA	44.56	0.122c
4 mM OA	45.42	0.163ab
8 mM OA	44.31	0.172ab

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir (p<0.05).

Uygulamalarda solunum hızı değerlendirme sonucuna göre uygulamaya tabi tutulan meyvelerin solunum hızı istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (LSD=6.843) (Çizelge 4.4.). Etilen üretimi arasındaki farklar istatistiki açıdan p<0.05 düzeyinde

önemli bulunmuştur (LSD= 0.0219). Kontrol grubu meyvelerine göre tüm OA uygulamaları etilen üretimini düşürmüştür (Çizelge 4.4.).



Şekil 4.4. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin solunum hızı ve etilen üretimi üzerine olan etkisi

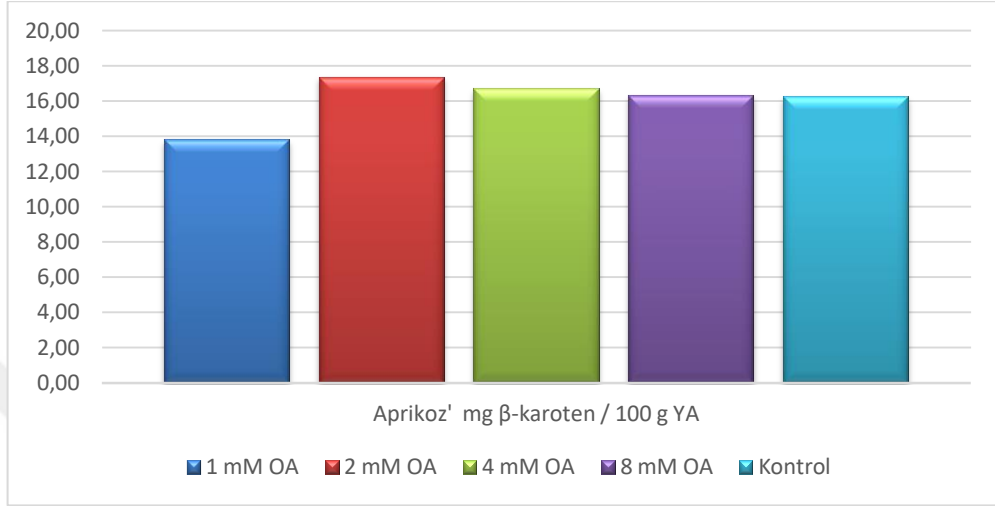
4.1.5. Toplam karotenoid içeriği

Çizelge 4.5. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin toplam karotenoid içeriği üzerine etkisi

Uygulamalar	Toplam Karotenoid (mg/100 g)
Kontrol	16.24
1 mM OA	13.81
2 mM OA	17.39
4 mM OA	16.74
8 mM OA	16.34

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir (P<0.05).

Toplam karotenoid içeriği bakımından OA uygulamaları arasındaki farklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5.). İstatistiki olarak aynı grupta yer aldıkları görülmüştür. Bununla birlikte 2 mM OA uygulaması en yüksek değer elde edilmiştir (LSD=4.509).



Şekil 4.5. Uygulamaların Aprikoz kayısı çeşidinin β-Karoten üzerine etkisi

4.2. Uygulamaların Roxana Kayısı Çeşidinin Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi

4.2.1. Meyve ağırlığı, eni ve boyu üzerine etkisi

Araştırmada, Roxana kayısı çeşidinde yapılan OA uygulamalarının bazı meyve fiziksel özellikleri üzerine etkilerinin sonuçları Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

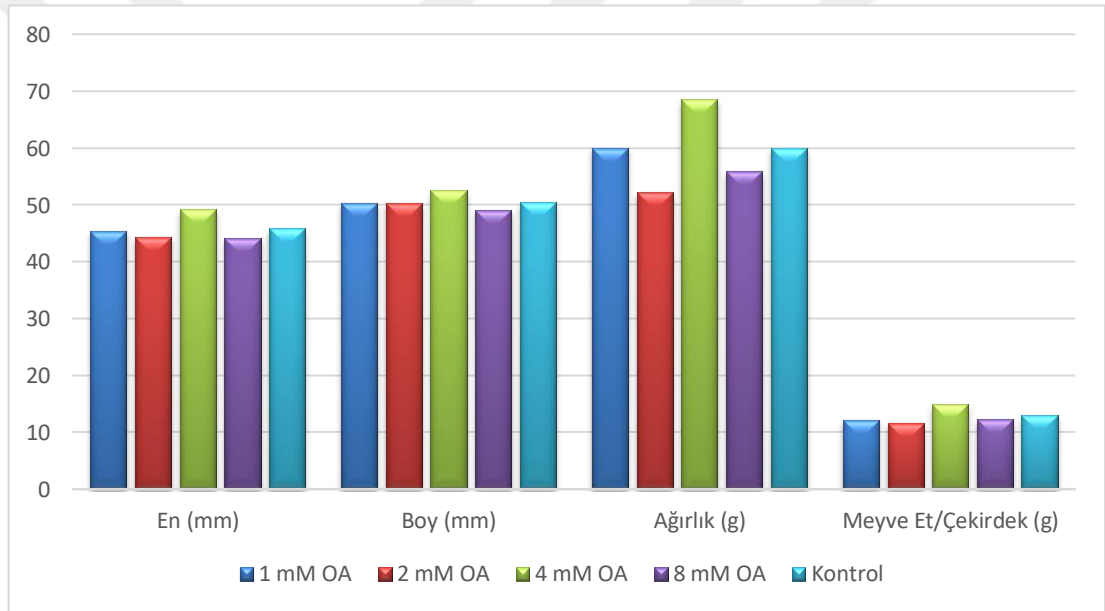
Çizelge 4.6. Uygulamalarının Roxana kayısı çeşidinin bazı fiziksel özelliklerine etkisi

Uygulamalar	En (mm)	Boy (mm)	Ağırlık(g)	Et/Çekirdek (%)
Kontrol	45.88b*	50.59c*	60.10b*	13.09ab*
1 mM OA	45.51bc	50.44b	60.15b	12.26b
2 mM OA	44.52cd	50.30b	52.21d	11.61b
4 mM OA	49.29a	52.62a	68.76a	14.92a
8 mM OA	44.28d	49.20bc	55.95c	12.35b

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir (P<0.05).

Meyve eni üzerine istatistiki açıdan ($p<0.05$) OA uygulamaları önemli bulunmuştur (LSD=1.007). Çizelge 4.6. incelendiğinde; 4 mM OA'in diğer uygulamalardan farklı olduğu gözlemlenirken, en yüksek meyve eni 49.29 mm ile 4 mM OA dozunun uygulandığı meyvelerde elde edilirken, 44.28 mm ile en düşük meyve eni 8 mM'lık OA uygulamasında tespit edilmiştir.

Uygulamaların meyve boyu üzerine olan etkisi Çizelge 4.6.'da belirtildiği gibi, 4 mM'lık OA uygulamasına tabi tutulan meyvelerin 52.62 mm en yüksek, 49.20 mm ile en düşük 8 mM'lık OA dozunun uygulandığı meyvelerde saptanmıştır. Meyve boyu bakımından yapılan uygulamalar değerlendirildiğinde; 4 mM'lık OA uygulaması istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$)(LSD=1,160).



Şekil 4.6. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin bazı fiziksel özelliklerine etkisi

Çizelge 4.6. incelendiğinde; meyve ağırlığı üzerine OA uygulamalarının istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$)(LSD=3,245). Yapılan uygulamaların meyve ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek meyve ağırlığı 4 mM OA uygulamasına tabi tutulan meyvelerde 68.76 g olduğu görülmüştür. En düşük meyve ağırlığı 2 mM OA uygulamasında 52.21 g olarak tespit edilmiştir.

Roxana kayısı çeşidinde meyve et/çekirdek oranı üzerine OA uygulamalarının yapılan varyans analizi istatistikî açıdan $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (LSD=2,356). Çizelge 4.6. incelendiğinde; uygulamalar arasındaki en yüksek meyve et/çekirdek oranı 4 mM OA uygulamasına tabi tutulmuş meyvelerde 14.92 g görülmektedir. En düşük meyve et/çekirdek oranı 2 mM OA uygulamasında 11.61 g olarak tespit edilmiştir.

4.2.2. Meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve TEA üzerine etkisi

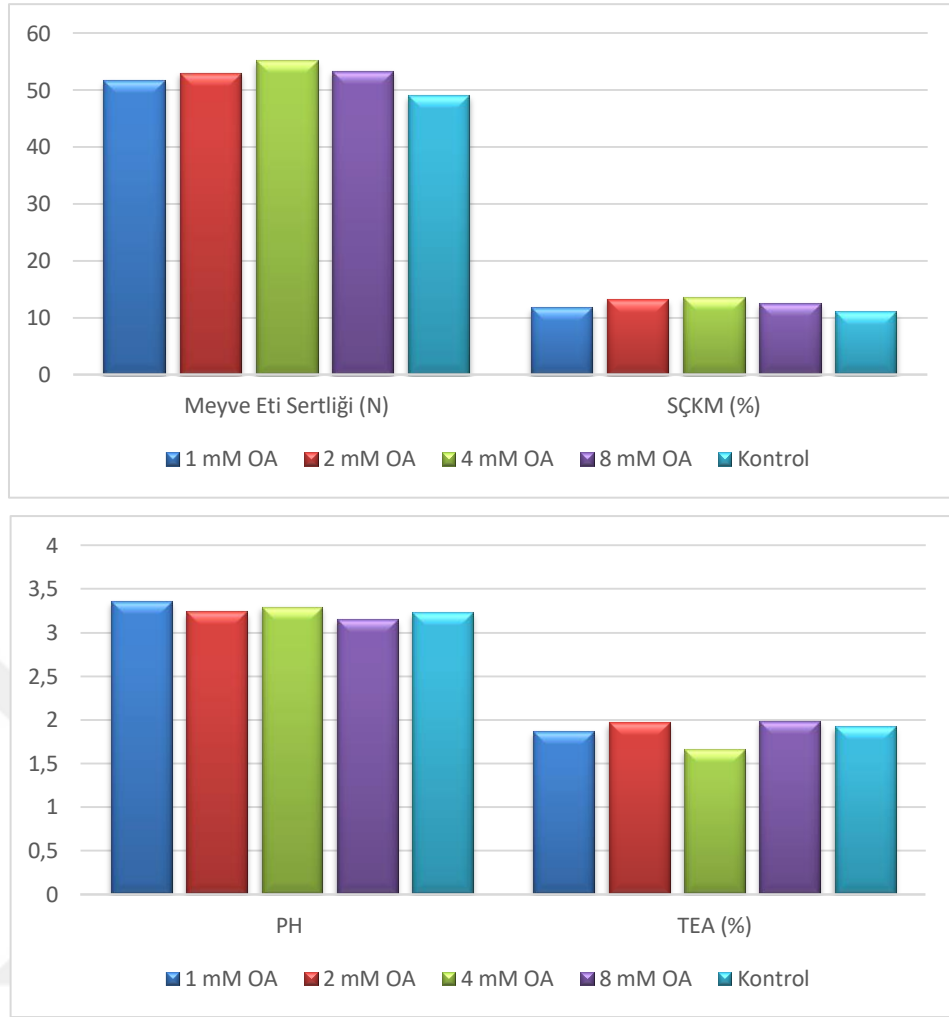
Roxana kayısı çeşidinde yapılan farklı dozlarda OA uygulamalarının meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve TEA üzerine etkilerinin belirlenmesi için yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinde sertlik, SÇKM, pH ve TA üzerine etkileri

Uygulamalar	Meyve Eti Sertliği (N)	SÇKM (%)	PH	TEA (%)
Kontrol	49.21c*	11.06d*	3.23bc*	1.92a*
1 mM OA	51.85bc	11.86cd	3.36a	1.86a
2 mM OA	53.14ab	13.30ab	3.24b	1.97a
4 mM OA	55.35a	13.70a	3.30ab	1.65b
8 mM OA	53.46ab	12.63bc	3.15c	1.99a

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir ($P < 0.05$).

Çizelge 4.7. incelendiğinde; kayısı meyvesinde kalite parametrelerinden olan meyve eti sertliği uygulamalar arasındaki fark belirgin şekilde saptanmıştır. Yapılan uygulamalar istatistikî açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (LSD=2,854). Meyve eti sertliği bakımından en yüksek değer 55.35 N ile 4 mM OA uygulamasına tabi tutulan meyvelerde tespit edilmiştir. En düşük değer 49.21 N ile kontrol grubu meyvelerinde bulunmuştur.



Şekil 4.7. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin meyve eti sertliği ve bazı kimyasal özellikleri üzerine etkisi

OA uygulamalarının roxana kayısı meyvelerinde SÇKM (%) değeri bakımından etkisi incelendiğinde uygulamaların istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$) (LSD=0,872). Çizelge. 4.7. İncelendiğinde, 4 mM OA uygulamasına tabi tutulan meyvelerin % 13.70 ile en yüksek değer bulunmuştur. En düşük % 11.06 ile kontrol grubu meyvelerinin olduğu görülmektedir.

pH üzerine yapılan varyans analizinde OA uygulamalarının istatistiki açıdan önemli olduğu $p < 0.05$ seviyesinde bulunmuştur (LSD=0.086). Çizelge 4.7. incelendiğinde en yüksek pH değeri 3.36 ile 1 mM OA uygulamasının yapıldığı meyvelerde saptanmıştır. En düşük pH değeri 3.15 ile 8 mM OA uygulamasına tabi tutulmuş meyvelerde saptanmıştır.

TEA değeri üzerine Çizelge 4.7. incelendiğinde, OA uygulamalarının istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$)(LSD=0.872). En yüksek TEA değeri 1.97 ile 2 mM OA uygulamasında en düşük TEA değeri 1.65 ile 4 mM OA uygulamasına tabi tutulmuş meyvelerde tespit edilmiştir.

4.2.3. Meyve rengi (L*, a*, b*) özellikleri üzerine etkisi

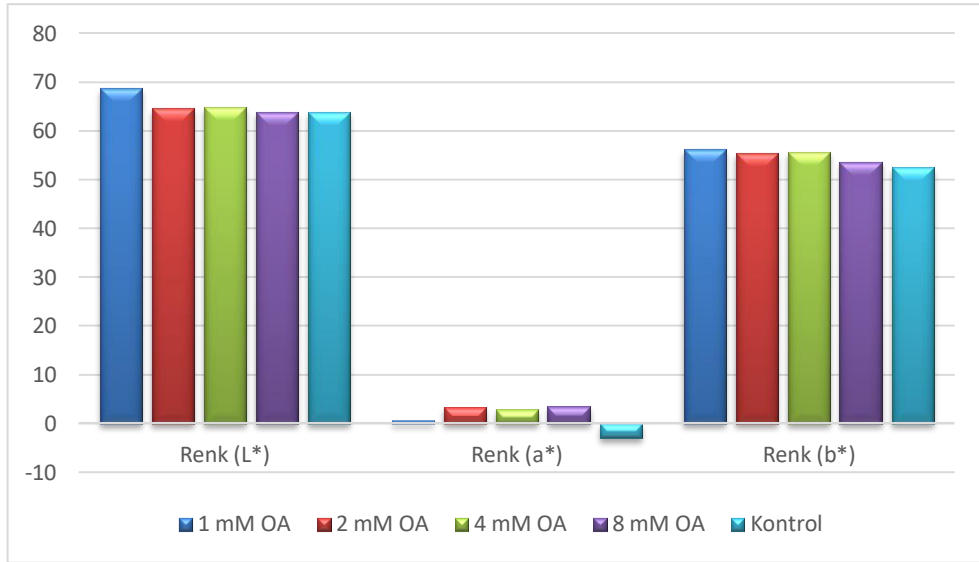
Çizelge 4.8. incelendiğinde, meyve zemin rengi özelliği bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiki açıdan $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Parlaklığı ifade eden L* değeri en yüksek 68.76 ile 1 mM'lık OA uygulamasına tabi tutulan meyvelerde istatistiki açıdan ($p<0.05$) önemli olduğu belirlenirken diğer uygulamaların kontrol grubu uygulamalarından istatistiki açıdan farklı olmadığı tespit edilmiştir (LSD=1.246).

Çizelge 4.8. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin meyve zemin rengi

Uygulamalar	L*	a*	b*
Kontrol	63.79b*	-2.90c*	52.62b*
1 mM OA	68.76a	0.62b	56.19a
2 mM OA	64.70b	3.47a	55.41a
4 mM OA	64.90b	2.84a	55.70a
8 mM OA	63.83b	3.53a	53.73b

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir ($P<0.05$).

Çizelge 4.8. incelendiğinde kırmızı rengi veren a* değeri istatistiki açıdan $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu belirlenirken (LSD=2.107). En düşük renk -2.90 değeri ile kontrol grubunda saptanmıştır. Diğer uygulamaların aynı istatistiki grup içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin meyve zemin rengi üzerine etkisi

Meyve renginde sarılışı ifade eden b* değeri incelendiğinde en yüksek değer 56.19 ile 1 mM OA uygulamasında rastlanılmıştır ve en düşük değere 52.62 kontrol grubu meyvelerde bulunmuştur (LSD=1.497, Çizelge 4.8.).

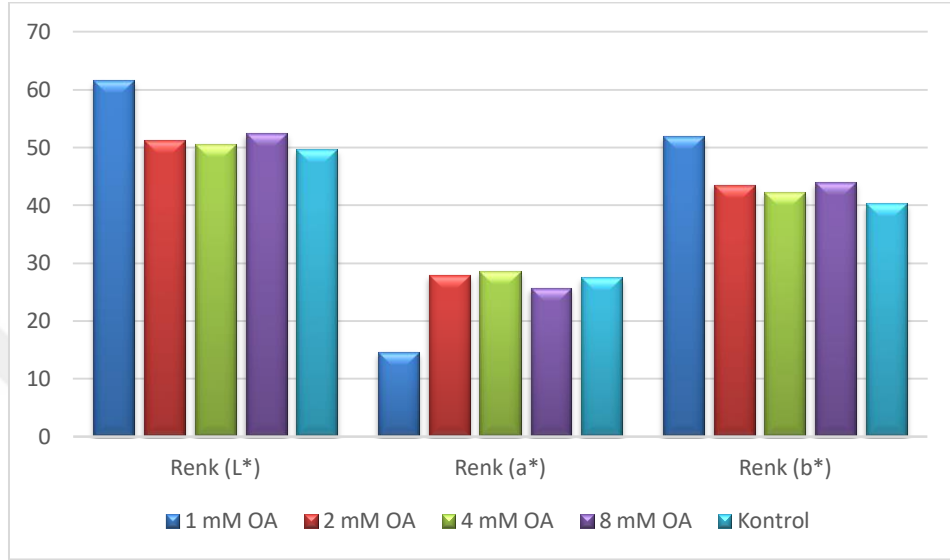
Çizelge 4.9. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin meyve üst rengi

Uygulamalar	L*	a*	b*
Kontrol	49.63c*	27.47ab*	40.34c*
1 mM OA	61.63a	14.62c	51.98a
2 mM OA	51.17bc	27.97ab	43.61b
4 mM OA	50.60c	28.65a	42.20bc
8 mM OA	52.50b	25.71b	43.99b

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4.9. incelendiğinde meyve üst rengi; parlaklığı ifade eden L* değeri en yüksek 61.63 ile 1 mM'lık OA uygulamasına tabi tutulan meyvelerde istatistiki açıdan p<0.05 düzeyinde önemli olduğu belirlenirken kontrol grubu meyveler ve 4 mM'lık OA uygulamalarının istatistiki açıdan farklı olmadığı tespit edilmiştir (LSD=1.866).

Kırmızı rengi veren a^* değerinin en yüksek değeri 28.65 ile 4 mM uygulamasından en düşük renk değeri 14.62 mM'lık OA uygulamasında saptanmıştır (LSD=2.906). Yine meyve renginde sarılığı ifade eden b^* değeri incelendiğinde en yüksek değer 51.98 ile 1 mM OA uygulamasında bulunmuş ve en düşük değere 40.34 kontrol grubu meyvelerde tespit edilmiştir (LSD=2.202, Çizelge 4.9.).



Şekil 4.9. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin meyve üst rengi üzerine olan etkisi

4.2.4. Etilen üretimi solunum hızı üzerine etkisi

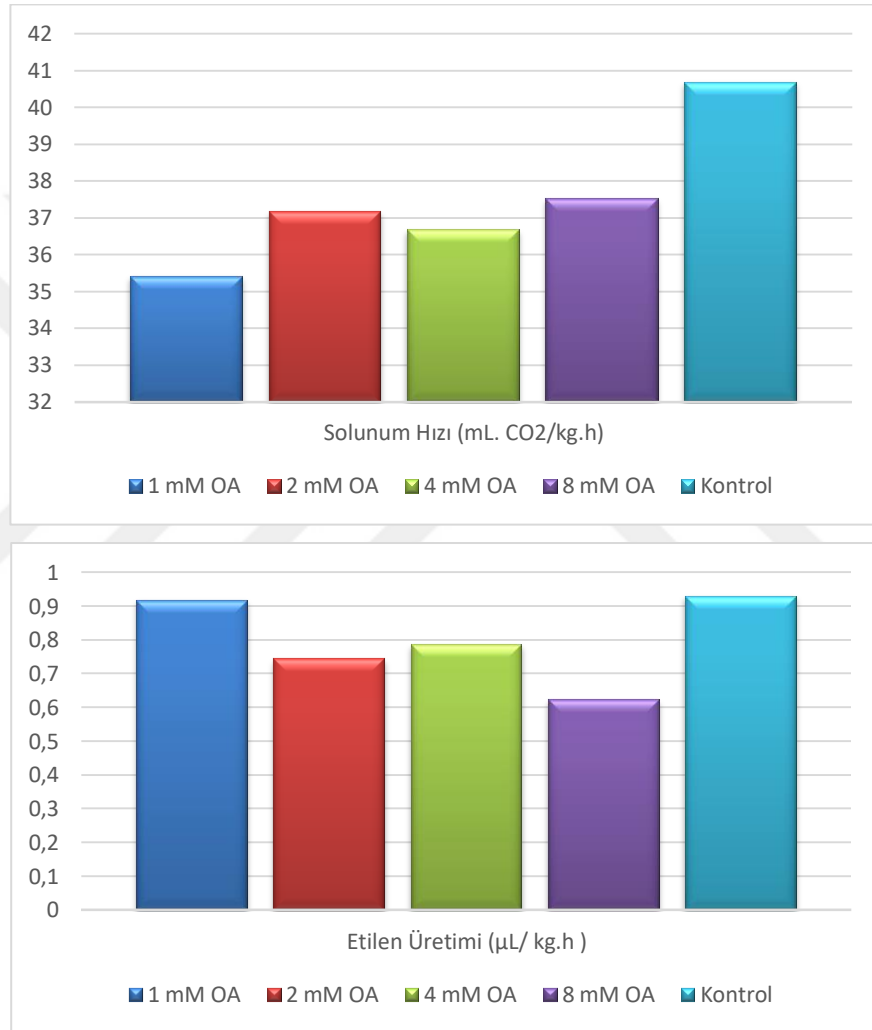
Uygulamaların solunum hızı (mL. CO₂/kg.h) ve etilen üretim miktarları (µL/kg.h) üzerine olan etkisi Çizelge 4.10'da gösterilmektedir.

Çizelge 4.10. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin solunum hızı ve etilen üretimi üzerine olan etkisi

Uygulamalar	Solunum Hızı (mL. CO ₂ /kg.h)	Etilen Üretimi (µL/kg.h)
Kontrol	40.70	0.931a*
1 mM OA	35.42	0.918a
2 mM OA	37.18	0.744b
4 mM OA	36.68	0.787ab
8 mM OA	37.53	0.625b

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4.10. incelendiğinde uygulamaya tabi tutulan meyvelerin solunum hızı istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. İstatistiki olarak aynı grupta yer aldıkları görülmektedir (LSD=9.808). Etilen üretimi arasındaki farklar istatistiki açıdan $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (LSD=0.170). Kontrol grubu meyvelerine göre tüm OA uygulamaları etilen üretimini düşürmüştür. Bununla birlikte kontrol grubu ile 1 ve 4 mM OA uygulamaları aynı istatistik grupta yer almıştır.



Şekil 4.10. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin solunum hızı ve etilen üretimi üzerine olan etkisi

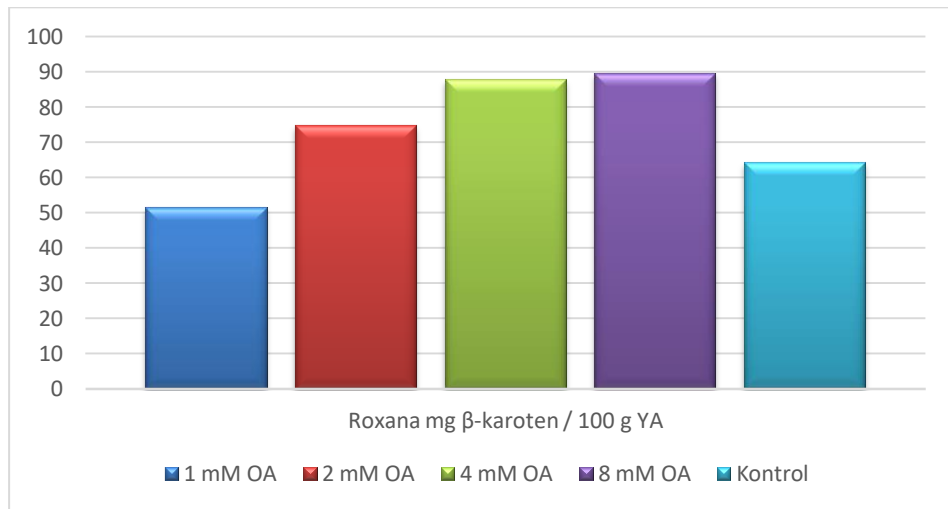
4.2.5. Toplam karotenoid içeriği üzerine etkisi

Uygulamalarda toplam karotenoid değerlendirme sonucuna göre uygulamaya tabi tutulan ‘Roxana’ meyvelerinin karotenoid değerleri istatistiki açıdan $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (LSD= 18,047). En düşük karotenoid değeri 1 mM OA uygulamasına tabi tutulmuş meyvelerde görülürken, En yüksek karotenoid değerleri 4 mM ve 8 mM OA uygulamasında 87.82 ve 89.59 değerlerinde saptanmıştır (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin toplam karotenoid içeriği üzerine etkisi

Uygulamalar	Toplam Karotenoid (mg/100 g)
Kontrol	64.42bc*
1 mM OA	51.62c
2 mM OA	74.93ab
4 mM OA	87.82a
8 mM OA	89.59a

*Aynı sütun içerisinde aynı harf ve/veya harfler ile gösterilen veriler arasında farklılık önemlidir ($P<0.05$).



Şekil 4.11. Uygulamaların Roxana kayısı çeşidinin β -Karoten üzerine etkisi

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Yapılan bu çalışmada, OA uygulamalarının Aprikoz ve Roxana kayısı çeşitlerinde meyve kalite özelliklerini artırabilirliğinin incelenmesi hedeflenmiştir.

Çalışma sonucunda; Aprikoz ve Roxana kayısı çeşidinde meyve eni, boyu ve ağırlığı üzerine OA uygulamasına tabi tutulan meyvelerin etkisi belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. 'Aprikoz' kayısılarında 2 mM OA uygulamasının kontrol grubuna göre meyve enini, boyunu ve ağırlığını artırdığı belirlenmiştir. 4 mM ve 8 mM OA uygulamalarında ise birbirine yakın değerlerle meyve ağırlığında bir düşüş görülmüştür. Roxana kayısı çeşidinde ise 4 mM OA uygulamasında kontrol grubuna göre meyve enini, boyunu ve ağırlığını arttığı belirlenmiştir. 8 mM'lık OA uygulamasının Roxana çeşidinde meyve enini azaltıcı etkisi görülmüştür. Çalışmamızla benzer sonuçlar gösteren bir çalışmada, 'Sweet Heart' ve 'Sweet Late' kiraz çeşitlerine tam çiçeklenmeden 98, 112 ve 126 gün sonra 0.5, 1.0 ve 2 mM OA uygulamaları yapmışlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar tüm uygulamaların kontrole göre hasattaki meyve büyüklüğü, meyve hacmi ve meyve ağırlığını arttırmış ve en yüksek meyve ağırlığı 2 mM OA uygulamasından elde edilmiştir ('Sweet Heart'ta %18 ve Sweet Late'de %30)(Martinez-Espla vd., 2014). Çalışmamız, meyve kalitesinin iyileştirilmesi için hasat öncesi uygulamalar yapılmış bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir. Nitekim Asadi vd. (2013) farklı poliamin uygulamalarının kayısı meyvesinin kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada PUT uygulamasının meyve çapını ve boyunu artırdığını bildirmişlerdir. Çetinbaş (2010), AVG uygulamasının Monroe şeftali çeşidinde meyve boyutunu, kontrol meyvelerine göre oldukça artırdığını tespit etmiştir. Butar vd. (2013)'nin 'Eksi Bir' nektarininin meyve kalite özellikleri üzerine AVG uygulamasının etkisinin incelendiği bir çalışmada AVG'nin 125 ppm dozunun meyve eni ve meyve boyu üzerine olumlu etkide bulunduğunu, meyve boyutunu artırdığı belirlemiştir.

Kayısı meyve kalite parametreleri ve hasat olumunun belirlenmesinde önemli bir kriter olan meyve eti sertliği üzerine uygulamalarımızın etkisi ürünlerin hasat sonrası dayanımlarını etkileyen en önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır (Ağar ve Polat, 1993; Koyuncu ve Can, 2000; Kaynaş vd., 2008). Çalışmamızda Aprikoz kayısı çeşidinde meyve eti sertliği üzerine elde ettiğimiz bulgular 58.85-68.86 N aralığında

değişim göstermiştir. 2 mM'lık OA doz uygulamasının meyve eti sertliğini arttırmada ve meyve yumuşamasını geciktirmede kontrol grubu meyvelerine göre etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Martinez-Espla vd. (2014) meyve eti sertliği için 2 mM OA uygulanmış olan kirazların, kontrol kirazlarından önemli ölçüde yüksek olduğunu belirlemiştir. Aynı araştırmacı, OA uygulaması sonucu oluşan oksalit ile çözünemeyen pektin enzim bileşimi meyvenin ağaçta olgunlaşma sürecinde yavaşlamaya neden olduğunu ifade etmiştir (Martinez-Espla vd., 2014). Roxana kayısı çeşidinde ise meyve eti sertliği 49.21-55.33 N arasında değişim göstermiştir. 4 mM'lık OA doz uygulaması meyve eti sertliğini kontrol grubu meyvelerine göre arttırdığı tespit edilmiştir. Çalışmamız, Razavi ve Hajilou (2016)'ın yaptığı çalışma ile paralellik göstermekte olup, şeftali meyvelerine hasattan 15 gün önce 0, 1, 3 ve 5 mM OA uygulamasıyla, 1 °C sıcaklıkta 28 gün boyunca depolanmış meyvelerden her hafta alınan örneklerde gerçekleştirdiği çalışmada meyve eti sertliğini, kontrol meyvelerine göre koruduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada araştırmacı, şeftali meyvesinin olgunlaşması esnasında hücre duvarında hidroliz enzimlerinin aktivitesi ile ilişkili olduğunu, meyve sertliğindeki azalmaya ve hemiselüloz ağı selülozun parçalanmasına neden olan pektin enzimlerindeki düşüş ile meyvenin olgunlaşmasında önemli bir rol oynadığını ifade etmiştir. Vicente vd. (2005), meyve yumuşaklığındaki azalmanın polygalakturanaz (PG) ve pektin metil esteraz (PME) enzimlerinin aktivasyonunun azalması ile ilişkili olduğunu çünkü bunun nedenin pektinin çözünürlüğünün yavaşlatması olduğunu belirtmiştir. Ayrıca eş değerli bir şekilde artış gösteren pektinin açığa çıktığı ve meyve yumuşaklığının yavaşlamasında sebep gösterilebilecek olan OA uygulanmış şeftali meyvelerin çözünür olması sağlayan pektin bileşenin suda çözünürlüğündeki artışın gecikmesi, pektinin asitteki çözünmesinin azalması ile ilişkili olduğunu da ifade etmiştir. OA'in meyve sertliğini muhafaza edilmesinde, yumuşaklığın gecikmesi ve raf ömrünün uzamasındaki rolü muz, mango, kivi ve erik meyvelerinde de rapor edilmiştir (Wu vd., 2011; Zhu vd., 2016; Huang vd., 2013a; Zheng vd., 2007a).

SÇKM ve TEA meyvenin olgunluk durumunu gösteren önemli parametrelerdir. Meyve olgunlaşma başladıkça SÇKM içeriği artış gösterirken TEA değeri bu duruma ters orantılıdır. Denememizde, Aprikoz kayısı çeşidinde SÇKM üzerine elde ettiğimiz bulgular 12.57-14.10 aralığında, TEA üzerine elde ettiğimiz bulgular 1.05-1.41 aralığında değişim göstermektedir. Roxana kayısı çeşidinde SÇKM miktarının

11.06-13.70 aralığında, TEA miktarının 1.65-1.99 bulunduğu görülmektedir. 16 kayısı çeşidi ile yapılan bir çalışmada, kayısı meyvelerinin SÇKM miktarının %12.6 ile %18.4 arasında değişim gösterdiği bulunmuştur (Batmaz, 2005). Çalışmamızda, 'Aprikoz' meyvelerinde kontrol grubu meyvelerine göre, 2 mM'lık OA uygulamasının SÇKM ve TEA içerikleri üzerine en etkili uygulama olduğu tespit edilmiştir. 'Roxana' meyvelerinde ise bu durum 4 mM OA uygulamasından elde edilmiştir. Martinez-Espla vd. (2014) OA uygulamalarının bir sonucu olarak TEA ve SÇKM değerlerinin kiraz meyvelerinde artış gösterdiğini, OA uygulanmış ağaçlarda bu durumun fotosentez ağının artmasına neden olmuş olabileceğini, bu etki aynı zamanda kontrol kirazları ile karşılaştırıldığında OA uygulanmış kirazların daha ağır ve daha büyük olmasının sebebi olduğunu bildirmiştir. Ali vd. (2010) Canino kayısı çeşidinde yaptığı bir çalışmada hasattan önce PUT ve SPM'in uygulamasıyla, SÇKM miktarının kontrol grubu meyvelerine göre artmış olduğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada TEA miktarının kontrol meyvelerine göre düştüğünü bildirmiştir. Titre edilebilir asitlik miktarı, meyve olgunlaşmasına bağlı olarak değişiklik göstermekte (Zanella 2003; Sır 2006). olup, olgunlaşmış meyvelerdeki titre edilebilir asitlik miktarı, ham meyvelere göre daha düşüktür (Mattheis vd., 2001).

Aprikoz kayısı çeşidinde OA uygulamalarının renklenmeye etkisi L*, b* ve a* değerleri cinsinden önemli bulunmuştur. Uygulama yaptığımız meyvelerin rengi ile kontrol grubu değerlerildiğinde parlaklığı ifade eden L* değeri 73.71-76.09 aralığında değişim göstermektedir. Kontrol grubu meyvelerin istatistiki olarak en yüksek değerde çıkması çeşit özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kırmızılığı-yeşilliği ifade eden a* değeri ((-13.71)-(-6.91)) incelendiğinde, aynı hasat tarihinde kontrol grubu meyveler yeşil rengi daha fazla kaybetmişlerdir. Öte yandan uygulamaların hepsi aynı istatistik grubu içerisinde yer alarak kontrole göre yeşil rengi muhafaza etmişlerdir. a* renginde meydana gelen bu düşüş OA uygulamasının meyve olgunlaşmasını geciktirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sarılığını ifade eden b* değeri (42.21-46.42) incelendiğinde, uygulamaya tabi tutulmuş meyvelerin kontrol grubu meyvelerine kıyasla daha düşük değerlerde olduğu görülmektedir. Kontrol grubu meyvelerde daha fazla sarı renk oluştuğu görülmektedir. 2 mM ve 8 mM OA uygulamasında en az sarı renk oluşmuştur. Meyve kabuk rengi üzerine elde ettiğimiz bulgular meyve olgunlaşmasını yavaşlattığını ve renk oluşumunu geciktirdiğini göstermektedir. Khan ve Singh

(2010), putresin uygulamasının japon eriklerinin olgunlaşması ve meyve kalitesi üzerine etkisini araştırdığı bir çalışmada, PUT uygulamasının tüm japon eriklerinde meyve renklenmesinde meydana gelen değişikliği geciktirdiğini bildirmişlerdir. Meyve renklenmesinde meydana gelen bu gecikmenin meyve olgunlaşmasının gecikmesiyle birlikte klorofillerin renklenme üzerine olan etkisinin yavaşlamasına bağlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Roxana kayısı çeşidinin OA uygulamaları ile zemin rengine etkisi L*, b* ve a*değerlerinde, L* değeri 63.76-68.76, kırmızılığı ifade eden a* değeri ((-2.90)-(3.53)), b* değeri ise 52.62-56.19 aralıklarında değişim göstermektedir. 1 mM OA uygulamasının daha parlak etkide olduğu görülmekte olup diğer uygulamaların hepsi aynı önemlilikte bulunmuştur. 4 mM OA uygulaması ile a* değeri (2.84) önemli bulunmuştur. 1 mM, 2 mM, 4 mM OA uygulamalarında sarı renk oluşumu başlamış olup kontrol grubu meyvelerinde en az sarı renk oluşmuştur. Martinez-Espla vd. (2014) Sweet Heart ve Sweet Late kiraz çeşitlerine OA uygulaması sonucu her iki çeşitte de uygulama dozundan bağımsız olarak daha yüksek değerlerde olduğunu, daha koyu kırmızı renk de olduklarını tespit etmişlerdir.

Roxana kayısı çeşidinin meyve üst rengi L*, a* ve b* değerlerinde; L* değeri 49.63 - 61.63 arasında, a* değeri 14.62- 28.65 arasında, b* değeri 40.34-51.98 arasında değişim göstermiştir. 1 mM OA uygulamasının kontrol grubu meyvelerine göre daha parlak olduğu, 4 mM OA uygulamasında kırmızı renk oluşumu en fazla olduğu görülmektedir. 1 mM OA uygulamasında ise en fazla sarı renk oluştuğu görülmektedir. Budak (2017), Hakko ve Kosiu armut çeşitlerinde OA uygulamalarının meyve renginin yeşil-kırmızı arasındaki değişimini gösteren a* değeri üzerine etkili olduğunu bulmuştur ve a* değeri bakımından en yüksek değerler 4 mM ve en düşük değerler ise kontrol uygulamalarında belirlemişlerdir. Mavi-sarı arası değişimini ifade eden b* değeri üzerine her iki çeşitte meyve renginin sarı tonlarında olduğu saptamışlardır. Çalışmada en yüksek b* değeri Hakko çeşidinde 4 mM OA ve Kosiu çeşidinde ise 3 mM OA uygulamalarında elde edilmişlerdir.

Etilen üretimi meyve olgunlaşmasına bağlı olarak değişim göstermektedir. Aprikoz kayısılarında etilen üretimi üzerine elde ettiğimiz bulgular 0.122-0.178 $\mu\text{L}/\text{kg}\cdot\text{h}$ aralığında, Roxana kayısı çeşidinde ise 0.625-0.931 $\mu\text{L}/\text{kg}\cdot\text{h}$ aralığında değişim gerçekleştirmiştir. Her iki çeşitte de, kontrol grubu meyvelerine göre tüm OA uygulamaları etilen üretimini düşürmüştür. Wu vd. (2011) OA uygulamasının etilen üretimin azalttığını ve erik meyvesini yumuşamasını geciktirdiğini rapor etmiştir. Martinez-Espla vd. (2014) hasat sonrası OA uygulaması ile etilen üretiminin yavaşladığını ve jojoba, muz, erik, mango gibi klimakterik meyve türlerinde yaptığı çalışmada, meyvelerin olgunlaşma sürelerinin geciktiğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, aşırı olgunlaşma ve olgunlaşma sürecinde reaktif oksijen ve serbest kararlı oksijen gazlarının ortaya çıkması sürecinde rol oynadığını bu nedenle hasat öncesi OA uygulaması aynı zamanda oksidatif zarara karşı antioksidan direncini sağlamada ve hasat sonrası depolama sürecinde kiraz kalitesinin bozulmasını azaltmada yararlı bir etkisi olabileceğini ifade etmişlerdir. Haung vd. (2013) dışsal OA uygulamalarının olgunlaşma üzerine etkilerinin ortaya konulması amacıyla yapılan çalışmada, OA uygulamaları depolama boyunca solunum oranı ve etilen üretimini azaltmış, meyve rengindeki hue açısındaki ve maksimum klorofil ışımada (Fv/Fm) azalmayı geciktirmiş olduğunu bildirmişlerdir. OA uygulamaları ile muz meyvelerinin hasat sonrası olgunlaşmasını engellemede ve oda sıcaklığında dahi meyvelerin ticari olarak depolama potansiyelinde olduğunu Valero vd. (2011) belirtmişlerdir. Ticari olgunluk aşamasında hasat edilmiş olan Critalina ve Prime Giant kiraz çeşitlerinin meyveleri SA, ASA ve OA ile 1 mM dozlarında muamele edilmiş ve soğukta 20 gün boyunca depolanmıştır. Kiraz klimakterik bir meyve olmamasına rağmen sonuçlar diğer klimakterik olmayan meyvelerden olan nar meyvesinde olduğu gibi SA, OA, ASA uygulamalarının açık bir şekilde kiraz meyvesinin olgunlaşma sürecini geciktirdiği ve meyvenin kalitesini koruduğu ifade etmişlerdir.

Karatoneitlerin hepsi bitki dokularında sentezlenir ve doğal fotosentez pigmenti olup yiyeceklerde sarıdan kırmızıya kadar renk tonunu sağlarlar. Bu sebeple çalışmada β -karotenlerin miktarının uygulamalar ile nasıl değiştiği bilgisi önemli görülmüştür. Roxana kayısı çeşidinde en düşük β -karotenoid değeri 1 mM OA uygulamasına tabi tutulmuş meyvelerde görülürken, en yüksek karotenoid değerleri 4 mM ve 8 mM OA uygulamasında (87.82 ve 89.59) tespit edilmiştir. Aprikoz kayısı çeşidinde ise,

uygulamaların etkisi görülmemekle birlikte Roxana çeşidinde olduğu gibi 1 mM OA uygulamasının β -karotenoid içeriğini düşürmüş olduğu belirlenmiştir. OA uygulamalarının meyvelerin biyokimyasal içeriklerini artırdığı belirlenen ve bulgularımızla paralellik gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Valero vd., 2011; Martinez-Espla vd., 2014; Razavi ve Hajilou, 2016). Valero vd. (2011), 'Prime Giant' ve 'Citalina' kiraz çeşitlerine SA, ASA, OA uygulanmışlar ve depolama boyunca total karotenoid miktarı her iki çeşit içinde hem uygulama yapılmış hem de yapılmamış kirazlarda gözlemlenmiştir. Prime Giant kiraz çeşidinin 'Citalina' dan daha yüksek karotenoid oranına sahip olduğunu ifade etmişlerdir (1.06 - 00.7 mg/100g). Çalışmanın sonunda karotenoid konsantrasyonu 100 g üzerinden 'Citalina' için 1.3, 'Prime Giant' için 2.2 g olarak bulunmuş olup, bu artış kontrol kirazlarına kıyasla uygulama yapılmış kirazlarda daha yavaş gelişmiştir. Erik gibi diğer sert meyvelerde depolama esnasında hem sarı hem de kırmızı-mor türlerinde olgunlaşma sürecine ilerleyişine bağlı olarak karotenoid miktarlarında artış gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada SA, OA, ASA gibi hasat sonrası doğal bileşim sağlayıcıların uygulanması, depolama esnasında kirazın olgunlaşma oranının gecikmesinde sonuç verdiğini ve bioaktivite bileşenlerin içeriğinin daha yüksek olmasının ve kontrol meyveleriyle karşılaştırıldığında antioksidan aktivitesini muhafaza ettiğini ve bu nedenle uygulama yapılmış meyvelerin 20 güne kadar genişletilmiş bir periyot da depolanır iken kontrol meyvelerinin 10 gün kadar depolanabileceğini ifade etmiştir. Razavi ve Hajilou (2016), şeftali meyvelerinin total fenol ve flavonoid bileşenleri, 3 mM ve 1 mM OA ile uygulama yapılan şeftali meyvelerinde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Martinez-Espla vd. (2014), muz kabuklarında hasat sonrası OA uygulamasının bir sonucu olarak fenolik bileşenler nedeniyle artış gösterdiğini, buna ek olarak mango ve şeftali meyvelerinde hasat sonrası uygulaması süperoksit dismutaz, katalaz, peroksidaz, askorbat peroksidaz ve polifenol oksidaz enzimlerinin aktivasyonunu arttırdığını bildirmişlerdir.

Tüm sonuçlar birlikte incelendiğinde;

-Hasattan 1 hafta önce uygulanan OA uygulamalarının 'Aprikoz' ve 'Roxana' meyvelerinde meyve eni, boyu, ağırlığı, meyve eti sertliği, SÇKM ve TEA değerleri üzerine etkili olduğu bulunmuştur.

-OA meyve kabuk rengi üzerine etkili olmuştur. Meyve olgunlaşması üzerine geciktirici etkisine paralel olarak meyve renklenme durumu da gecikmiştir.

-OA uygulamalarının etilen üretimini engelleyici etkisi belirgin bir şekilde tespit edilmiştir.

-OA uygulamaları toplam karetonoid bakımından 'Roxana' meyvelerinde etkili bulunmuştur.

-Bu çalışma ile Aprikoz kayısı çeşidi için 2 mM, Roxana kayısı çeşidi için ise 4 mM OA uygulamalarının tahmini hasattan 7 gün önce uygulanması önerilebilir.

Ülkemiz için ekonomik önemi olan bu türde meyvelerin taze üretim ve ihracatının artırılması, iç ve dış pazarda ürünlerin daha uzun süre tüketiciye sunulması için kalitenin korunması büyük önem taşımaktadır. OA'in hasat öncesi uygulamasının insan sağlığına yararlı özellikler taşıyan kayısı tüketimini sağlamak için doğal kullanışlı ve faydalı bir araç olarak düşünülebilir.

OA etilen üretimini düşürdüğü, meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği gibi kalite parametrelerinin artırılmasında önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma ile OA uygulamalarının meyve kalitesi üzerine olumlu etkileri nedeniyle hasat öncesi uygulamalarda önerebileceği ve bulgularımızın sonraki araştırmalara ışık tutacağı kanati oluşmuştur.

KAYNAKLAR

- Ali, E.A.M., Sarrwy, S.M.A., Hassan, H.S.A., 2010. Improving Canino Apricot Trees Productivity by Foliar Spraying with Polyamines. Journal of Applied Sciences Research, 1359-1365.
- Agar, T., Polat, A., 1993, Effect of Different Packing Material on the Storage Quality of Some Apricot Varieties. In X International Symposium on Apricot Culture, 384, 625-632.
- Akin, E.B., Karabulut, I., Topcu, A., 2008. Some Compositional Properties of Main Malatya Apricot (*Prunus armeniaca L.*) Varieties. Food Chemistry, 107 (2), 939-948.
- Anonim, 2018. Yalvaç İlçesinin İklimi. Erişim Tarihi: 10.10.2018. <https://tr.climate-data.org/location/15762/>.
- Asadi, R., Ardebili, Z.O., Abdossi, V., 2013. The Modified Fruit Quality by Application of Different Kinds of Polyamines in Apricot Tree (*Prunus armeniaca*). Journal of Applied Environmental and Biological Sciences, 3, 28-31.
- Asma, B.M. Kayısı Yetiştiriciliği, Evin Ofset. Malatya, 2000, 1-2.
- Asma, B. M., Kan, T., Birhanlı, O., Abacı, T., Erdoğan, A. 2007. Çok Amaçlı Kayısı Islah Projesi. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1, 145-149.
- Asma, B.M., 2011. Her Yönüyle Kayısı, Uyum Ajans Ankara.
- Atış, E., Çelikoğlu, Ş., 2017. Kağızman İlçesinde Kayısı Üretimi ve Yöre Ekonomisine Katkıları. Marmara Coğrafya Dergisi, 36, 191-205.
- Bailey, C.H., Hough, L.F., 1979. Apricots Advances in Fruit Breeding. P: Purdue University Press. West Lafayette, İndiana, U.S.A.
- Batmaz, M.F., 2005. Bazı Kayısı Genotiplerinin Adana Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kaliteleri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 1-103.
- Berry, A. D., Sargent, S. A., Campbell, C. A., 2004. Pre and Postharvest Application of Retain® to Red Lady Papaya Fruit: Effects on Harvest Maturity, Ripening and Quality. In Proceedings Florida State Horticultural Society, 117, 389-391.
- Buban, T., 2000. The use of Benzyladenine in Orchard Fruit Growing: A Mini Review. Plant growth regulation, 32(2-3), 381-390.

- Budak, M.M., Şan, B., 2017. Hasat Öncesi Giberellik Asit ve Oksalik Asit Uygulamalarının 'Kosiu' ve 'Hakko' Asya Armut Çeşitlerinde Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (2).
- Butar, S., Çetinbaş, M., Eren, İ. 2013. The Effects of Aminoethoxyvinylglycine (AVG) on Fruit Quality of Nectarine. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2, 371-375.
- Chahine, H., Gouble, B., Audergon, J. M., Souty, M., Albagnac, G., Jacquemin, G., Hugues, M., 1999. Effect of Ethylene on Certain Quality Parameters of Apricot Fruit (*Prunus armeniaca*, L.) During Maturation and Postharvest Evolution. In XI International Symposium on Apricot Culture 488, 577-584.
- Clayton, M., Biasi, W.V., Southwick, S.M., Mitcham, E.J., 2005. ReTain™ Affects Maturity and Ripening of Bartlett Pear. Horticulture Science, 35 (7), 1294-1299.
- Cline, J. A., 2006. Effect of Aminoethoxyvinylglycine and Surfactants on Preharvest Drop, Maturity, and Fruit Quality of Two Processing Peach Cultivars. Horticulture Science, 41 (2), 377-383.
- Crisosto, C.H., Kader, A.A., 1999. Apricots Postharvest Quality Maintenance Guidelines. Department of Pomology University of California.
- Crisosto, C. H., Mitchell, F.G., 2002. Postharvest Handling Systems: Stone Fruits. In: A. Kader (ed.) Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California Agriculture and Natural Resources, Publication 3311, 345-363.
- Çalhan, Ö., 2010. Bazı Depolama Koşullarının Roxana Kayısı Çeşidinin Soğukta Muhafazası üzerine etkisi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, 120s, Isparta.
- Çetinbaş, M., 2010. Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin 'Monreo' Şeftali Çeşidinde Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 131s, Isparta.
- Davis, P.H., (1974). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press, 3.
- Dixon, J., Hewet, E.W., 2001. Temperature of Hypoxic Treatment Alter Volatile Composition of Juice from "Fuji" and "Royal Gala" Apples. Postharvest Biology and Technology, 22 (1), 71-83.
- Eti, S., Paydaş, S., Kaşka, N., 2006. Bazı Kiraz Çeşitlerinde Yapılan Yapay Tozlama Uygulamalarının Meyve Tutumu ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Bahçe, 24(1-2), 27-35.
- Faust M., Suranyi D., Nyujto F., 1998. Origin and Dissemination of Apricot. Horticultural Reviews, 22, 248-249.

- FAO, 2015. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP> (Erişim tarihi: 10.06.2018).
- FAO, 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP> (Erişim tarihi: 05.01.2019).
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Bitkisel Üretim Verileri. <https://www.tarim.gov.tr> (10.10.2018).
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ulusal Kayısı Çalıştayı 2014. (Erişim tarihi 25.06.2018).
- George, A.P., Nissen, R.J., Topp, B., Bruun, D., 2005. Producing Super-Sweet Peaches and Nectarines Under Sub-Tropical Climates. Production Technologies for Low-Chill Temperate Fruits, 19, 12.
- Hızal, A.Y., 1985. Büyüme Düzenleyicilerin Ülkemiz Meyve Yetiştiriciliğindeki Yerlerin Derim ,2 (2), 15-17.
- Huang, H., Jing, G., Guo, L., Zhang, D., Yang, B., Duan, X., Jiang, Y. 2013. Effect of Oxalic Acid on Ripening Attributes of Banana Fruit during Storage. Postharvest Biology and Technology, 84, 22-27.
- Karaçalı, İ., 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlaması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:494, 486s. İzmir.
- Jin, P., Zhu, H., Wang, L., Shan, T., Zheng, Y., 2014. Oxalic Acid all Eviates Chilling İnjury in Peach Fruit by Regulating Energy Metabolism and Fatty Acid Contents. Food Chemistry, 161, 87-93.
- Kader, A.A., Zagory, D., Kerbel, E.L., Wang, C.Y., 1989. Modified Atmosphere Packaging of Fruits and Vegetables. Critical Reviews in Food Science & Nutrition, 28(1), 1-30.
- Kader, A.A., 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops (Vol. 3311). University of California Agriculture and Natural Resources.
- Karaçalı, İ., 2006. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. (5. Baskı). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, (494).
- Karaçalı, İ., 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlaması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:494, 486s. İzmir.
- Kaşka, N., Kargı, S.P., 2007. Meyve Ağaçları Fizyolojisi: Büyüme ve Gelişme. Nobel Yayınları, ISBN, 9944-73.
- Kaynaş, K., Sakaldaş, M., Kuzucu, F.C., 2008. Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen Bazı Kayısı Çeşitlerinde Hasat Sonrası Farklı MAP Uygulamalarının Meyve Kalitesine Etkileri. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 8-11.

- Khan, A. S., Singh, Z., 2010. Pre-harvest Application of Putrescine Influences Japanese Plum Fruit Ripening and Quality. *Food Science and Technology International*, 16 (1), 53-64.
- Koyuncu, M.A., Can, A. 2000. A Research on Modified Atmosphere (MA) Storage of Some Apricot Cultivars. *Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15 (1), 54-62.
- Kumlay, A.M., Eryiğit, T., 2011. Bitkilerde Büyüme ve Gelişmesini Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1 (2), 47-56.
- Kireççi, O.A., 2006. Bazı Sentetik Hormonların (Giberelik Asit, Spermin, Spermidin, Putresin) Fesleğen (*Ocimum basilicum*) Bitkisinde Morfolojik Yapı ve Uçucu Yağ Kalitesine Etkisi. *Kahramanmaraş Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, , 68s, Kahramanmaraş.
- Layne, R.E.C., Bailey C.H., Hough L.F., 1996. Apricots. In: *Fruit Breeding, Vol:1: Tree and Tropical Fruits*, pp. 79–111. Eds. By J.Janick and J.M. Moore, John Willey and Sons, New York.
- Li, P., Zheng, X., Liu, Y., & Zhu, Y. 2014. Pre-storage Application of Oxalic Acid Alleviates Chilling Injury in Mango Fruit by Modulating Proline Metabolism and Energy Status under Chilling Stress. *Food chemistry*, 142, 72-78.
- Malik, A. U., Singh, Z., Tan, S.C., 2006. Exogenous Application of Polyamines Improves Shelf Life and Fruit Quality of Mango. In *I International Symposium on Improving the Performance of Supply Chains in the Transitional Economies* 699, 291-296.
- Manolopoulou, H., Mallidis, C., 1999. Storage and Processing of Apricots. *Acta Horticulturae*, 488. 567-576.
- Martinez-Espla, A., Zapata, P. J., Valero, D., García-Viguera, C., Castillo, S., Serrano, M., 2014. Preharvest Application of Oxalic Acid Increased Fruit Size, Bioactive Compounds, and Antioxidant Capacity in Sweet Cherry Cultivars (*Prunus avium L.*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(15), 3432-3437.
- Mattheis, J., Fan, X., Argenta, L. 2001, March. Responses of Pacific Northwest Apples to 1-Methylcyclopropene (MCP). In *Washington Tree Fruit Postharvest Conference*.
- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. *Çukurova Üniversitesi Ders Kitabı*, No:111, 386s, Adana.
- Özcan, M., 2008. Meyvelerde Derim, Muhafaza ve Pazarlama. In: *Genel Meyvecilik*. (Gerçekçioğlu, R., Bilgener, Ş., Soylu, A.) Nobel Yayın no: 1280, s: 451-480, Ankara,

- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Çekirdekli Meyveler, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova İzmir.
- Özdoğru, B., Fatih, Ş.E.N., Bilgin, N.A., Mısırlı, A., 2015. Bazı Sofralık Kayısı Çeşitlerinin Depolanma Sürecinde Fiziksel ve Biyokimyasal Değişimlerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 52 (1).
- Palavan-Ünsal, N., 1993. Hormonlar ve Meyvelenme. Bitki Büyüme Maddeleri. İstanbul Üni. Basım Evi ve Film Merkezi, Üniversite Yayın, 3677, 197-211.
- Pietruszka, M., Lewicka, S., Pazurkiewicz-Kocot, K., 2007. Temperature and The Growth of Plant Cells. Journal of Plant Growth Regulation, 26 (1), 15-25.
- Razavi, F., Hajilou, J., 2016. Enhancement of Postharvest Nutritional Quality and Antioxidant Capacity of Peach Fruits by Preharvest Oxalic Acid Treatment. Scientia Horticulturae, 200, 95-101.
- Redit, W. H., Hamer, A.A., 1961. Protection of Rail Shipments of Fruits and Vegetables. Protection of Rail Shipments of Fruits and Vegetables, Agriculture Handbook No. 195, Washington, U.S.A.
- Saltveit, M.E., 2005. Measuring Respiration. Postharvest Technology, Research and Information Centre,1-5. <http://ucanr.edu/datastoreFiles/234-20.pdf>. Erişim tarihi: 15.12.2018.
- Sayyari, M., Valero, D., Babalar, M., Kalantari, S., Zapata, P. J., Serrano, M., 2010. Prestorage Oxalic Acid Treatment Maintained Visual Quality, Bioactive Compounds, and Antioxidant Potential of Pomegranate after Long-Term Storage at 2 C. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58(11), 6804-6808.
- Sır, E., 2006. Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Uygulamasının ‘Granny Smith’ Elma Çeşidinin Muhafaza Potansiyeli Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 64s, Bursa.
- Stern, A.R., Flaishman, M.A., Ben-Arie, R., 2007. Effect of Synthetic Auxins on Fruit Size of Five Cultivars of Japanese Plum (*Prunus salicina* Lindl.) Scientia Horticulture, 112, 304-309.
- Taiz, L., Zeiger, E., 2008. Bitki Fizyolojisi, Üçüncü Baskıdan Çeviri (Prof. Dr. İsmail TÜRKAN), palme yayıncılık, Ankara.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2018. Meyve Üretimi İstatistik Değerleri. Erişim Tarihi: 10.10.2018. <http://www.tuik.gov.tr>
- Topal, N., 2012. The Investigation of Exrtracts of *Prunus armeniaca* L. (Apricot) Fruits Grown in Malatya Effect on Antioxidant Capacity and Oxidative Dna Damage, 9-11.

- Ulrich, R., 1970. Constituents of Fruits, 4: Organic Acids. *The Biochemistry of Fruits and Their Products*, 1, 89-117.
- Valero, D., Diaz-Mula, H.M., Zapata, P.J., Castillo, S., Guillen, F., Martinez-Romero, D., Serrano, M., 2011. Postharvest Treatments with Salicylic Acid, Acetylsalicylic Acid or Oxalic Acid Delayed Ripening and Enhanced Bioactive Compounds and Antioxidant Capacity in Sweet Cherry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59 (10), 5483-5489.
- Vicente, A.R., Costa, M. L., Martinez, G.A., Chaves, A.R., Civello, P.M., 2005. Effect of Heat Treatments on Cell Wall Degradation and Softening in Strawberry Fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 38 (3), 213-222.
- Yanar, M., 2016. Bazı Kayısı Çeşit ve Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik, Pomolojik Ve Moleküler Karakterizasyonu. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 110s, Hatay.
- Zanella, A., 2003. Control of Apple Superficial Scald and Ripening a Comparison between 1-Methylcyclopropene and Diphenylamine Postharvest Treatments, Initial Low Oxygen Stress And Ultra Low Oxygen Storage. *Postharvest Biology and Technology*, 27 (1), 69-78.
- Zheng, X., Tian, S., Gidley, M.J., Yue, H., Li, B., 2007. Effects of Exogenous Oxalic Acid on Ripening and Decay Incidence in Mango Fruit during Storage at Room Temperature. *Postharvest Biology and Technology*, 45(2), 281-284.
- Zheng, X., Tian, S., Meng, X., Li, B., 2007. Physiological and Biochemical Responses in Peach Fruit to Oxalic Acid Treatment during Storage at Room Temperature. *Food Chemistry*, 104 (1), 156-162.
- Zhu, M., Bai, H., Liang, L., Wang, G., 2016. Mechanism of Energy Metabolism on Cold Acclimation Treatment for Alleviating Chilling Injury of Peach Fruit During Low Temperature Storage. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 28 (23), 257-264.
- Wang, Z., Dilley, D.R., 2001. Aminoethoxyvinylglycine, Combined with Ethephon, can Enhance Red Color Development without Over-Ripening Apples. *Horticulture Science*, 36 (2), 328-331.
- Westwood, M.N., 1995. General Environment, In: *Temperate-Zone Pomology: Physiology and Culture* . Timber Press, 29-41, Oregon.
- Wu, F., Zhang, D., Zhang, H., Jiang, G., Su, X., Qu, H., Duan, X., 2011. Physiological and Biochemical Response of Harvested Plum Fruit to Oxalic Acid during Ripening or Shelf-Life. *Food Research International*, 44 (5), 1299-1305.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ş.Nazlı KURUCU

Doğum Yeri ve Yılı : Isparta, 1994

Medeni Hali :Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : nazlikurucu94@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Yalvaç Atatürk Anadolu Lisesi, 2012

Lisans : AEÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü,
2016-KIRŞEHİR

Yüksek Lisans : ISUBÜ, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 2019
Meyve Yetiştiriciliği ve Islahı - ISPARTA