

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI BÜYÜMEYİ DÜZENLEYİCİ MADDELERİN
(HORMONLARIN) VE ANTİTRANSPIRANT BİR MADDENİN
(W.PRUF) CAMAROSA ÇİLEK ÇEŞİDİNDE MUHAFAZA ÖMRÜ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Mehmet SÜLEYMANOĞLU

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ERZURUM

2009

Her hakkı saklıdır

Prof. DR. Muharrem GÜLERYÜZ' ün danışmanlığında, Mehmet SÜLEYMANOĞLU tarafından hazırlanan bu çalışma 29/09/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. DR. Muharrem GÜLERYÜZ

İmza :



Üye : Prof. Dr. Sezai ERÇİŞLİ

İmza :



Üye : Yrd. Doç. Dr. İhsan Güngör ŞAT

İmza :



Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ömer AKBULUT

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI BÜYÜMEYİ DÜZENLEYİCİ MADDELERİN(HORMONLARIN) VE ANTİTRANSPİRANT BİR MADDENİN (W.PRUF) CAMAROSA ÇİLEK ÇEŞİDİNDE MUHAFAZA ÖMRÜ ÜZERİNE ETKİSİ

Mehmet SÜLEYMANOĞLU

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ

Bu çalışmada, bazı büyüme düzenleyici maddelerin(hormonların) ve antitranspirant bir maddenin (W.pruf) Camarosa çilek çeşidinde muhafaza ömrü üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2008 ve 2009 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, Camarosa çilek çeşidi meyvelerine farklı dozlarda gibberellik asit (50, 100, 150ppm), benzyladenine (50, 100, 150ppm), naftalen asetik asit (50, 100, 150ppm) ve bir antitranspirant madde olan wilt pruf'un (1/10) tek dozu kullanılmıştır. Her bir uygulama ayrı ayrı PET (Polietilen Teraftalat) plastik kaplara yerleştirilmiştir. Bu plastik kapların hepsi kapaklı olup, kapakların üst kısmında 1,5mm²'lik 5 delik vardır. Daha sonra kaplar 0 ile +2°C aralığındaki sıcaklıkta ve %90-95 neme sahip soğuk hava deposunda 17 gün depolanmıştır. Bu kimyasalların meyve ağırlık kaybına, meyve çürümesine, meyve dış rengine (L* a* b*), meyve eti sertliğine, meyve delinme direncine, antioksidan aktivitesine ve meyve suyunda; "suda çözünen kuru madde miktarına, pH'sına, titre edilebilir asitliğe, indirgen şekere ve askorbik asit" üzerine etkileri kontrolle karşılaştırılarak belirlenmiştir. Bu kimyasallar meyve ağırlık kaybının [Wilt Pruf (AT) I. yıl ort: %0,67, II. yıl ort: %0,23] ve meyve çürümesinin [Wilt Pruf (AT) I. yıl ort: %1,67, Wilt Pruf (AT), NAA 50ppm, NAA 100ppm, BA 100ppm ve GA₃ 50ppm II. yıl ort: %3,34] düşük olmasına, meyve eti sertliğinin [I. yıl ort. BA 150ppm: 3,07 kg/cm², GA₃ 50ppm ve GA₃ 150ppm: 2,75kg/cm², II. yıl ort. GA₃ 50ppm: 2,97kg/cm²] ve meyve delinme direncinin [Wilt Pruf (AT) I.yıl ort: 92,82g/1,75mm, II.yıl ort. GA₃ 50ppm: 106,95g/1,75mm] yüksek olmasına, antioksidan aktivitesine ve meyve suyunda; "suda çözünen kuru madde miktarına, pH'sına, titre edilebilir asitliğe, indirgen şekere ve askorbik asit" üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, bu uygulamalar kontrol ile karşılaştırıldığında meyvelerin muhafaza ömrünü uzatmıştır. Depolamanın birinci ve ikinci yılında en iyi sonucu gibberellik asidin 50ppm'lik dozu ile antitranspirant bir madde olan wilt pruf'un (1/10)'luk dozu vermiştir.

2009, 103 sayfa

Anahtar Kelimeler: Camarosa Çilek Çeşidi, Bazı Büyüme Düzenleyici Maddeler, Antitranspirant madde (W. Pruf), Muhafaza Ömrü

ABSTRACT

MS Thesis

THE EFFECT OF SOME GROWTH REGULATOR SUBSTANCES (HORMONES) AND AN ANTITRANSPIRANT SUBSTANCE (W.PRUF) ON THE STORAGE LIFE OF STRAWBERRY CULTIVAR 'CAMAROSA'

Mehmet SÜLEYMANOĞLU

Ataturk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof.Dr. Muharrem GÜLERYÜZ

This study was conducted in 2008 and 2009 to determine the effects of some growth regulator substances (hormones) and an antitranspirant substance (w.pruf) on the storage life of strawberry cultivar 'Camarosa'. In the recent study different dozes of gibberellic acid (50, 100 and 150 ppm), benzyladenine (50, 100 and 150ppm), naphthaleneacetic acid (50, 100 and 150 ppm) and namely antitranspirant substance one doze of wilt pruf (1/10) was used in the strawberry cultivar 'Camarosa'. Each treatment was put on separate PET (Polyethylene Terephthalate) plastic boxes. All those plastic containers were covered and had 5 holes of 1,5mm² at the top. Those containers were stored at 0 or 2°C, in the cold storage with 90-95% RH for 17 days. The effects of those chemicals on fruit weight loss, fruit rot, fruit pericarp color (L* a* b*), fruit flesh firmness, fruit puncture resistance and antioxidant activity and for juice; soluble solids content, pH, titrable acidity, reducing sugar and ascorbic acid were determined by comparison to control group. It was observed that those chemicals were effective for decreasing the fruit weight loss [Wilt Pruf (AT) I. year apx: %0,67, II. year apx: %0,23] and fruit rot [Wilt Pruf (AT) I. year apx: %1,67, Wilt Pruf (AT), NAA 50ppm, NAA 100ppm, BA 100ppm and GA₃ 50ppm II. year apx: %3,34]; for increasing fruit flesh firmness [I. year apx. BA 150ppm: 3,07 kg/cm², GA₃ 50ppm and GA₃ 150ppm: 2,75kg/cm², II. year apx. GA₃ 50ppm: 2,97kg/cm²] and fruit puncture resistance [Wilt Pruf (AT) I. year apx: 92,82g/1,75mm, II. year apx: GA₃ 50ppm: 106,95g/1,75mm]; on antioxidant activity, and in juice; "soluble solid content, pH, titratable acidity, reducing sugar and ascorbic acid". As a result, these applications extend the storage life of fruits compared with control. The best result in the first and second year of storage was get by the 50 ppm doze of gibberellic acid and 1/10 doze of wilt pruf.

2009, 103 pages

Keywords: Camarosa Strawberry Cultivar, Growth Regulator substances, Antitranspirant substance (W. Pruf), Storage Life

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımda yöneticiliğimi üstlenip bana yön gösteren Sayın Hocam Prof. Dr. Muharrem GÜLERYÜZ'e (Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Bölüm Başkanı), yardımlarından dolayı Sayın Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ'ye (Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi), Sayın Prof. Dr. Ahmet EŐİTKEN'e (Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi), tez çalışmamda yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm Bahçe Bitkileri Bölümündeki Araştırma Görevlisi Gürsel Özkan'a, Akçabaat İlçe Tarım Müdürlüğünde çalışan Sayın Ziraat Teknikeri Selahattin YILMAZ ve oda arkadaşların'a ve eşsiz desteklerinden dolayı sevgili aileme teşekkür ederim.

Mehmet SÜLEYMANOğLU
Eylül 2009

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM	29
3.1. Araştırma Yeri Hakkında Genel Bilgiler	29
3.1.1. Deponun teknik özellikleri	29
3.2. Materyal	30
3.3. Yöntem	31
3.3.1. Meyvelerin ağırlık kaybı	32
3.3.2. Meyvelerin çürüme yüzdesinin hesaplanması	32
3.3.3. Meyve dış renginin (L *a* b*) belirlenmesi	32
3.3.4. Meyve eti sertliği ölçümü	33
3.3.5. Meyve delinme direnci ölçümü	33
3.3.6. Suda çözünen kuru madde miktarı	33
3.3.7. İndirgen şeker tayini	33
3.3.8. PH tayini	33
3.3.9. Titre edilebilir asitlik tayini	34
3.3.10. Askorbik asit tayini	34
3.3.11. Antioksidan tayini	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	36
4.1. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Ağırlık Değişimi (%)	36
4.2. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Çürüme Yüzde Değişimi	40

4.3. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Dış Renk (L* a* b*) Değişimi	44
4.4. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Meyve Eti Sertliği (MES) Değişimi	50
4.5. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Meyve Delinme Direnci (MDD) Değişimi	54
4.6. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM) Değişimi.....	58
4.7. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre İndirgen Şeker Değişimi	62
4.8. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre PH Değişimi	65
4.9. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Titre Edilebilir Asitlik (TEA) Değişimi.....	69
4.10. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Askorbik Asit Değişimi	72
4.11. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Antioksidan Değişimi	75
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	79
5.1. Meyve Ağırlığı	80
5.2. Meyve Çürümesi	81
5.3. Meyve Dış Renk (L* a* b*)	85
5.4. Meyve Eti Sertliği (MES).....	85
5.5. Meyve Delinme Direnci (MDD)	87
5.6. Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM)	89
5.7. İndirgen Şeker	90
5.8. PH.....	91
5.9. Titre Edilebilir Asitlik (TEA).....	92
5.10. Askorbik Asit	93
5.11. Antioksidan	94
KAYNAKLAR	97
ÖZGEÇMİŞ	104

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

a*	(+:Kırmızı,-:Yeşil)
AgNO ₃	Gümüş nitrat
AOA	Aminoxyacelate
AT	Antitranspirant
AVG	Aminoethoxyvinylglycine
b*	(+:Sarı,-:Mavi)
BA	Benzyladenine
Brix	Gıda maddelerin içerisindeki % çözünür kuru madde
CaCl ₂	Kalsiyum klorür
CaNO ₃	Kalsiyum nitrat
cm ²	Santimetre kare
CMC	Karboksi metil selüloz
CS	Clear sprej
G	Gram
GA ₃	Gibberellik Asit
F	Fahrenheit
Kg	Kilogram
KMnO ₄	Potasyum permanganat
L*	(100:Beyaz,0:Siyah)
Lb	Libre
LPDE	Düşük yoğunluklu polietilen
M	Molarite
MDD	Meyve Delinme Direnci
MES	Meyve Eti Sertliği
mg	Miligram
ml	Mililitre
µl	Mikro litre
mm	Milimetre

mm ²	Milimetre kare
NAA	Naftalen Asetik Asit
nm	Nanometre
NaOH	Sodyum hidroksit
PET	Polietilen teraftalat
PG	Polygalacturonase
ppm	Herhangi bir karışımda toplam madde miktarının milyonda biri
SÇKM	Suda çözünen kuru madde miktarı
TEA	Titre Edilebilir asitlik
VG	Vapor gard
v/v	Hacimce yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Soğuk hava deposundan genel görüntüler	29
Şekil 3.2. Camarosa çilek çeşidinin meyve görüntüleri.....	31
Şekil 4.1. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre ağırlık değişimi (%) (I.Yıl).....	39
Şekil 4.2. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre ağırlık değişimi (%) (II.Yıl)	39
Şekil 4.3. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre çürüme yüzde değişimi (I.Yıl)	43
Şekil 4.4. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre çürüme yüzde değişimi (II.Yıl).....	43
Şekil 4.5. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre dış renk (L*a*b*) değişimi (I.Yıl).....	49
Şekil 4.6. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre dış renk (L*a*b*) değişimi (II.Yıl).....	49
Şekil 4.7. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve eti sertliği (MES) değişimi (I.Yıl).....	53
Şekil 4.8. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve eti sertliği (MES) değişimi (II.Yıl).....	53
Şekil 4.9. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve delinme direnci (MDD) değişimi (I.Yıl)	57
Şekil 4.10. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve delinme direnci (MDD) değişimi (II.Yıl)	57
Şekil 4.11. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre suda çözünen kuru madde (SÇKM) değişimi (I.Yıl)	61
Şekil 4.12. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre suda çözünen kuru madde (SÇKM) değişimi (II.Yıl).....	61
Şekil 4.13. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre indirgen şeker değişimi (I.Yıl).....	64

Şekil 4.14. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre indirgen şeker değişimi (II.Yıl).....	64
Şekil 4.15. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre pH değişimi (I.Yıl)	68
Şekil 4.16. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre pH değişimi (II.Yıl)....	68
Şekil 4.17. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre titre edilebilir asitlik (TEA) değişimi (I.Yıl).....	71
Şekil 4.18. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre titre edilebilir asitlik (TEA) değişimi (II.Yıl).....	71
Şekil 4.19. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre askorbik asit değişimi (I.Yıl)	74
Şekil 4.20. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre askorbik asit değişimi (II.Yıl).....	74
Şekil 4.21. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre antioksidan değişimi (I.Yıl)	78
Şekil 4.22. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre antioksidan değişimi (II.Yıl)	78

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Taze çileğin besin değeri	3
Çizelge 4.1. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre ağırlık değişimi (%) (I.Yıl).....	38
Çizelge 4.2. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre ağırlık değişimi (%) (II.Yıl)	38
Çizelge 4.3. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre çürüme yüzde değişimi (I.Yıl)	42
Çizelge 4.4. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre çürüme yüzde değişimi (II.Yıl).....	42
Çizelge 4.5. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre dış renk (L*a*b*) değişimi (I.Yıl).....	47
Çizelge 4.6. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre dış renk (L*a*b*) değişimi (II.Yıl)	48
Çizelge 4.7. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve eti sertliği (MES) değişimi (I.Yıl).....	52
Çizelge 4.8. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve eti sertliği (MES) değişimi (II.Yıl)	52
Çizelge 4.9. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve delinme direnci (MDD) değişimi (I.Yıl)	56
Çizelge 4.10. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve delinme direnci (MDD) değişimi (II.Yıl)	56
Çizelge 4.11. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre suda çözünen kuru madde (SÇKM) değişimi (I.Yıl).....	60
Çizelge 4.12. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre suda çözünen kuru madde (SÇKM) değişimi (II.Yıl)	60
Çizelge 4.13. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre indirgen şeker değişimi (I.Yıl)	63

Çizelge 4.14. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre indirgen şeker değişimi (II.Yıl).....	63
Çizelge 4.15. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre pH değişimi(I.Yıl).....	67
Çizelge 4.16. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre pH değişimi (II.Yıl)	67
Çizelge 4.17. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre titre edilebilir asitlik (TEA) değişimi (I.Yıl)	70
Çizelge 4.18. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre titre edilebilir asitlik (TEA) değişimi (II.Yıl).....	70
Çizelge 4.19. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre askorbik asit değişimi (I.Yıl).....	73
Çizelge 4.20. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre askorbik asit değişimi (II.Yıl)	73
Çizelge 4.21. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre antioksidan değişimi (I.Yıl).....	77
Çizelge 4.22. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre antioksidan değişimi (II.Yıl)	77

1.GİRİŞ

Yapılan kazılardan öğrendiğimize göre bundan 4-5 bin yıl önce Anadolu'da ileri bir meyvecilik kültürü bulunmaktadır. Dünyanın en eski medeni memleketlerinden sayılan eski Yunanlılar bile meyvecilik kültürünü Anadolu'dan almışlar ve ilk defa ıslah edilmiş üstün kaliteli meyveleri Anadolu'da görmüşler ve buradan yurtlarına götürmüşlerdir. Bağ Bahçe kültürü sonradan Roma'ya ve oradan da diğer Avrupa ülkelerine yayılmıştır (Özbek 1977).

Çilek, *Rosales* takımından, Gülgiller (*Rosaceae*) familyasından, *Fragaria* cinsinin içerdiği türlere ve yenilebilir meyvelere denmektedir (Aybak 2005). Çilek dünya üzerinde birbirinden çok farklı bölgelerde ve ekolojik şartlarda yetişmektedir. Ekvatordan sadece birkaç mil güneyde Guachi'de denizden 3200-3500m yükseklikteki tepelerde volkanik karakterli topraklarda, Ambota isimli orijinal bir çilek çeşidi yetiştirilmektedir. Bu bölge çok soğuk ve çok kuru bir iklime sahiptir. Özellikle oktoploid kültür çeşitlerinden elde edilen hibrit çeşitler çok ekstrem farklı şartlar altında yetişebilme imkanına sahiptir. Yıllık 250mm yağışa sahip olan çöl alanlarda sulamak süretiyle; 3500m yükseklikteki alanlarda, soğukların -45°C'lere kadar düştüğü yerlerin yanında (kar örtüsü olması durumunda), yarı tropik yerlerde; yaz aylarında kuzey kutbuna yakın yerlerdeki devamlı aydınlık bölgelerden 12 saatlik aydınlamaya sahip ekvatordaki bölgelere kadar birbirinden farklı çok ekstrem yerlerde yetişebilmektedir (Ağaoğlu 1986).

2008 yılı istatistiki verilerine göre, Türkiye'nin çilek üretim alanı 112.785 dekar, üretim miktarı ise 261.078 ton'dur (Anonim 2009a). 2007 yılının verilerine göre, dünyada, taze çilek ihracatı 146.654 ton, dondurulmuş çilek ihracatı 24.985 ton, diğer reçel, marmelat, meyve püresi ve pastaların ihracatı 163.607 ton, çilek konservelerinin ihracatı 17.355 ton'dur. 2007 yılının verilerine göre, dünyada, taze çilek ithalatı 354.769 ton, dondurulmuş çilek ithalatı 187.409 ton, diğer reçel, marmelat, meyve püresi ve pastaların ithalatı 264.415 ton, çilek konservelerinin ithalatı 37.926 ton'dur. Dünyada önemli taze çilek ithalatçısı ülkeler ise sırasıyla: İspanya, ABD, Meksika, Belçika,

Fransa, İtalya, Almanya, Polonya, Fas ve Türkiye'dir. Dünyada taze çileğin ithalatını yapan ülkeler sırasıyla: Fransa (%30), Kanada (%26), B. Krallık (%22), ABD (%16), İsviçre (%5)'dir. 2007 yılının verilerine göre, Türkiye'de, taze çilek ihracatı 17.354 ton, dondurulmuş çilek ihracatı 9.317 ton, diğer reçel, marmelat, meyve püresi ve pastaların ihracatı 37.188 ton, çilek konservelerin ihracatı 38 ton'dur. Türkiye taze çilek ihracatını yaptığı ülkeler sırasıyla: Rusya Federasyonu, Romanya ve Polonya; dondurulmuş çilek ihracatını yaptığı ülkeler sırasıyla: Birleşik Krallık, Almanya ve İtalya; diğer reçel, marmelat, meyve püresi ve pastalarının ihracatını yaptığı ülkeler ise sırasıyla: Almanya, Belçika ve Fransa; çilek konserve ihracatını yaptığı ülkeler sırasıyla: İngiltere, K. K. T. C. ve Fransa'dır (Anonim 2008a). 2009 Mayıs ayında yaş meyvede Türkiye genelinde en fazla ihracatı yapılan ürün değeri 10.038.417\$ ve miktarda 9.294.268kg ile çilek olmuştur. Bunu sırasıyla kayısı, erik ve kiraz, ve vişne izlemiştir (Anonim 2009b).

Çilek insan sağlığı ve beslenmesi açısından son derece yararlı bir meyvedir. C vitamini bakımından zengindir. Zengin selüloz içeriğinden sindirim sistemine yararı vardır. Yüksek oranda elajik asit ihtiva ettiğinden kanseri önleyici özelliği de sahiptir. 100gram çilek meyvesi 40-45 kalori, önemli miktarda A, B vitaminleri, kalsiyum, demir, fosfor gibi mineral maddeler, çok az miktarda brom, silisyum, iyot ve kükürt içermektedir (Aybak 2005). Çilek ve ıspanak üzerine yapılan bir araştırmada, her gün bir miktar çilek ya da bir tabak ıspanak salatasına eşdeğer gıdayla beslenen farelerde, beyin yaşlanmasından kaynaklanan bulguların azaldığı görülmüştür (Sağiroğlu 1998). Üzümsü meyvelerde (çilekte) bulunan fenolik birleşikler organizmada DNA hasarına karşı koruma, kalp damar hastalığından korunma ve lipid peroksidasyonundan korunma, hücre savunma mekanizmalarını güçlendirerek kanser ve enfeksiyonlardan koruma gibi pek çok olumlu etkilere sahiptir (Çağlarırnak 2006).

Çizelge 1.1. Taze çileğin besin değeri (Ağaoğlu 1986)

100gram Taze Çileğin Besin Değeri			
Su (gram)	89.9	A vitamini (miligram)	0.36
Karbonhidrat (gram)	7.6	B ₁ vitamini (miligram)	0.03
Protein (gram)	0.7	B ₂ vitamini (miligram)	0.07
Yağ (gram)	0.5	B ₆ vitamini (miligram)	0.60
Selüloz (gram)	2.0	Niasin (miligram)	0.40
Enerji (kalori)	43	C vitamini (miligram)	60.00
Sodyum (miligram)	1.0	Limon asidi (miligram)	1.15
Potasyum (miligram)	164.0	Toplam asit (miligram)	1.80
Kalsiyum (miligram)	28.0		
Demir (miligram)	1.0		
Fosfor (miligram)	25.0		

Çilek, hasattan sonra kolay ve çabuk bozulabilen bir meyvedir. Bunun için çileğin muhafazası önemlidir. Muhafaza, ürünün daha sonra pazarlanmak üzere kalitesini koruyacak koşullarda bekletilmesi işlemine denmektedir. Yaş meyvelerin (Çilek gibi) soğuk depolarda muhafaza edilmesinin temel amacı; bu ürünlerin nitelik ve niceliklerinde önemli bir değişim olmadan saklayabilmek ve bu süre içerisinde de pazara gerektiği zamanda sunulmasına olanak sağlamaktır. Böylece üretici ve tüketiciye fayda sağlayacaktır. Çileğinde içerisinde olduğu yaş meyvelerin hasattan tüketiciye ulaşıncaya kadarki aşamalarda oluşan kayıpların oranı, iyimser bir yaklaşımla %25-30 tahmin edilmektedir. Kolay ve çabuk bozulabilen ürünler olan taze meyvelerin, tüketiciye ulaşıncaya kadarki kayıpların önlenmesinde bunları soğukta muhafaza ve taşınmalarının etkisi ve payı büyüktür. Soğuk depolarda ürün muhafaza etmek gerçek anlamda hasat öncesi ve hasat sonrası ağaç ve ürün fizyolojilerinin bilinmesi yönünde bilgi birikiminin olmasına bağlıdır.

Gerek ürünlerle ilgili bilgiler, gerekse gelişen teknolojinin depolama şartlarına uygulanması ürünlerin daha uzun süre saklanabilmeleri için gereklidir. Teknolojinin depolama şartlarına uygulanması ise depoda ürünün istediği şartların oluşturabilmesinde kullanılacak aygıtlar ile yapı malzemelerinin uygunluğu, personelinde ürünün hasat sonrası değişimleri ve depolama hakkında yeterli teknik bilgiye sahip olmasıyla mümkündür (Acıcan ve Aslım 2007).

Meyveleri taze halde muhafaza etmenin yollarından biri fiziksel metotlar (uygun sıcaklık ve nem)'dir (Ağaoğlu vd 1997). Çünkü meyvenin bünyesindeki suyun buharlaşmasını ve çürüme gibi meyvenin hasat sonrası önemli fizyolojik faaliyetleri büyük ölçüde depo sıcaklığı ve nemi tarafından etkilenmektedir. Depolamada optimum koşullar ne kadar iyi sağlanırsa sağlansın meyvelerin ancak belirli süre dayanma olanağı vardır. Her meyve kendine özgü bu sürenin sonunda meyve kalitesini hızla kaybetmekte ve tamamen bozulmaktadır (Karaman ve Cemek 2006).

Sıcaklık, çileklerde istenen düzeyde tutulması meyve çürümesini azaltmada ve hasat sonu yaşamı uzatmada en önemli etkidir. Çürümeyi en düşük düzeyde tutmanın en iyi yolu meyvelerin mümkün olduğu kadar çok hızlı bir şekilde sıfır dereceye yakın bir sıcaklıkta bulunan ortama alınmasının sağlanmasıdır. Olgun meyvelerin bozulması, hızlı metabolik faaliyetler, çürüme gelişimini ve içsel bozulmayı sağlayan yüksek düzeydeki meyve sıcaklığı ile ilişkilidir. Ayrıca meyvelerin toplanması, depolanması ve taşınması süresince düşük sıcaklık sağlamadaki yanlışlıklar pazarlanabilir ve kaliteli ürünün miktarında azalmaları da beraberinde getirecektir (Yılmaz 2007).

Üzümsü meyvelerinin (çilek gibi) büyük kısmını su oluşturmaktadır. Satıştan sağlanan kar meyvenin bünyesindeki suyu tutmakla (pörsüme ve buruşma) sağlanabilmektedir. Buda ürünün yüksek bağıl neme sahip ortamlarda depolanmasıyla sağlanabilmektedir. Bu nedenle depo bağıl nemi, depolanan ürün ve depo yapı elemanları üzerinde nem yoğunlaşması yaratmayacak şekilde, olanaklar ölçüsünde yüksek tutulmalıdır. Ancak çok yüksek nem meyvenin çürümesini artırabilmektedir. Depolanan meyvenin ağırlık kaybının büyük bölümünü meyve bünyesindeki suyun buharlaşmasıyla olmaktadır. Meyve bünyesindeki suyun buharlaşmasıyla olan ağırlık kaybı, satıştan sağlanan gelirin düşmesine, üründe oluşan buruşma, pörsüme ise yeme ve işlenebilme özelliğinin azalmasına neden olmaktadır. Yüksek bağıl nem ve sıcaklıklar çürüme organizmaları için iyi bir ortam oluşturduğundan, çürümeyi önleyecek bağıl nem ile depolarda istenilen yüksek bağıl nem arasında denge kurulmalıdır. Düşük sıcaklıklarda çürüme organizmalarının etkinlikleri en az düzeydedir (Karaman ve Cemek 2006). Normal koşullarda bağıl nemin %90'nın altındaki koşullarda çilek meyvelerinde su kayıpları

oluşmaktadır. Terlemeyle de % 5-7 arasında değişen bir oranda büzüşmenin olduğu bilinmektedir. Bu nedenle depolama ortamında bağıl nemin ne su kaybına neden olacak (%90'ın altındaki bağıl nem koşullarında) ne de depoda mantarı hastalıklara ve aroma bozukluklarına ortam yaratacak (%100 bağıl nem) koşullarında olmaması istenmektedir.

Meyveleri taze halde muhafaza etmenin yollarından bir diğeri kimyasal metotlar (büyüme düzenleyiciler ve antitranspirantlar)'dır.

Bitki büyümesini düzenleyici maddeler Oksinler (NAA gibi), gibberellinler (GA₃ gibi), sitokininler (BA gibi), dorminler, etilen şeklinde sınıflandırılmakta olup, bunlardan ilk üçünü "büyüme uyarıcılar" geri kalan iki tanesini de "büyüme engelleyiciler" adı altında toplanmaktadır (Ağaoğlu vd 1997).

NAA: Ağızdan akut LD₅₀ (akut öldürücü doz 50) dozu ratlar için 1000-5900mg/kg, fareler için (sodyumlu tuzu) 700mg/kg; tavşanlar için deri yoluyla akut LD₅₀ değeri>5000mg/kg'dır. Uzun süreli deri teması hafiften orta dereceye kadar irkiltiyeye sebep olmaktadır. Gözler şiddetli derecede tariş yapmaktadır. Solunum LC₅₀ (öldürücü yoğunluk 50) değeri (1 saat)>20.000ppm'dir (Çetinkaya ve Baydan 2006).

NAA, oksin grubu içinde yer alan bir bitki büyüme uyarıcı maddedir. Oksinler, hücre düzenine koruyucu etki yapmaktadır. Özellikle nükleik asit ve protein metabolizmasının çalışmasını sağlamaktadır. Oksinler (NAA gibi) olgunlaşmayı durdurucu etkisini hücre zarlarının bozulmasını önleyerek gerçekleştirmektedir. Böylece etilen sentezini de önlenmektedir. Oksinler, muz, armut gibi meyvelerde olgunlaşmayı geciktirmektedir (Karaçalı 1993). Özellikle depoda muhafaza edilen patateslerin üzerine püskürtülen NAA, depo kayıplarını minimum düzeyde tuttuğu tespit edilmiştir (Ağaoğlu vd 1997). Oksinler bazı enzimal faaliyetleri önlemektedir (Vardar 1975).

Benzil Adenin: Daha çok gibberellinlerle birlikte etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Akut toksik etkisi çok düşüktür. Ağız yoluyla zehirli değildir. Ağızla akut LD₅₀'si erkek rat için 2125, dişi rat için 2130 ve fare için 1300mg/kg'dır. Deri yoluyla akut LD₅₀

değeri ratlar için >5000'dir. Deriye ve göze irkiltici etkisi yoktur. Düşük dozlarda kullanıldığından gıdalarla fazla alınmadığı bildirilmektedir. Dolayısıyla sağlık açısından bir risk taşımamaktadır (Çetinkaya ve Baydan 2006).

Benzil Adenin, Sitokin grubu içinde yer alan bir bitki büyüme uyarıcı maddedir. Sitokinler (BA gibi), birçok dokuda yaşlanmayı geciktirici olarak bilinmektedir. Yaprak ve meyvelerde yeşil rengin kaybına durdurucu etki yapmaktadır. Bu yolla yaşlanma veya olgunlaşmaya karşı etkili olduğu kabul edilmektedir (Karaçalı 1993).

Gibberellinler: Hasat süresini uzatmak, çiçek verimini ve kalitesini artırmak gibi birçok amaçla kullanılmaktadır. Gibberellinler, hem doğal olarak oluşmaları hem de toksik olmamaları nedeni ile biyokimyasal pestisidler olarak da adlandırılmaktadır. Uygulama sonrası, ürün tüketiciye kadar çok az düzeyde kalıntı bırakmaktadır. Doğal olarak oluştuklarından insanlar gibberellinleri doğal gıdalar ile de almaktadır. Gibberellik asidin laboratuvar hayvanları için ağızdan akut LD₅₀ ve LD₁₀₀ değeri oldukça yüksektir. Ratlar ve fareler için ortalama >15.000mg/kg'dır. Göze ve deriye irkiltici etkisi yoktur (Çetinkaya ve Baydan 2006).

Gibberellik asit, Gibberellin grubu içinde yer alan bir bitki büyüme uyarıcı maddedir. genel olarak olgunluğu geciktirici etki yapmaktadır. Yaşlanmadan ileri gelen bozulmaları yavaşlatmaktadır. Meyvelere uygulandığında pigment değişimi-klorofil kaybı ve likopin sentezini-geciktirmiştir (domates, muz, armut, kayısı, turunçgiller) (Karaçalı 1993). Meyve çürümesine engel olucu etkisi de çok değerli bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır (Ağaoğlu vd 1997).

Antitranspirant bir madde olan Wilt Pruf: İlk piyasaya çıkan antitranspirant'tır. Doğal bir ürün olup, çam ağaçlardaki reçinelerden elde edilmektedir. Organiktir, deri ve göze toksik etkisi yoktur. Wilt pruf'un içeriğinde herhangi bir bitki toksite belirtilmemiştir. Muhafaza koruyucu olarak, 1/10 oranında seyreltilmektedir (Anonim 2008b). Wilt pruf'un dışında piyasadaki diğer antitranspirant maddelerin ticari isimleri: All Safe, Anti-Stress 550, DC-200, Aquawiltless, Clear Sprey, Cloud Cover, Folicote,

Elvanol 71-30, Envy, Exhalt 4-10, Linseed Oil, Magen 2000, Moisturin-R, Pinolene, Protec, Vapor Gard'dır (Plaut 2008). Ayrıca, plant guard ve CMC'de birer antitranspirant maddedir (Ayfer 1989).

Antitranspirant maddeler, terlemeden (transpirasyon) ileri gelen su kaybını kontrol altına almaktadır. Bu antitranspirant maddeler meyveye uygulandığında, aynı zamanda meyvede gaz geçişi ve dolayısıyla solunum üzerinde etkili olacaktır. Bu nedenle meyvenin solunum düzenini bozmayacak bir konsantrasyonda uygulanması gerekmektedir (Çelikel vd 1996).

Ülkemizde üretilen çileğin çeşitli evrelerinde (hasat, pazara hazırlık, depolama, taşıma, tüketici) oluşan kayıpları en aza indirmek için yeni yöntemler bulunmalıdır. Çünkü çilek meyveleri, derim sonrası kısa sürede bozulmaları ve dokunmaya hiç gelmeyecek kadar da nazik olduğundan yola dayanmamaktadır. Bu amaçla, camarosa çilek çeşidi meyvelerine farklı dozlarda gibberellik asit, benzyladenine, naftalen asetik asit ve bir antitranspirant madde olan wilt pruf'un tek dozu kullanılarak muhafaza ömrü üzerine etkisine çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Farklı özellikteki depolarda çilekle ilgili yapılan çalışmalar

Çelik ve Fidan (1983), meyveler, ana bitki üzerindeyken sürekli bir besin ve su kaynağına sahip olduğunu ve olgunlaşmanın gelişmesine bağlı olarak, çevre koşullarının olumsuz etkilerine ve mikroorganizmalara karşı genellikle dayanma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca meyveler ana bitkiden ayrıldıktan sonra artık herhangi bir besin kaynağı ile ilişkili olmadıkları veya koruyucu bir faktörün etkisi altında bulunmadıkları bildirilmiştir. Derimden sonraki devrelerde, meyvelerin canlı dokularında devam eden metabolik olaylar giderek meyvelerin aşırı olgunlaşmasına ve ölümlerine neden olduğunu belirtmişlerdir. Bunun için meyvelerin muhafazası önemlidir. Başarılı bir muhafaza için ele alınan meyvelerin anatomik yapısını çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Çünkü seçilecek muhafaza koşullarını, bu anatomik yapıların muhafazadaki etkinliğini dikkate alarak ayarlanmak zorunluluğu vardır.

Yıldız vd (1983), yaptıkları çalışmada Akdeniz bölgesinde yetiştiriciliği hızla yayılmakta olan Pocahontas çilek çeşidi ile yola ve depolamaya dayanıklı olarak bilinen Tufts ve Cruz çilek çeşitlerinin soğukta muhafaza olanaklarını araştırmışlardır. Meyveleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünün deneme ve uygulama parsellerinden sağlamışlardır. Belirli bir olgunluk derecesinde derilen çilek meyveleri, plastik kutular içerisinde jelatin kağıtsız, deliksiz ve delikli jelatin kağıtlı olmak üzere ambalajlandıktan sonra 0°C'de ve %90-95 oransal nem içeren bir soğuk hava deposuna yerleştirmişlerdir. Muhafaza sırasında birer günlük aralıklarla alınan meyve örneklerinde ağırlık kayıpları, sertlik derecesi, suda çözünebilir toplam kuru madde, C vitamini miktarı ve dış görünüş incelenmiş ve ortaya çıkabilen bozuklukları saptamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre çilek meyvelerinin jelatin kağıdı ile kaplı plastik kutularda 0°C'de %90-95 oransal nemde 4-6 gün süre ile muhafaza edilebileceğini tespit etmişlerdir.

Cemeroğlu ve Acar (1986), çileğin bilindiği gibi son derece nazik bir meyve olduğu ve hasat edilmiş çileklerin hemen soğutulması gerektiği, gerek taşıma gerekse depolamada sıcaklığın 0°C ile +2°C ve bağlı nemin %90-95 olması gerektiğini ifade etmiştir. Araştırıcılar bu koşullarda çileğin dayanma suresinin en çok 5 gün olduğunu ifade etmiştir.

Ertan vd (1987) tarafından bildirildiğine göre meyve ve sebzelerin soğutulmasında ana ilke ısı transferidir. Genel olarak meyve ve sebzelerden ısı transferi kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon olmak üzere üç yöntemle yapılmaktadır. Değişik ambalajlar içinde soğuk hava deposuna getirilen çileklerdeki ısı transferi ambalajların iç tarafında kondüksiyon, meyve kasaları arasındaki boşluklarda ise radyasyon ve konveksiyon yoluyla olmaktadır. Meyve yüzeyindeki sıcaklığın büyük çoğunluğu konveksiyon yoluyla taşımayısa da, az da olsa bir bölümü radyasyonla olmaktadır. O halde soğuk depo içine yerleştirilen meyvelerdeki sıcaklığın çoğu, mekanik sistemler tarafından oda içinde oluşturulan hava sirkülasyonu sonucu sağlanan konveksiyon yoluyla alınmasını ilk defa Ryall *et al.* (1974) ileri srmştir.

Ertan vd (1987), yaptıkları çalışmada çileklerin üzerleri çok ince bir tabakayla kaplanması, oldukça yumuşak dokulu olmaları, çok hızlı bir metabolizmaya sahip olması ve ayrıca çürüme yapan organizmalara çok duyarlı olmaları nedeniyle derimden sonraki kayıplarında büyük olduğunu belirtmişlerdir. Çileğin bu özelliğinden dolayı 1983-1987 yıllarında, n soğutma, yüksek CO₂ ve değişik ambalaj tiplerinin Tiago ile Yalova-15 ilek çeşitlerinin kalite ve pazarlama süresi üzerine etkileri tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın sonunda, derim olumu ile meyvenin saklama potansiyeli arasında olumsuz bir ilişki olduğunu saptamışlardır. ileklerde olgunluk ilerledikçe pazarlama sürelerinde mevsime göre değişen önemli azalışlar olduğunu belirtmişlerdir.

Güleryüz (1988), ilekte çanak yapraklarının taze görünüm olması taze pazarlamada ve ticarete önemli bir kriter olduğunu belirtmiştir. Optimal depo şartlarına rağmen meyveler taze görünümlerini ve kendine has lezzetlerini çabuk kaybettiğini, ayrıca

depodan çıkarıldıktan sonrada çok hızlı kalite bozulması bir dezavantaj olduğunu ifade etmiştir. Çileğin muhafazası çilek çeşidinin özelliğine ve yetiştirme yeri ile yakından ilgili olduğunu belirtmiştir.

Shamaila *et al.* (1992), Kanada da çilek üzerinde yaptıkları çalışmada, ambalajsız veya karbondioksit, karma gazlar ya da hava ile dolu yüksek korumalı film paketlerle kaplı çilekler 1⁰C'de 10 gün depolandığını belirtmişlerdir. Nicelik betimsel analizlerle değerlendirilen duyu verileri farklı uygulamalar ile depolama süreleri arasında önemli farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Hava ile paketlenmiş çilekler karma gaz ve karbondioksit ile paketlenenlerden daha uzun sürede muhafaza edilirken, paketlenmemiş çileklerde 6'ncı günün sonrasında mantar oluşumlarının başladığını ifade etmişlerdir.

Bahçe ürünlerinin hasat sonrasında kaliteli olarak kaldıkları süreler çok değişiktir. Dayanıklı ve başarı ile depolanan tür ve çeşit sayısı fazla değildir. Birleşiminde fazla oranda su bulunan ve solunum maddesi olan şeker ve asitlerce zengin ürünlerin solunumları hızlıdır. Genel olarak solunum hızları yüksek veya metabolizmaları aktif olan bahçe ürünlerinin hasat sonrası ömürleri kısa, buna karşılık solunumları yavaş ve dinlenme durumunda olanların ise uzundur. Depolama süreleri bakımından meyveler kısa süreli depolananlar, orta süreli depolananlar ve uzun süreli depolananlar olmak üzere üçe gruba ayrılabilir. Çileğinde içerisinde olduğu üzüm meyve türleri ise kısa süreli depolanan meyve türleridir (Karaçalı 1993).

Smith and Skog (1993), yaptıkları çalışmada basınçlı hava ile soğutulmuş ve %0, %12, %15 ve %18 oranında karbondioksit maruz bırakılmış 'Redcoat' çilek çeşidi (*Fragaria x ananassa* Duch.) 0, 2, 7 ve 14 günlük depolama dönemlerinde sertlik ve diğer kalite özellikleri açısından incelenmiş olduklarını ifade etmişlerdir. Karbondioksit, meyvenin sertliğini artırmış ve 14 günlük depolama sonrasında çürümeyi azaltmış olduğunu belirtmişlerdir.

Ferreira *et al.* (1994), 'Selva' ve 'Sweet Charlie' çilek çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada, ticari olarak tam olgunluk döneminde hasat edilen 'Selva' ve 'Sweet Charlie' çilek çeşitleri hasat günü su ile soğutma (HC), basınçlı hava ile soğutma (FC) ve oda soğutma (RC) yöntemleriyle soğutulmuşlardır. Daha sonra 'Selva' ve 'Sweet Charlie' çilek çeşitlerini PVC film ile PVC'siz film uygulamalarda 1-7,5°C'de 7 ile 12 gün depolanabileceğini ifade etmişlerdir.

Paraskevopoulou-Paroussi *et al.* (1995), Fern, Brington ve Selva çilek çeşitlerinin hasat sonrası kalitelerini değerlendirmek için bir çalışma yapmışlardır. Fern, Brington ve Selva çilek çeşitleri plastik filmle kapalı veya açık ambalajlarda 3, 6 ya da 20°C'de, değişik sürelerde (0, 2, 4, 6 ve 8 gün) depolandığını belirtmişlerdir. Meyve sertliği, ağırlık, renk (L*, a*, b*) ve titre edilebilir asitlik depolama boyunca azalmış olduğunu, askorbik asit içeriği değişmediği halde, pH, suda çözünen madde ve a*/b* artırdığını ifade etmişlerdir.

1994-1995 yıllarında Norveç'in Korona ve Bounty ziraat üniversitelerinde çileğin depolaması ile ilgili bir araştırma yapmışlardır. Hasat ve depolamanın (kontrollü atmosfer koşulları altında) 5 gün sonrasında kalite birleşenlerinin (Suda çözünen kuru madde, titre edilebilir asitlik ve L-askorbik asit gibi) ölçümünü yapmışlardır. Farklı depo atmosferleri (%10O₂+%15CO₂, %10O₂+%20CO₂, %20,8O₂+%0,03CO₂) kullanılmıştır. Depolama sonrası çürüme ve ağırlık kayıpları kaydedilmiştir (Meberg and Haffener 1997).

Koyuncu ve Aşkın (1999), yaptıkları çalışmada Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümü uygulama ve araştırma bahçesinde derilen Tufts ve Vista çilek çeşitlerini en uygun yeme olumunda hasat edilmiş ve 250 gramlık kaselere yerleştirmişlerdir. Çalışmada, üzeri delikli polietilen filmler ve streç film ile kaplı plastik, karton ve polistren köpük olmak üzere üç farklı kap kullanılmıştır. Örnekler, 0°C'deki sıcaklıkta ve %85 nispi neme sahip makineli soğutmalı bir depoya yerleştirilmiş ve belirli aralıklarla (3, 7 ve 10 gün) analizler yapmışlardır (Toplam suda erir kuru madde (%), titre edilebilir asitlik miktarı (mg/g), pH, ağırlık kaybı (%) ve

duygusal özellikler). Deneme sonuçlarına göre, Trutfs ve Vista çilek çeşitlerinin 0°C sıcaklık ve %85 neme sahip makinalı soğutmalı bir depoda streç filmlerle kaplı plastik kaseler içerisinde 10 gün süreyle depolanabileceği belirtilmiştir.

Koyuncu vd (2003), yaptıkları çalışmada Isparta koşullarında yetiştirilen Cavendish, Chandler, Camarosa, Selva ve Dorit çilek çeşitlerinin soğukta depolanma sırasındaki kalite değişimlerini incelemek amacıyla Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkiler bölümünde 2002 ve 2003 yıllarında derilen meyveler delikli plastik kaseler içerisinde 0°C sıcaklık ve %85-%95 nispi neme sahip soğuk odada depolanmışlardır. Muhafaza boyunca 2., 5., 7. ve 10 günlerde depodan çıkartılan örneklerin ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, renk değişimi, SÇKM içeriği, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri belirlenmiştir. Araştırma sonunda, Selva çeşidinin 10 gün; Camarosa, Dorit, Chandler ve Cavendish çeşitlerinin 7 gün belirtilen koşullarda kaliteli bir şekilde depolanabileceği ifade etmişlerdir.

Salveit (2004), bitki organları büyüdükçe doğal olarak solunum oranında azalmakta olduğunu ifade etmiştir. Aktif büyüme esnasında hasat edilen ürünler (pek çok sebze ve olgunlaşmamış meyvelerde) yüksek solunum oranlarına sahip olmakta olup, Olgun meyve ve depolanmış ürünler ise daha düşük solunum oranına sahip olduklarını ifade etmiştir.

Aybak (2005), çilekler jelatinle veya streçle kaplanmış ambalajlar içerisinde 6-8°C'de 8 saatlik bir ön soğutmadan sonra 0°C'de %90-95 oransal nemde 5-7 gün depolanabileceğini ifade etmiştir.

Küçükbasmacı vd (2005), yaptıkları çalışmada Anamur'da bir yetiştirici bahçesinde derimi yapılan Camarosa çilek çeşidi meyvelerini, soğutmalı bir araç ile Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümüne ait hasat sonrası fizyoloji laboratuvarına getirip, burada basınçlı hava ile ön soğutma ve modifiye atmosfer torbalarının camarosa çilek çeşidinin derim sonrası kalitesine ve fizyolojisine olan etkileri araştırılmışlardır. Muhafaza süresince çileklerin meyve eti sertliğine, sçkm, pH,

titre edilebilir asitlik miktarına, renk ve ağırlık kaybı bakımından analiz yapmışlardır. Çalışma sonucunda,'Camarosa' çeşidi basınçlı hava ile ön soğuma yapıldıktan sonra modifiye atmosfer torbaları içerisinde 0°C'de depolanması halinde meyve kalite kriterlerini koruyarak 17 gün muhafaza edilebileceğini belirtmişlerdir.

Çileklerde ön soğutma ve depolama çileğin muhafazası için önemlidir. Çileklerde ön soğutma (arazi ısısının hızlı bir şekilde uzaklaşması) hasattan sonra bir saat içerisinde mutlaka yapılmalıdır. Soğutmadaki 2, 4, 6 ve 8 saatlik gecikme pazarlanabilir meyveyi (aynı sırayla %20, %37, %50 ve %70) düzeyinde azaltır. Bu değerler 25°C'de tutulan meyvelere göre belirlenmiştir. Çileklerde en iyi depolama koşulları %90-95 oransal nem ve 0°C sıcaklıktır. Çilek meyveleri bu şartlarda 7-10 gün kadar depolanmaktadır. Modifiye atmosferli paketleme ya da depolama genellikle, normal taze havaya göre içerisindeki oksijen düzeyinin düşürüldüğü ve karbondioksit düzeyinin arttırıldığı yarı geçirgen bir plastik film ile kaplanmayı ifade etmektedir. %15-20 CO₂ ve %5-10 O₂ içeren modifiye atmosferlerde *botrytis cineria* (gri küf çürüklüğüne yol açan mantar) ve diğer çürümeye yol açan organizmaları gelişmesini azaltmaktadır. Buna ilave olarak modifiye atmosferlerde meyvelerin solunumu ve meyvelerin yumuşama oranını azaltmaktadır. Dolayısıyla meyvelerin hasat sonu yaşamını uzatmaktadır. Bununla birlikte %2'den daha az O₂ ve/veya %25'den daha yüksek CO₂ oranı, çeşidinin maruz kaldığı süreye ve sıcaklığa bağlı olarak kötü koku ve kahverengi lekelerin oluşumuna neden olmaktadır (Yılmaz 2007).

Çilekler, sıcaklığın 2°C-5°C olduğu ortamda iki-dört gün muhafaza edilebilmektedir. Sıcaklığın 0°C olması halinde bu süre sekiz güne çıkmaktadır. Ticari anlamda tazesini tüketime sunmak için, saklama ortamındaki sıcaklık 4°C altında olmamalıdır. En uzun saklama süresi için ise sıcaklık 0,6°C-1,1°C arasında tutulmalıdır (Çağ 2008).

Özkaya *et al.* (2009), Çukurova üniversitesinde bahçe bitkileri bölümünde yaptıkları çalışmada, depolama esnasında modifiye atmosfer paketleme (MAP)'nin bazı kalite parametreleri üzerine etkilerine çalışmışlardır. Camarosa çilek çeşidi meyveleri olgunlaştıklarında toplanarak basınçlı hava ile soğutmuşlardır. Daha sonra MAP'daki

meyveler ve kontrol olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Paketleme sonrasında, meyveler 0°C'de %90-95 nispi nemde 10 gün boyunca ve raf ömrünü değerlendirmek için 20°C'de %50-55 nispi nemde 1 gün depolamışlardır. Ağırlık kaybı, çürüme, renk, sertlik, toplam çözünür katılar (TSS), asitlik, glikoz, fruktoz, sakkaroz ve renk değişiklikleri incelenmişlerdir. Sertlik, TSS, asitlik ve renk depolama ve raf ömrü boyunca değişmemişken, modifiye atmosfer ile paketlenmiş meyvelerin ağırlık kaybı ve çürümesi kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Antitranspirant uygulamalarıyla ilgili çalışmalar: Barmore *et al.* (1972), Florida üniversitesi bahçe bitkilerinde yaptıkları çalışmada, şeftali meyvelerine Vapor Gard uygulanması sonucunda depolama ömrü üzerine etkisi sadece erken olgunlukta depolanan şeftali meyvelerinde kendisini göstermiştir. Hasattan önce uygulanan Vapor Gard şeftali meyvelerinin olgunlaşma, raf ömrü veya meyve kalitesine çok az etkisi olmaktadır. Erken olgunlukta toplanan Vapor Gard uygulanan meyvelerin sertliği uygulama yapılmayan meyve sertliğinden 3lb daha düşüktür. Ancak, meyve sertliği 40 ve 70°F sıcaklıkta depolama esasında uygulama yapılmayan meyve ile önemli bir fark göstermemiştir. Vapor Gard uygulama sonrasında meyve rengi bir nebze iyileşmiştir. Vapor Gard ne hasatta ne de 40 veya 70°F'da depolama boyunca bu meyve türünün suda çözünen kuru madde (Brix) yüzdesini etkilememiştir. Herhangi bir mantar ilacı olmaksızın Vapor Gard uygulanan meyvelerde 70°F depolama esasında kahverengi çürük oluşumunda artış gözlenmediğini ifade etmişlerdir.

1977 ve 1978 yıllarında Ankara koşullarında Williams armutlarına derimden 2 hafta önce yapılan antitranspirant (AT) uygulamalarının derim öncesi ve sonrası bazı etkileri üzerine araştırmalar yapmışlardır. Yapılan uygulamalardan (%2,5 ve 5 Folicate; %5 ve 10 Wilt-Pruf) yalnız %10 Wilt-Pruf etkili bulunmuş, diğerlerinin önemli etkisi görülmemiştir. Antitranspirant, meyvenin derim zamanına, derimdeki bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile soğukta muhafaza sırasındaki solunum hızına, suda çözünen toplam kuru madde miktarına, titre edilebilir asitlik miktarına ve meyve eti sertliği üzerine etki yapmamıştır. Buna karşılık, yalnız %10'luk Wilt-Pruf uygulaması muhafaza boyunca meyve su kapsamındaki değişimleri ve soğuk hava depo

koşullarındaki meyve ağırlık kayıpları üzerine olumlu etkilerde bulunmuştur. %10'luk Wilt-Pruf uygulanmış meyvelerin su kapsamaları kontrol ve diğer uygulamalardan yüksek, ağırlık kayıpları ise daha düşük olduğunu belirtmişlerdir (Ayfer ve Anıl 1980).

Kaynak (1982), soğukta muhafaza sırasında özellikle yüksek AT konsantrasyonu meyvedeki su kapsamalarının daha yüksek ve ağırlık kayıplarının daha az olmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Kaynak (1982) tarafından bildirildiğine göre Valencia portakallarına AT uygulamalarının derim sonrası muhafazası döneminde çürüme oranını azalttığını ve derimden önce uygulanan AT, hem derim öncesi hemde derim sonrası dönemde meyve kabuğunda olabilecek su kaybını azaltmakta, hem de meyvenin kabuk kalitesini düzelttiğini ilk defa Albrigo *et al.* (1970) ileri sürülmüştür.

Kaynak (1982) tarafından bildirildiğine göre Van çeşidi kiraz meyvelerini derim sonrası mumla kaplanmaları, meyvelerdeki ağırlık kaybını önlediği ilk defa Lıdster (1981) ileri sürmüştür.

Kaynak (1982) tarafından bildirildiğine göre Bing çeşidi kirazlarda, derimden sonra meyvelerin su kaybını, buruşmasını ve sap kararmasını azalttığını bu nedenle meyvelerin tüketiciye kadar ulaşması sırasında olabilecek su kayıplarının en düşük düzeye indirilmesinde AT uygulamalarının en iyi yollardan biri olduğunu ilk defa Mitchell *et al.* (1975) ileri sürmüştür.

Meyve yüzeyindeki lentiseller ve benzeri açıklıkların oluşum şekilleri nasıl olursa olsun, bunlar meyve yüzeyinden içe doğru yayıldıkları, su buharının değişimine olanak sağlayarak ve çürütücü etmenlerin girişine başlangıç teşkil ettikleri için meyve muhafazasında büyük önem taşıdıkları bir gerçektir. Meyvede epidermisin hemen altında hipodermis ile korteks tabakaları arasındaki boşluklar hacmi, diğer iç bölümlere göre daha fazladır. Burada biriken su buharı ve solunum gazlarının meyve yüzeyindeki şiddetli hava akımı ile basınç farkı nedeniyle lentisellerden ani olarak dışarıya

boşaltılmasıyla dokulardan ani su kaybını getirmekte ve solunumu şiddetlendirmektedir (Çelik ve Fidan 1983).

Cemeroğlu ve Acar (1986), meyve canlılığının en önemli belirtilerinden biri de, terlemedir. Terleme, ürünün depolama sırasında devamlı olarak su kaybetmesidir. Meyveler ortalama olarak %75-95 arasında su içermektedir. Depolama sırasında bu suyun bir kısmı terleme ile kaybolmaktadır. Terleme sonucu su kaybı ile meyveler, pörsür-buruşur ve böylece görünüşe ait kalite kaybı belirmektedir. Genel bir ilke olarak, meyvelerin yaklaşık %4-6 oranında su kaybetmeleri onların buruşup pörsümelerine ve ticari değerlerin kaybolmasına neden olmaktadır. Terleme hızı; ortamın sıcaklık derecesine, solunum hızına, meyve çeşidine ve özellikle dış dokuların morfolojik yapılarına bağlı olarak değişebildiğini ifade etmiştir.

Graddick *et al.* (1986), Tuskegee üniversitesi tarım bölümünde yaptıkları çalışmada, 'etilen inhibitörleri; aminoethoxyvinylglycine (AVG) ve aminoxyacelate (AOA), metabolitik inhibitörleri; benzyladenine (BA) ve $10^{-3}M$ 'de metilnaftokinon (MNQ); ve antitranspirant maddeleri; Clear Sprey (CS) ve Vapor Gard (VG)'ın Tifblue' ve 'Gardenblue' yabanmersin (*Vaccinium ashei Reade*) çeşitleri üzerinde kullanarak, kalite ve raf ömrüne üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kimyasal uygulanan meyveler taze görünümleri ve pazarlanabilir kalitelerini soğuk şartlarda kayda değer herhangi bir bozulma olmaksızın yaklaşık 8 hafta kadar korunmuşlardır. CS ve VG antitranspirantlar meyve asitliğini düşürme eğilimi göstermiştir. Araştırma sonucunda etilen, metabolik ve antitranspirant inhibitörlerin yabanmersinin olgunlaşma ve sararma evrelerinde uygulanması, meyvenin pazar kalitesinde kayda değer herhangi bir bozulma olmaksızın meyvenin raf ömrünü 56 gün uzattığını ifade etmişlerdir.

Çelikel vd (1988) tarafından bildirildiğine göre kayısıda, % 2'lik çözeltide 5-10 saniye daldırılarak yapılan antitranspirant uygulaması ağırlık kaybı ve çürüme yüzdesini azaltarak pazar kalitesini yükseltmiş olduğunu ilk defa Anonim (1980) ileri sürmüştür.

Çelikel vd (1988) tarafından bildirildiğine göre meyvelerde hasattan sonraki bozulmalardan kuruma (su kaybı) fiziksel bir olay olup, önemli kayıplara sebep olmaktadır. %5'ten fazla meydana gelecek su kaybı yalnız ağırlığın azalmasına bağlı değil, ciddi bir kalite faktörünün de ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir. Su kaybını belirleyen iki ana faktör: Havanın buharlaştırma gücü ve ürünün fiziksel özellikleridir. Transpirasyondan ileri gelen su kaybının kontrol altına alınması bir yolu, her meyvenin su kaybına engel olucu bir madde ile ayrı ayrı kaplanmasıdır. Bu amaçla genellikle parafin kullanılmaktadır. Doğal olarak mumlu bir yüzeye sahip meyve ve sebzelerde su kaybını azaltmak için parafin uygulandığında bu aynı zamanda respirasyon gazlarının değişmesi üzerinde de etkili olmaktadır. Bu sorun ürüne herhangi bir zarar vermeden uygulanacak parafin kalınlığını gerektirmektedir. Elma ve armut gibi meyvelerde su kaybını yarıya indirecek kalınlıkta bir parafin kullanılmasının normal respirasyon seyrini bozarak meyveyi zararlandırması mümkündür. Şeftali ve kayısıda ise su kaybını meyveye herhangi bir zarar vermeden üçte bir kadar indirmek mümkün gibi görünmektedir. Meyve üzerinde sporlar varsa parafinlemeden sonra küflenme önemli sorun oluşturmaktadır. Bu nemin artması, dolayısıyla sporların çabuk çimlenme olanağı bulmalarından ileri geldiğini ilk defa Dokuzoğuz (1968) ileri sürmüştür.

Çelikel vd (1988) tarafından bildirildiğine göre soğukta depolama olanaklarının bulunmadığı yerlerde, anaerobik koşulları yaratmayacak şekilde, uygun kalınlık ve yoğunlukta bir mum tabakasının, meyveyi mikroorganizmalara karşı koruduğunu ve dayanma süresini uzattığını ilk defa Pantastico *et al.* (1975) ileri sürmüştür.

Çelikel vd (1988) tarafından bildirildiğine göre meyvelerin depolama süresini sınırlayan en önemli faktör buruşma ve yumuşamaya neden olan ağırlık kaybı olduğu ilk defa Smock (1944) ileri sürmüştür.

Çelikel vd (1988) tarafından bildirildiğine göre kirazları hasattan sonra mumlama veya diğer kaplayıcıların uygulanması genellikle depolama sırasında veya pazarda üründe su kaybını azalttığını ilk defa Siegelman (1953) ileri sürmüştür.

Çelikel vd (1988) tarafından bildirildiğine göre mumlama veya benzer (kabuk) kaplayıcılarının kullanması su kaybını azaltmaktadır. Kaplama işleminin amacı su kaybını ve kabuk buruşmasını azaltmasının yanında görünüşü güzelleştirmektir. Mumlamanın özellikle meyve yüzeyindeki ufak yara ve çizikler bulunduğu önem taşıdığı belirtilmiştir. Nitekim yapılan çalışmada bu yara ve çiziklerin antitranspirant uygulamasıyla kapanabildiği görülmüştür. Hasatta çok özen gösterilmesine rağmen sap kopmalarının ve kabuk yaralanmaların meydana geldiği incirde bu durum büyük önem taşımaktadır. Başka bir çalışmada da sap ve diğer zararlanmaların mumla kapatılmasının su kaybını %30-50 azalttığını ilk defa Will *et al.* (1981) ileri sürmüştür.

Ayfer vd (1989), yaptıkları araştırma, Ankara üniversitesi ziraat fakültesi bahçe bitkileri bölümü soğutuculu depolarında ve Bursa üretici bahçesinde açıkta doğal koşullarda yürütülmüşlerdir. Denemeyi iki yıl (1984-85 ve 1985-86) ard arda yapmışlardır. Çalışmalarda, Bursa yöresinin seleksiyon çalışmalarında belirlenen erkenci Osmanoğlu çeşidi ile geç olgunlaşan Sariaşlama çeşidi kullanılmıştır. Osmanoğlu ve Sariaşlama kestane çeşitleri ile yapılmış örnekler %85 oransal nem ve 1-10⁰C sıcaklıklarda muhafaza edilmiştir. Meyveler depoya konmadan önce küf öldürücü Benlate (%0,4) ve Thiabendazol (%0,4) ile nem kaybını engelleyici antitranspirantlar Folicot, Plant Guard ve CMC uygulanmış ve kestaneler 6 ay plastik file, plastik kasa ve jüt çuval içinde depolanmışlardır. Dış ve iç küf gelişimi 1⁰C sıcaklık 10⁰C sıcaklıktan ortalama %50 daha az olmuştur. İç kararma, çürüme ve ağırlık kaybı da 10⁰C'de önemli derecede artmıştır. Antitranspirantların her üçü ve folicot + CMC + Plant Guard + Thiabendazol uygulamaları dış küf oranını ortalama %85 azaltmış, iç küf üzerine etkileri değişik olmuştur. Meyvede nem oranı kontrolden yaklaşık %4-5 daha yüksek tutmuş ve nem kaybını engellediğini tespit etmişlerdir.

Lazan *et al.* (1990), yaptıkları çalışmada bir antitranspirant madde olan Vapor Gard'ın, Mango Harumanis meyve çeşidinin olgunlaşması üzerine etkilerini araştırmışlardır. İç mezokarp doku, dış mezokarpa göre daha yumuşak ve daha yüksek Polygalacturonase (PG) etkinliğine sahiptir. Aynı zamanda iç doku olgunlaşma süreci boyunca dış dokudan daha fazla aside sahip ve daha yüksek malik enzim etkinliği içermektedir.

Ancak daha düşük askorbik içeriğine sahiptir. Meyveye %1,3v/v'lik Vapor Gard uygulaması su kaybını azaltmış, sertlik düşüşünü yavaşlatmış ve olgunlaşma süresinde her iki dokuda Polygalacturonase etkinliğinin artışı engellemiştir. Vapor Gard uygulamaları olgunlaşma boyunca, her iki dokuda da titre edilebilir asitlik düzeyindeki düşüşte gözlemlenen gecikmenin açıklaması olarak askorbik asitteki düşüşü yavaşlatması'dır. Ayrıca malik enzim etkinliğini de engellemiştir. Uygulama olgunlaşma sürecinde suda çözünen toplam kuru maddedeki artışa çok ufak etkilerde bulunmuştur. Öyle görünüyor ki Vapor Gard sadece olgunlaşmayı değil aynı zamanda meyvenin tat gelişimini (şeker-asit dengesi) de etkilemekte olduğunu saptamışlardır.

Çelikel vd (1996), Bursa Siyahı inciri üzerinde yaptıkları çalışma, Yalova-Atatürk bahçe kültürleri merkez araştırma enstitüsü hasat sonrası fizyolojisi bölümünde yürütmüşlerdir. Çalışmada anti-transpirant olarak "Vapor Gard" kullanılmıştır. Hasattan sonra değişik dozlarda (%2 ve %5) Vapor Gard uygulandıktan sonra 20°C'de 4 gün ve 0°C sıcaklıkta 4 hafta depolanan meyvelerde çeşitli ölçüm ve gözlemler (asitlik, renk, ağırlık, sertlik, dirilik, çürüme) yapılarak meyve ağırlığında ve kalitesinde meydana gelen kayıplar saptanmışlardır. Bursa siyahı incirinde 0°C'de 4 haftalık depolama sonunda kontrol meyvelerde %11,8 oranında ağırlık kaybı meydana gelirken, bu kayıp %2 ve %5 uygulamalarda sırasıyla %6,4 ve %4,8 olmuştur. 20°C sıcaklıkta 3 günde meydana gelen ağırlık kayıpları, kontrolde %4,3 iken, %2 ve %5 uygulamalarda sırasıyla %2,4 ve %2,2 olmuştur. 0°C'de 4 hafta depolamanın sonunda kontrolde %8,3 çürüme olurken uygulamalarda çürüme görülmemiştir. Ancak 0°C'den çıkarılan bu örnekler 20°C'de 1 gün bekletildikleri zaman, kontrolde çürüme %54'e yükselirken, %2 ve %5 uygulamalar sırasıyla %4,2 ve %12,5 oranlarında çürüme meydana gelmiştir. Depolamanın sonunda meyve sertlik değerleri anti-transpirant uygulanan incirlerde daha yüksek olmasının nedeni su kaybının ve yumuşamanın önlenmesinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Gibberellik asit uygulaması ile ilgili çalışmalar: Bevington (1973), yapılan çalışmada Washington navel portakallarına değişik derişim ve uygulamaları yapılan gibberellik asidin kabuk hasar hassasiyetine, fizyolojik bozukluk görülme sıklığına ve depo ömrü

üzerine etkileri üç dönem boyunca incelenmiştir. Depolanan meyvelerde kabuk hassasiyeti, buruşma ve yeşil küf zararı gibberellik asit uygulaması neticesinde azalmıştır. Artan gibberellik asit derişimi ile kabuk delinme direncini artırmıştır. Gibberellik asit uygulaması neticesinde renk gelişimi gecikse de hasat sonrası renk oluşumu ticari olarak kabul edilebilir düzeylere ilerlemiştir ve meyve iç kalitesi tatmin edici düzeyde kaldığını belirtmiştir.

Goldschmialt *et al.* (1977), yaptıkları çalışma, The Hebrew üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünde yürütölmüşlerdir. Olgun portakal meyvelerine etilen uygulanması: klorofil yıkımının hızlanmasına, solunumun artmasına ve Phenylalanineammonialyase etkinliğinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Gibberellin A₃ (GA₃) ve N₆-benzyladenin (BA), etilen etkisine karşı koymuştur. Etilenin sebep olduğu solunum artışı, GA₃ ve BA tarafından biraz değişmesine neden olmuştur.

Ben-Arie *et al.* (1986), yaptıkları çalışmada 'Triumph' Trabzon hurmasına sonbaharda yapılan gibberellin (GA₃) uygulaması meyve olgunlaşmasını geciktirmiştir. GA₃ uygulanan meyvelerin soğukta depolama sırasında ve sonrasındaki yumuşama oranları uygulama yapılmayan meyvelere oranla yavaş bulunmuştur. Gibberellik asit meyvelerin depo ömrünü, gibberellik asit uygulamasının zamanlamasına ve derişimine bağlı olarak yaklaşık olarak bir ay uzattığını tespit etmişlerdir.

Khader *et al.* (1988), yaptıkları çalışmada Malika mango çeşidine hasat sonrası 100 ve 200mg l⁻¹ oranında gibberellik asit uygulanarak, maksimum 35±2°C ve minimum 29±1°C sıcaklıkta depolamışlardır. 'Malika' mango çeşidi meyvelerinin olgunlaşmasını gibberellik asit önemli ölçüde geciktirmiştir. Gibberellik asit uygulaması olgunlaşma süresince toplam ağırlık, klorofil ve askorbik asit kaybını engellemiş, amilaz ve peroksidaz etkinliğini düşürdüğünü saptamışlardır.

Khader (1990), 1988 ve 1989 yıllarında yapılan çalışmada, 'Dashehari' Mango çeşidine gibberellik asidin 100, 200, 300, 400mg l⁻¹ dozlarını meyve oluşumundan sonra uygulanmış ve 10 gün sonrasında ikinci bir spreyleme takip etmiştir. 36±2°C ve 40±3°C

ortam sıcaklığında depolanan Mango meyvelerinin olgunlaşmasını gibberellik asit 6 güne kadar geciktirdiğini tespit etmiştir.

Risse *et al.* (1994), yaptıkları çalışmada 'Minneola' mandalina çeşidine hasat öncesi ve hasat sonrası gibberellik asit uygulanmışlardır. Gibberellik asit uygulanan meyveler uygulanmayan meyvelere göre daha sert olmuştur. Tüm uygulamalarda çürüme önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Ben-Arie *et al.* (1996), İsrail'de yaptıkları bir çalışmada Trabzon hurma meyvesine hasattan en az 2 hafta önce gibberellin (GA_3) uygulanması ağaçtaki meyve olgunlaşmasını ve hasat sonrasında yumuşamayı engellediğini tespit etmişlerdir. Bu etki soğuk depolama esasında ve sonrasında da sürmüştür. Yumuşamadaki gecikmenin, fitohormonun hücre duvarı metabolizmasındaki etkilerine bağlanmaktadır. Bu hipotezin araştırılması için GA_3 uygulanan ve uygulanmayan meyvelerin hücre duvarları karşılaştırılmıştır. Meyveler arasındaki yumuşamanın karşılaştırılması hasattan depolama bitimine kadar olmaktadır. Bulgular, orta zarın erimesi, plazma zarının hücre duvarından ayrılması, temel hücre duvarının yapısal bütünlüğü ve yoğunluğunun azalması, pektik polimerlerin çözünürlüğü, arabinose ve galaktoz olmak üzere nötr şekerlerin kaybında artış ve exo-polygalacturanoz (PG) ve endo-1,4- β -glucanase (EGase) etkinliğinin artışı gibi sebeplerden dolayı meyvelerde yumuşama saptanmıştır. Hücre duvarındaki tüm değişiklikleri GA_3 'ün geciktirdiği ya da engellediği tespit etmişlerdir.

Lurie *et al.* (1998), yaptıkları çalışmada 'Flamekist' nektari çeşidinin hem olgunlaşmasını geciktirmek hem de depo ömrünü uzatmak amacıyla gibberellik asit uygulamışlardır. Uygulamalar çekirdek sertleşmesi sırasında ve sonrasında çeşitli zamanlarda yapılmıştır. Meyvenin yumuşamasını geciktirmiştir. Ayrıca, suda çözünen madde miktarı ve titre edilebilir asitliğe etkisi olmadığını ifade etmişlerdir.

ZhiGuo *et al.* (1999), 'Feicheng' şeftali çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada, meyve çekirdeğinin sertleşmesinden sonra uygulanan gibberellik asit ağaçta meyve

olgunlaşmasını geciktirmiştir. Gibberellik asidin 100 ve 150mg/l⁻¹ uygulamaları 'Feicheng' şeftali çeşidinin pazarlama süresini en az 4 hafta uzattığını belirtmişlerdir.

Martinez-Romero *et al.* (2000), Babygold-6 şeftali çeşidi üzerinde yaptıkları bir çalışmada, GA₃'ün şeftali meyvelerinin depo ömrüne etkisini araştırmışlardır. Ticari olgunluk safhasında hasat edilen meyveler 100mg/l GA₃ solusyonuna daldırıldıktan sonra 2°C'de 14 gün depo edilmişlerdir. Gibberellik asit (GA₃) uygulaması etilen üretimini ve solunum oranını azalttığı, olgunlaşmayı geciktirdiği ve meyve eti sertliğini iyi derecede koruduğunu saptamışlardır.

Roco ve Perez (2001), yaptıkları çalışmada hormonların (gibberellik asit ve Benzilamimopurine) *Alternaria alternata* üzerindeki biyokontrol aktivitesini incelenmişlerdir. Kullanılan hormonlarının *Alternaria alternata*'nın endoplizalaktanaz (endo-PG) salgılamasını yaklaşık %20 azalttığını belirtmişlerdir.

Ron *et al.* (2001), yaptıkları çalışmada 'Oroblanco', Şadok ile Greyfurt (*Citrus grandis* Osbeck x *C. Paradis Macf.*)'un melezi olduğunu, meyveleri genelde kabuk rengi yeşilken toplanıp, satıldığını, ancak hasattan sonra taşıma ve depolamada sırasında yeşil rengi kaybettiğini ve buda meyvenin ticari değerini düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Bunun için gibberellik asidin hasattan sonra taşıma ve depolamada sırasında 'Oroblanco' meyve rengini üzerine etkilerini araştırmak üzere bir çalışma yapmışlardır. Gibberellik asit hem hasat öncesi püskürtülerek hem de hasat sonrası daldırma yapılarak meyve rengini muhafaza etmiştir.

Thapa and Gautam (2002), Paripatle ve Dhankuta tarımsal araştırma merkezi'nde yaptıkları çalışmada hasat öncesi GA₃ uygulamasının, mandalina raf ömrü üzerine etkilerini araştırmak üzere bir çalışma yapmışlardır. Çiçek açımından 195 gün sonra dalda olan meyvelere 0, 15, 30 ve 45ppm'lik GA₃ püskürtmüşlerdir. Meyveler çiçeklenmeden 240, 255, 270, 285 ve 300 gün sonra toplanmışlardır. Daha sonra uygulamaların yapıldığı meyveler 13,5±3,5⁰C ve %70-85 oransal nem de depolanmışlardır. Depolama süresince suda çözünen kuru madde miktarında artış ve

kabuk renk oluşumunda gecikme olmuştur. 60 günlük depolamanın ardından kontrolle kıyaslandığında, GA₃ uygulanan meyvelerde nispeten düşük titre edilebilir asitlik ve suda çözünen kuru madde/titre edilebilir aside oranı yüksek gözlemlenmiştir. GA₃ uygulanması fizyolojik ağırlık kaybına, çürüme kaybına, pörsümemeyi asgari düzeye indirgemiş ve böylece meyve raf ömrünü uzattığını ifade etmişlerdir.

Horvitz *et al.* (2003), Sweetheart kiraz çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada, hasattan önce gibberellik asit uygulayarak, gibberellik asidin hasat dönemine ve depolama süresine etkisini araştırmışlardır. Kiraz ağaçlarındaki meyvelerin rengi saman sarısı iken 10 ve 30ppm gibberellik asit püskürtme şeklinde uygulanmıştır. LDPE paketleriyle paketlenmiş ve 0°C'de 21 gün muhafaza edilmiştir. Depolama süresince 30ppm gibberellik asit uygulanan meyveler 10ppm gibberellik asit uygulanan meyvelerden ve onlarda kontrol grubu meyvelerinden daha sert olduğunu saptamışlardır. Ağırlık önemsemeyecek durumda bulunmuş ve sertlik araştırmanın sonuna doğru tüm uygulamalarda artış göstermiştir. Gibberellik asit uygulamaları meyve rengi üzerinde etkili olmadığını belirtmişlerdir. 21 günlük depolama boyunca uygulama yapılan meyvelerin kontrol meyvelerine oranla daha üstün kaliteli olduklarını tespit etmişlerdir.

Jiang *et al.* (2004), yaptıkları çalışmada depolama boyunca olgunlaşan çin hünnap meyvelerine gibberellik asit uygulanarak kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Gibberellik asit uygulanması ile etanol seviyesini azalttığını, C vitamini ve sertlik azalışını geciktirdiğini ifade etmişlerdir.

2004-05 yılları arasında Atatürk üniversitesi ziraat fakültesi bahçe bitkileri bölümünde Şalak (Aprikoz) kayısı çeşidi üzerinde yapılan araştırmada, GA₃ (50-100ppm)'ün, farklı dozları kullanılmıştır. Bu kimyasalın ağırlık kaybını azaltmada, yüksek meyve eti sertliğine ve suda çözünebilir kuru madde miktarının artışında etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu uygulamalar kontrol ile karşılaştırıldığında meyvelerin depo ömrünü uzatmıştır. Buna göre 100ppm GA₃ uygulaması ile şalak kayısı çeşidinin 10-15 gün kadar iyi kalitede muhafaza edilebileceği tespit edilmiştir (Kadı 2005).

Kireçci (2006) tarafından bildirildiğine göre, dıştan gibberellik asit uygulaması ürünlerin sağlamlılığını arttırdığını, meyve çürüme oranını azalttığını, meyve ağırlığını arttırdığını, meyve olgunlaşmasını geciktirdiğini ve meyve renk gelişimini sağladığını ilk defa Facticeau *et al.* (1985) ileri sürmüştür.

Özkaya vd (2006), Çukurova Üniversitesi Bahçe bitkileri bölümünde yaptıkları çalışmada, Akşehir Napolyon kiraz çeşidine hasattan önce çeşitli dozla gibberellik asit (10, 20, 30ppm) uygulamışlardır. Dört haftalık depolama boyunca farklı gibberellik asit yoğunlukları ile kontrolü mukayese etmişlerdir. Depolama boyunca meyve sertlikleri karşılaştırıldığında, 10 ppm'lik gibberellik asidin meyve sertlik kaybı diğer uygulamalara ve kontrole göre az olduğunu tespit etmişlerdir.

Forero (2007) tarafından bildirildiğine göre gibberellik asidin kayısı meyvelerine hasat sonrası uygulanması meyvenin solunum hızının yavaşlamasına, meyve eti yumuşama oranının azalmasına ve olgunlaşmanın gecikmesine etki yaptığını ilk defa Abdel-Gawad and Romani (1967) ileri sürmüştür.

Forero (2007) tarafından bildirildiğine göre olgun yeşil muzlara uygulanan gibberellik asidin olgunlaşmayı büyük ölçüde geciktirdiğini ilk defa Russo *et al.* (1968) ileri sürmüştür.

Eğridir Bahçe kültürleri araştırma enstitüsünde yapılan bir araştırmada, daha sert kiraz elde etmek için gibberellik asit uygulaması tavsiye edilmekte ve uygulama zamanı olarakta meyve renginin saman sarısından kırmızıya dönmeye başladığı günlerde tek uygulama şeklinde yapılması önerilmektedir. Gibberellik asit bu şekilde uygulandığında daha sert ve dayanıklı meyveler elde edilmesini sağlamaktadır (Akgül 2008).

Koyuncu vd (2008), Isparta'da yetiştirilen 'Bing' kiraz çeşidinin oda koşullarındaki kalite değişikliklerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Meyvelere hasat öncesi dönemde değişik derişimlerde gibberellik asit (0, 5, 10, 15, 20, 25ppm) uygulaması yapmışlardır. 2004 yılında toplanan meyveler Süleyman Demirel

Üniversitesi Ziraat Fakültesi hasat sonrası fizyoloji laboratuvar'ına nakledilmiştir. Kiraz meyveleri plastik kutulara konularak streç filmle kaplanmıştır ve kalite değerlendirilmesi için 20°C ve %60-65 oransal nem koşullarında 10 gün bekletilmiştir. Meyve örneklerinin ağırlık kaybı, meyve et sertliği, renk değişimi, suda çözünen kuru madde miktarı ve titre edilebilir asitlik raf ömrü sürecinin 2'nci, 4'üncü, 7'nci ve 10'uncu günlerinde belirlenmiştir. Gibberellik asit derişimleri meyvenin hasat sonrası kalitesini, özellikle sertliğini etkilemiştir. Tüm meyve örneklerinin, depolama süresinin sonunda pazarlanabilir kalitede olduklarını belirlemişlerdir. Raf ömrü sonunda 20ppm gibberellik asit uygulanan örneklerin görünüm ve özellikler açısından en iyi sonuç verdiğini tespit etmişlerdir.

Benzyladenine uygulaması ile ilgili çalışmalar: Ismail and Kender (1967), yabanmersini üzerinde yaptıkları bir çalışmada, gelişmeyi geciktiren iki sitokinin (N⁶-Benzyladenine ve kinetin) ve N-dimethylaminosuccinamic asid (Alar) kullanılarak, 20°C'de 14, 21, 28 gün depolama sonrasında yabanmersin meyvelerinin solunum hızlarını engellemiş olduğunu saptamışlardır. Örneklerde en yüksek solunum engelleme 14 gün sonra tespit etmişlerdir.

Güleryüz (1982), çilekler üzerine yapılan bir çalışmada, hasattan 3 gün önce 150ppm benzyladenine meyvelerin üzerine püskürtülmek suretiyle dayanma sürelerini uzatabilmiştir. Çeşitli sebze türlerinde hasattan önce veya sonra doğrudan doğruya yapılan püskürtmeler veya kısa devreli bandırmalar (genellikle 10ppm çözeltilerde) daha iyi depolanma sonuçlarını vermiştir. Az dayanıklılık gösteren (Marul, brokoli, ıspanak, kuşkonmaz) veya uygun olmayan koşullarda (yüksek ısıda) depolanan diğer sebze türlerinde daha ümit verici olmuştur.

Basak (1999), elma üzerinde yaptığı bir çalışmada, benzyladenine depolama sürecince meyve sertliğini ve suda çözünen madde miktarını artırdığını, çürüme ve buruşmayı azalttığını tespit etmiştir.

Aydoğdu ve Boyraz (2005), bitkilerdeki sitokin miktarının azalması yaşlanmayı hızlandırdığı ve yaşlanan bitkilerinde hastalıklara karşı dirençlerinin az olduğunu ifade etmişlerdir.

Aydoğdu ve Boyraz (2005) tarafından bildirildiğine göre Sitokinler aynı zamanda fungus gelişmesinde tam bir antimetabolit (folik asit) gibi etkide bulunabilmektedir. Sitokinlerin orman ağaçlarında solgunluk patojenlerinin neden olduğu hastalıklarda tylose oluşumunu azalttığı ve konukçu dokuda RNA replikasyonuna karşarak virüs hastalıklarının da kontrol edebileceklerini ilk defa Nair *et al.* (1969) ileri sürülmüştür.

Bhardwaj *et al.* (2005), “Nagpur Santra” mandalina çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada 0, 50 ya da 100ppm benzyladenine uygulayarak 16,7-31,8°C’de ve %50-57 bağlı neme sahip olan depoya yerleştirmişlerdir. Meyvelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri depolamanın 0, 6, 18, 30 ve 42 gününde belirlenmişlerdir. Depolama süreleri boyunca ağırlık kaybı, çürüme oranı ve toplam çözünen kuru madde miktarı artmıştır. Benzyladenine depolama boyunca fizyolojik ağırlık kaybı, çürüme, solunum ve olgunlaşmayı geciktirmiştir. Depolama süresinin 42’nci gününde 100ppm benzyladenine uygulanan meyvelerde en yüksek askorbik asit tespit etmişlerdir.

Forero (2007), McGill üniversitesinde avakado (*Persia americana Mill.*) üzerinde yapılan bir çalışmada, birkaç bitki düzenleyicisinin (gibberellik asit, 6-benzylamino purine ve 2, 4-dichlorophenoxyacetic asit) etilen üretimine, solunum ve olgunlaşma üzerine etkilerini belirlemek için yapılmıştır. 6-Benzylaminopurin olgunlaşma süreci boyunca solunum oranı düşürmede diğer hormonlara nazaran daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Jayachandran *et al.* (2007), Guava (*Psidium guajava L.*) meyveleri üzerinde yapıları bir çalışmada, üç antioksidan kimyasalın: “askorbik asit (50 ve 100ppm), benzyladenine (25 ve 50ppm) ve sodyum benzoat (500 ve 1000ppm)”, hasat sonrası fizyo-kimyasal değişimleri üzerine etkilerini araştırmak için bu çalışmayı yapmışlardır. En yüksek meyve sertliği 4,03kgcm⁻² ile 50ppm’lik benzyladenine de belirlenirken, kontrolde ise

1,93kgcm⁻² tespit edilmiştir. Toplam suda çözünen madde miktarı, askorbik asit ve asitlik depolama sürecinin ilerlemesiyle azalmaktadır. En yüksek indirgen şeker %4,45 ile benzyldenine (50ppm) belirlenirken, en düşük indirgen şeker ise uygulama yapılmayan meyvelerde (%3,27) tespit edilmiştir. Benzyldenine uygulanmış meyvelerin 50ppm'inde 14 gün ve 25ppm'inde 13,3 gün ile en uzun raf ömrü belirlenirken, uygulama yapılmayan meyvelerin raf ömrü 7 gün olarak belirlenmiştir.

Naftalen asetik asit uygulaması ile ilgili çalışmalar: Given *et al.* (1988), çilekler üzerine yaptıkları çalışmada, çilek meyvesi olgunlaştıkça akendeki oksin yoğunluğunun azalması meyve olgunlaşma oranını değiştirmiştir.

Wavhal and Athale (1989), 'Keshar' mango çeşidi üzerinde üç ambalaj (polythene, polythene+KMnO₄ ve ambalajsız), NAA (100, 200, 300ppm), BA (5, 10, 15ppm), suya daldırma ve kontrol'den oluşan bir deneme çalışması yapılmıştır. 20 günlük depolama süresinin sonunda, en yüksek toplam ağırlık kaybı açıkta bırakılan meyvelerde elde edilmiştir. NAA uygulanan meyveler BA uygulanan meyvelere göre daha sert, renk gelişimi daha yavaş ve toplam ağırlık kaybı daha az oluşmuştur. NAA, BA oranla olgunlaşmayı engellemede daha etkili bulunmuştur. 200ppm'lik NAA ve polietilen veya polietilen+KMnO₄ ambalajları mango meyvesinin raf ömrünü 4 ile 8 gün uzatabildiğini tespit etmişlerdir.

Burak vd (1994), yaptıkları çalışmada, Bing ve Karabudur kiraz çeşitlerine tam çiçeklenmeden 4 hafta sonra NAA'nın 1ppm ve 2ppm'lik dozları ile Vapor Gard'ın %1 ve %2'lik dozlarını kullanmışlardır. Karabudur kiraz çeşidinin tüm uygulamalarında şçkm, titre edilebilir asitlik ve antosiyanin miktarlarında kısmi azalmalara neden olmuştur. Bu sonuç, karabudur çeşidinde NAA ve Vapor Gard uygulamalarının olgunlaşmayı kısmen azalttığı tespit edilmiştir.

Shabana *et al.* (1998), Khenazi' hurma çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada, NAA (Naftalen asetik asit)'nin 50 ve 100ppm konsantrasyonlarını hasattan önce uygulayarak olgunlaşmayı 1 ile 2 ay geciktirmiştir. Uygulama yapılanların meyve ağırlığı uygulama

yapılmayanların meyve ağırlığından daha yüksek çıkmıştır. NAA uygulanmış meyvelerinin 50ppm'indeki olgunlaşma %30,6 ve 100ppm'indeki olgunlaşma %27,93 belirlenirken, Uygulanma yapılmayanların olgunlaşması % 100 olarak tespit edilmiştir.

Aydoğdu ve Boyraz (2005), bitki dokusunun interselülerinde yaşıyan fungusların çoğu konukçu hücre çeperini enzimatik yollarla etkilemektedir. Özellikle orta lamel ve hücre çeperinin yapısında bulunan pektin, patojenlerin hidrolitik enzimleri (pektinazlar, hemiselülazlar, selülazlar ve proteinazlar) tarafından tahrip edilmektedir. Patojenin bitkideki gelişimi daha da kolaylaşmaktadır. Oksinler pektin metabolizmasında pektinin suda çözünürlüğünü değiştirip, patojene ait enzimlerin pektin üzerindeki yıkıcı etkilerini engelleyerek önemli rol oynamakta ve bitkileri hastalıklara karşı daha dayanıklı kıldığı ifade edilmiştir.

Aydoğdu ve Boyraz (2005) tarafından bildirildiğine göre hastalığa dayanıklılıktaki rolleri çok iyi bilinen fenoliklerin sentezinin oksinler tarafından aktive edilmesiyle, bitkilerin hastalıklara karşı daha da dirençli hale gelebileceğini ilk defa Corden and Diamond (1959) ileri sürmüştür.

Aydoğdu ve Boyraz (2005) tarafından bildirildiğine göre oksinlerin bitkilerin fenol metabolizmasını etkileyerek hastalıklara karşı dayanıklılıkta rol alabileceklerini ilk defa Skoog and Montaldi (1961) ileri sürmüştür.

Curry (2006), mevsim sonu elmalar üzerinde yaptığı çalışmada, NAA hasattan önce uygulanması etilen üretimini engellemekte, hasattan sonra uygulaması meyve sertlik kaybını geciktirmektedir.

Forero (2007), avaokado meyvesi üzerinde yaptığı çalışmada, Oksinlerin hasat sonrası uygulanması solunumda klimakterik artışı engellemiştir. Ancak etilen sentezini tetiklemiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma, bazı büyüme düzenleyici maddelerin (Hormonların) ve antitranspirant bir maddenin (wilt pruf) camarosa çilek çeşidinde muhafaza ömrü üzerine etkisini tespit etmek amacıyla Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait soğuk hava deposunda yürütülmüştür.

3.1. Araştırma Yeri Hakkında Genel Bilgiler

3.1.1. Deponun teknik özellikleri

Deneme 2008 (12 Mayıs-29 Mayıs) ve 2009 (21 Mayıs-7 Haziran) yıllarında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait yüksekliği 2metre, eni 1,5metre ve boyu 3metre olan, iç yüzeyi paslanmaz çelik kaplı otomatik soğutmalı ve nem kontrolü bulunan soğuk hava deposunda yürütülmüştür (Şekil 3.1).



şekil 3.1. Soğuk hava deposundan genel görüntüler

3.2. Materyal

Çalışmada materyal olarak Trabzon'un Akçaabat ilçesinden getirilen Camarosa çilek çeşidinin meyveleri kullanılmıştır.

Camarosa: 1993 yılında California üniversitesi araştırmacıları Inventor ve Voth tarafından bir kısa gün çeşidi olarak tespit edilmiştir. Erken, orta ve geç sezon üretimine uygundur. Meyvesi konik ya da yassı basık koni şeklindedir. İç ve dış meyve rengi mükemmeldir. Meyve büyüklüğü ve sağlamlığı chandler'den çok daha iyidir. Meyvesi hasattan sonra taşınması ve elde tutulma kalitesi mükemmeldir. Bitkileri güçlüdür. Bakteriyel yanıklık ve külemeye orta derecede hassastır. Güney yetiştiricilik alanlarına en iyi adapte olmuş ve bu alanlarda iyi kalitede ve iri meyveyle birlikte yüksek verim veren bir çeşittir. Ayrıca meyve sertliği de iyidir (Gülsoy ve Yılmaz 2004). Meyveleri yola dayanıklıdır. Sera ve açıkta yaz dikimi çilek yetiştiriciliğine uygundur. Meyveleri antraknoz'a hassastır (Aybak 2005). Eğridir koşullarında, meyve rengi parlak, koyu kırmızı, tat ve aroması iyi, meyve eti ise çok sert olarak nitelendirilmiştir (Atasay 2007).

Bitki büyüme şekli; dik, demir noksanlığına çok duyarlı, yaprak ucu şekli; yuvarlak, yaprak büyüklüğü; büyük, çiçeklenmeye başlanma zamanı; orta, taç yaprak şekli; yuvarlak, meyve şekli; konik veya uzun konik, meyve şekli düzenliliği; düzenli, meyve iriliği yüksek, meyve ucu şekli; sivri, meyve yüzeyi dayanıklı, dış rengi; şarap kırmızısı, aken rengi; sarı, aken büyüklüğü; büyük, aken sayısı; yüksek, ete batma durumu; yüzeyde, meyve eti rengi; açık kırmızı, meyve eti sertliği; sert bulunmuştur (Özuygur 2005).



Şekil 3.2. Camarosa çilek çeşidinin meyve görüntüleri

Denemede meyvelere yapılan farklı uygulamaların her birini ayrı ayrı PET (Polietilen Teraftalat) plastik kaplarına alınmıştır. Bu plastik kapların eni 175mm, boyu 165mm, yükseklik 70mm'dir. Kullanılan plastik kapların hepsi kapaklı olup, kapakların üst kısmına 1,5mm²'lik 5 delik açılmıştır.

Bu araştırmada, camarosa çilek çeşidi meyvelerine büyüme düzenleyici maddeler olan gibberellik asit, benzyladenine, naftalen asetik asit ve antitranspirant bir madde olan wilt pruf uygulanmıştır.

3.3. Yöntem

Bu çalışmada, büyüme düzenleyici maddelerin (gibberellik asit, benzyladenine, naftalen asetik asit) her biri için 50-100-150ppm'lik dozlarla ve 1:10 oranında seyreltilmiş wilt pruf çözeltileri hazırlanarak meyvelerin üzerine püskürtülmüştür. Ayrıca kontrol grubu meyvelerine saf su püskürtülmüştür. Uygulamaların her biri üç tekrardan oluşup, her bir tekrarda 20 meyve mevcuttur. Meyveler kuruduktan sonra her bir uygulama ayrı ayrı PET (Polietilen Teraftalat) plastik kaplara yerleştirilmiştir. Bu plastik kapların hepsi kapaklı olup, kapakların üst kısmına 1,5mm²'lik 5 delik vardır. Bu plastik kapların hepsi 0 ile +2⁰C aralığındaki sıcaklıkta ve %90-95 neme sahip soğuk hava deposuna yerleştirilmiştir.

Başlangıçta ve muhafazanın 10 ve 17. günlerinde depodan çıkarılan örneklerin, meyve dış rengi, meyve eti sertliği, meyve delinme direnci, antioksidan miktarı, meyve

suyunda: pH, suda çözünen kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, indirgen şeker, askorbik asit ve ayrıca muhafazanın 10. ve 17. günlerinde meyve ağırlık kaybı ve meyve çürüme yüzdesi belirlenmiştir.

3.3.1. Meyvelerin ağırlık kaybı

Meyvelerin, depodan her giriş ve çıkışta ağırlık ölçümleri yapılmıştır (Kadı 2005). Depolamanın başlangıcında tartılarak muhafazaya alınan meyveler, yine 10. ve 17. günlerde yeniden tartım yapılarak ağırlık kaybı başlangıç ağırlığa göre yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.

3.3.2. Meyvelerin çürüme yüzdesinin hesaplanması

Muhafaza süresinin 10. ve 17. günlerinde her bir kaptaki meyvelerin çürüme yüzdeleri hesaplanmıştır. 10. günde her bir kaptaki meyvelerin çürüme yüzdesi: (10. güne kadar depodaki bir kapta çürüyen meyve sayısı / başlangıçta depoya giren bir kaptaki meyve sayısı) x 100, 17. günde her bir kaptaki meyvelerin çürüme yüzdesi: (10. güne kadar depodaki bir kapta çürüyen meyve sayısı / başlangıçta depoya giren bir kaptaki meyve sayısı) x 100 + (10. günden 17. günde kadar depodaki bir kapta çürüyen meyve sayısı / 10. günde depoya giren bir kaptaki meyve sayısı) x 100

3.3.3. Meyve dış renginin (L* a* b*) belirlenmesi

Meyvelerinde renk değerlerini belirlemek için 'Minolta Chromo Meter CR-400' aleti kullanılmıştır. Renk ölçümleri CIE 31 standardı L* (100: beyaz, 0: siyah), a* (+:kırmızı, -:yeşil), b* (+:sarı, -:mavi) değerleri ölçülerek belirlenmiştir. Ölçümden önce cihaz beyaz referans bir tabaka (No: 14533046) ile kalibre edilmiştir. Tesadüf olarak seçilmiş meyvelerin her biri için dört okuma yapılmıştır. Ölçüm değerlerinin ortalaması alınarak renk değeri belirlenmiştir (Aslantaş ve Güteryüz 2003).

3.3.4. Meyve eti sertliği ölçümü

Tesadüf olarak seçilmiş meyvenin her birini 4 yüzeyden (Non-destructive Acoustic firmness sensor, Aweta B.V., Hollanda) meyve eti sertliği ölçüm cihazı ile kg/cm^2 olarak okunmuştur (Serçe vd 2008).

3.3.5. Meyve delinme direnci ölçümü

Tesadüf olarak seçilmiş meyvelerin, her biri için yine 4 yüzeyden $\text{g}/1,75\text{mm}$ olarak ölçüm alınmıştır (Aslantaş ve Güleriyüz 2003).

3.3.6. Suda çözünen kuru madde miktarı

Suda çözünen kuru madde miktarının tespiti için rastgele seçilen çilek meyvelerini tülbent içerisine konularak suyu çıkarılmıştır ve dijital refraktometre (Model RA-250HE, Kyoto Electronics Manufacturing Co. Ltd., Japan) ile üç tekerrürlü olarak % şçkm değerleri okunup, ortalamaları alınmıştır (Orhan 2009).

3.3.7. İndirgen şeker tayini

İndirgen şeker kiti kullanılarak “RQflex plus 10” (merck, Germany) cihazı ile reflektometrik olarak tespit edilmiştir (Orhan 2009).

3.3.8. PH tayini

Suyu çıkarılan meyvelerin pH değeri, pH metre (Inolab, Level 1, Germany)’de okunmuştur. Ölçüm sırasında, elektrotlar pH değeri sabitleninceye kadar örnek içerisinde tutulmuştur (Orhan 2009).

3.3.9. Titre edilebilir asitlik tayini

Süzülmüş meyve sularından 1ml örnek alınmıştır ve üzerine 30ml saf su ilave edilmiştir. Bu numune üzerine 4-5 damla fenolftalein çözeltisi damlatılmış ve daha sonra 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir.

Her bir örnek 3 tekerrürlü olup sarf edilen NaOH miktarları okunup ortalaması alınmıştır ve çileğin karakteristik (dominant) asidi olan sitrik asit cinsinden aşağıdaki formüle göre g/100ml olarak hesaplanmıştır (Altan 1989).

Asitlik (g/100ml): $(S \times F \times N \times Me / \text{kullanılan örnek miktarı}) \times 100$

S: titrasyonda kullanılan NaOH miktarı (ml)

F: NaOH çözeltisinin faktörü

N: NaOH'ın normalitesi (0.1 N)

Me: meyve suyunda bulunan karakteristik asidin ml eşdeğer gramı (0,064)

3.3.10. Askorbik asit tayini

Çilek meyvelerin askorbik asit içeriği, "RQflex plus 10" (Merck, Germany) cihazı ile askorbik asit kiti kullanılarak reflektometrik olarak tespit edilmiştir (Orhan 2009).

3.3.11. Antioksidan tayini

Herbir Çilek örneği, sap vb maddelerden temizlendikten sonra +45⁰C'de kurutma fırınına yerleştirilmiştir. Daha sonra her bir çilek örneği iyice kuruduktan sonra toz haline getirilmektedir.

Antioksidan aktivitesi, β-karoten ağartma metodu (Kaur and Kapoor 2002) ile yöntemde bazı modifikasyonlar yapılarak belirlenmiştir. Öncelikle 4ml β-karoten çözeltisi (0,1mg β-karoten/10ml kloroform), 40mg linoleik asit ve 400mg tween 40 bir balona

aktarılmıştır. Karışımdaki kloroform uzaklaştırılıncaya kadar balon içeriği rotary vakum evaporatör de 50⁰C’de evapore edilmiştir. Sonra bu balona 100ml oksijenlenmiş distile su ekleyerek ve stabil bir emülsiyon sağlanıncaya kadar karıştırılmıştır. Deney tüpüne 800µl örnek ekstraktı 200µl saf su konulmuştur. Üzerine 3ml β-karoten / linoleik asit çözeltisi ilave edilerek derhal spektrofotometrede 470nm’de absorbans ölçülmüştür. İlk absorbans ölçümü yapılan örnekler 50⁰C’de 100 dakika inkübe edilmiştir. Bu sürede her 10 dakikada bir ölçüm tekrarlanmıştır. Kör olarak yukarıda anlatıldığı şekilde fakat β-karoten içermeyen çözelti hazırlanmıştır. Kontrol olarak örnek ekstraktları yerine su kullanılmıştır. Standart madde olarak butylated hydroxyanisole (BHA) kullanılmıştır. Regrasyon oranı (DR) aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır (Kaur and Kapoor 2002).

$$DR_{\text{örnek, kontrol, standart}} = \ln (a/b) \times l / t$$

Formülde a; 470nm’deki ilk absorbans değerini, b; 470nm’de 100 dakika sonundaki absorbans değerini ve t ise zaman ifade etmektedir. Antioksidan aktivitesi (AA) ise aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$AA = \frac{(DR_{\text{Kontrol}} - DR_{\text{örnek yada standart}})}{DR_{\text{Kontrol}}} \times 100$$

İstatistik analiz

Deneme, tam şansa bağlı deneme planına göre kurulmuştur. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi Varyans analizine (ANOVA) ve Duncan’s çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır. Aynı sütundaki verilerin harflendirilmesi Duncan’s çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır. Sütunlar arasında harflendirilme yapılmamıştır, sadece günler arasındaki önemlilik durumu tespit edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Ağırlık Değişimi (%)

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre ağırlık yüzde değişimi Çizelge 4.1(I.Yıl) ve Şekil 4.1(I.Yıl)'de verilmiştir. Depolama süresince tüm uygulamalarda ağırlık kaybı sürekli artmıştır. Birinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan kimyasal uygulanmış meyvelerin yüzde ağırlık kaybı kontrolden az olmamakla birlikte, en düşük ağırlık kaybı %0,17 ile 150ppm'lik NAA (Naftalen asetik asit) uygulamasında belirlenirken, bunu %0,31 ile kontrol, %0,32 ile W. Pruf (1/10), %0,44 ile 50ppm GA₃ ve %0,46 ile 100ppm BA (Benzyladenine) takip etmiştir. En fazla ağırlık kaybı %0,66 ile 150ppm GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan meyvelerde en az ağırlık kaybı %1,02 ile W. Pruf (1/10), bunu %1,25 ile 50ppm GA₃ ve %1,37 ile 100ppm BA takip etmiştir. En fazla ağırlık kaybı %2,43 ile 150ppm GA₃ uygulamasında belirlenirken, kontrolde ağırlık kaybı %1,47 bulunmuştur. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda 100ppm'lik BA dışında hepsi günlere göre önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Denemenin ikinci yılında kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre ağırlık yüzde değişimi Çizelge 4.2(II.Yıl) ve Şekil 4.2(II.Yıl)'de verilmiştir. Depolama süresince tüm uygulamalarda ağırlık kaybı sürekli artmıştır. İkinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan meyvelerin en düşük ağırlık kaybı %0,09 ile W. Pruf (1/10), bunu %0,31 ile 50ppm GA₃, %0,35 ile 100ppm NAA ve %0,36 ile 100ppm GA₃ takip etmiştir. En fazla ağırlık kaybı %0,77 ile 150ppm GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde görülen ağırlık kaybı ise %0,66 bulunmuştur. On yedinci günde depodan çıkarılan meyvelerde en az ağırlık kaybı %0,36 ile W. Pruf (1/10), bunu %0,69 ile 50ppm GA₃ ve %0,94 ile 100ppm GA₃ takip etmiştir. En fazla ağırlık kaybı %2,46 ile kontrolde olmuştur. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda BA 150ppm, NAA 50ppm ve kontrol önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Genel olarak, yıl ile ağırlık kaybı arasındaki ilişki ($r=-0,07$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında ağırlık kaybı ile meyve delinme direnci (MDD) arasında negatif ilişki (I.yıl $r=-0,756^{**}$, II. yıl $r=-0,605^{**}$) bulunmuştur. Depolamanın her iki yılında ağırlık kaybı ile meyve eti sertliği (MES) arasında negatif bir ilişki (I.yıl $r=-0,651^{**}$, II. yıl $r=-0,595^{**}$) vardır. Her iki yılda çürüme ile ağırlık kaybı arasında pozitif bir ilişki (I.yıl $r=0,568^{**}$, II.yıl $r=0,584^{**}$) vardır. Genel olarak muhafazanın her iki yılını değerlendirdiğimizde kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin ağırlık kayıpları kontrole göre iyi bulunmuştur. Muhafazanın her iki yılında en az ağırlık kaybı W. Pruf (1/10) ile 50ppm'lik GA₃ (Gibberellik asit)'te bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre ağırlık değişimi (%) (I.Yıl)

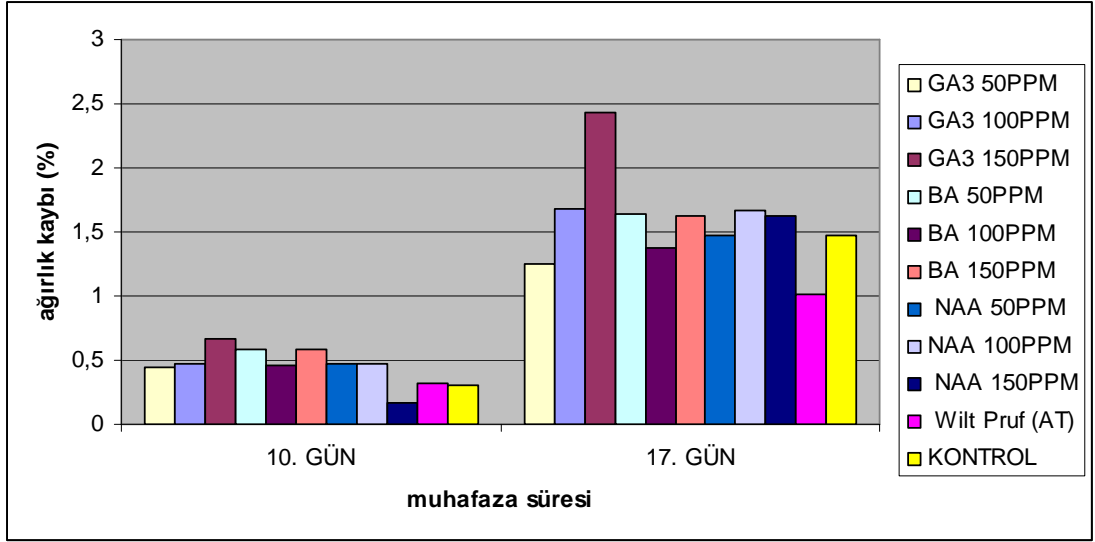
Uygulamalar	Muhafaza süresi		Ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	0,44ab	1,25b	0,85*
GA3 100PPM	0,47ab	1,68ab	1,08*
GA3 150PPM	0,66a	2,43a	1,55*
BA 50PPM	0,58ab	1,64ab	1,11*
BA 100PPM	0,46ab	1,37ab	0,92
BA 150PPM	0,58ab	1,63ab	1,11*
NAA 50PPM	0,47ab	1,47ab	0,97**
NAA 100PPM	0,47ab	1,67ab	1,07*
NAA 150PPM	0,17b	1,62ab	0,89*
Wilt Pruf (AT) (1/10)	0,32ab	1,02b	0,67*
KONTROL	0,31ab	1,47ab	0,89*
Ortalama (LSD)	0,45 ÖD: 0,37	1,57 ÖD: 0,97	
Güne Göre Karşılaştırma	0,45	1,57	1,01**

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki ağırlık kaybı değeri: %0

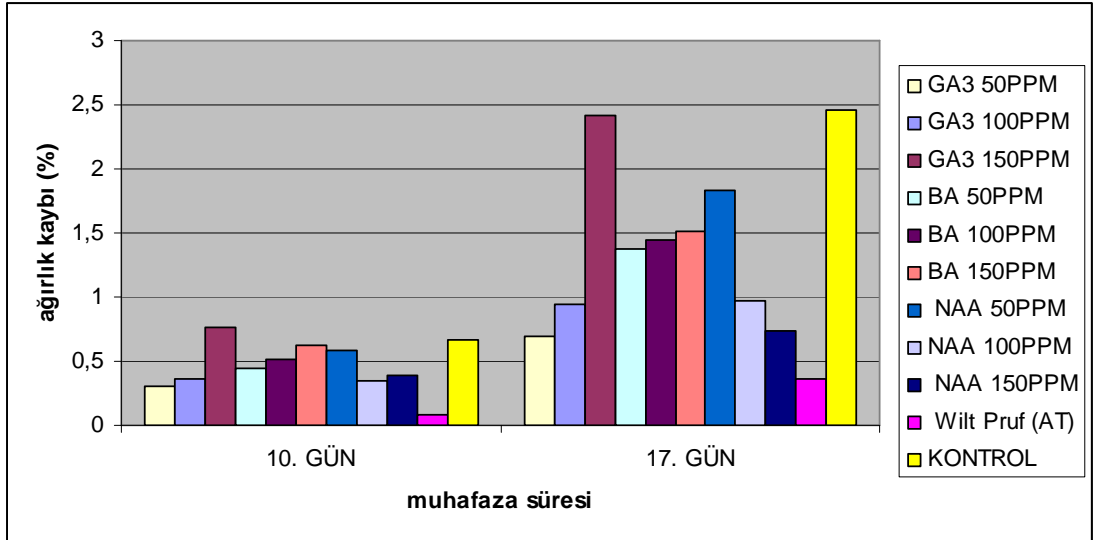
Çizelge 4.2. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre ağırlık değişimi (%) (II.Yıl)

Uygulamalar	Muhafaza süresi		Ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	0,31ab	0,69bc	0,50
GA3 100PPM	0,36ab	0,94bc	0,65
GA3 150PPM	0,77a	2,41a	1,59
BA 50PPM	0,44ab	1,37abc	0,90
BA 100PPM	0,52ab	1,44abc	0,98
BA 150PPM	0,62ab	1,51abc	1,06*
NAA 50PPM	0,58ab	1,84ab	1,21**
NAA 100PPM	0,35ab	0,97bc	0,66
NAA 150PPM	0,39ab	0,73bc	0,56
Wilt Pruf (AT) (1/10)	0,09b	0,36c	0,23
KONTROL	0,66ab	2,46a	1,56*
Ortalama (LSD)	0,46 ÖD: 0,54	1,34*: 1,25	
Güne Göre Karşılaştırma	0,46	1,34	0,90**

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki ağırlık kaybı değeri: %0



Şekil 4.1. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre ağırlık değişimi (%) (I.Yıl)



Şekil 4.2. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre ağırlık değişimi (%) (II.Yıl)

4.2. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Çürüme Yüzde Değişimi

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre çürüme yüzde değişimi Çizelge 4.3(I.Yıl) ve Şekil 4.3(I.Yıl)'te verilmiştir. Depolama süresince tüm uygulamalarda çürüme yüzdesi sürekli artmıştır. Birinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan GA₃ 100ppm, BA 50ppm, BA 150ppm, NAA 50ppm, NAA 100ppm, NAA 150ppm, 1/10 Wilt Pruf (AT) ve Kontrol'de çürüme olmamıştır. En fazla çürüme %6,67 ile 150ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenirken, bunu %3,33 ile 50ppm'lik GA₃ ve %1,67 ile 100ppm'lik BA takip etmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan meyvelerde en az çürüme %3,33 ile W. Pruf (1/10), GA₃ 50ppm ve NAA 50ppm uygulamalarında belirlenirken, bunu %6,67 ile 50ppm'lik BA, %10 ile 100ppm'lik NAA ve 150ppm'lik GA₃ uygulamaları ve %12,40 ile 100ppm'lik BA uygulaması takip etmiştir. En fazla çürüme %33,3 ile kontrolde görülmüştür. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, 100ppm'lik NAA ve kontrol günlere göre önemli bulunmuştur. Geri kalan uygulamalar günlere göre önemsiz çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Denemenin ikinci yılında kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre çürüme yüzde değişimi Çizelge 4.4(II.Yıl) ve Şekil 4.4(II.Yıl)'te verilmiştir. Depolama süresince tüm uygulamalarda çürüme yüzdesi artmıştır. İkinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan sadece kontrol'de çürüme olmuştur. On yedinci günde depodan çıkarılan meyvelerde en az çürüme %6,67 ile W. Pruf (1/10), GA₃ 50ppm, NAA 50ppm, NAA 100ppm ve BA 100ppm uygulamalarında belirlenirken, bunu %10 ile 100ppm'lik GA₃ uygulaması takip etmiştir. En fazla çürüme %38,13 ile kontrolde görülmüştür. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, 100ppm'lik GA₃, 150ppm'lik GA₃, 50ppm'lik BA, 150ppm'lik BA, 150ppm'lik NAA ve kontrol günlere göre önemli bulunmuştur. Geri kalan uygulamalar günlere göre önemsiz çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Genel olarak, yıl ile meyve çürümesi arasındaki ilişki ($r=0,006$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında meyve çürüme ile meyve delinme direnci (MDD) arasında negatif ilişki (I.yıl $r=-0,588^{**}$, II. yıl $r=-0,725^{**}$) bulunmuştur. Depolamanın her iki yılında meyve çürüme ile meyve eti sertliği (MES) arasında negatif bir ilişki (I.yıl $r=-0,545^{**}$, II. yıl $r=-0,698^{**}$) vardır. Her iki yılda çürüme ile ağırlık kaybı arasında pozitif bir ilişki (I.yıl $r=0,568^{**}$, II.yıl $r=0,584^{**}$) vardır. Muhafazanın her iki yılında kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin çürümesi kontrole göre düşük bulunmuştur. Muhafazanın her iki yılında en az meyve çürümesi W. Pruf (1/10), GA₃ 50ppm ve NAA 50ppm'de bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre çürüme yüzde değişimi (I.Yıl)

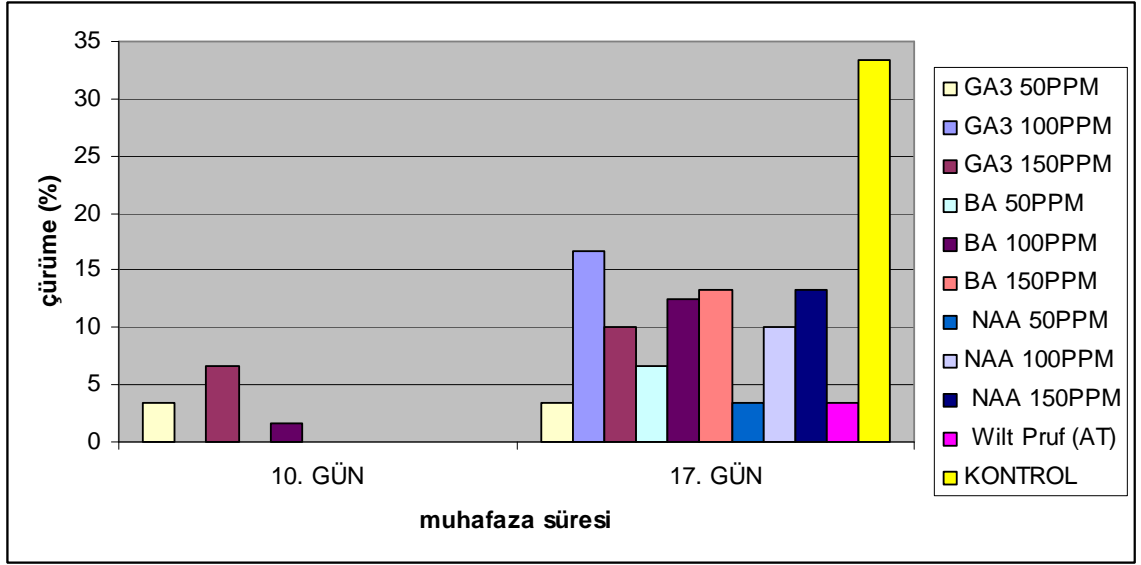
Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	3,33	3,33b	3,33
GA3 100PPM	0,00	16,67b	8,34
GA3 150PPM	6,67	10,00b	8,34
BA 50PPM	0,00	6,67b	3,34
BA 100PPM	1,67	12,40b	7,04
BA 150PPM	0,00	13,33b	6,67
NAA 50PPM	0,00	3,33b	1,67
NAA 100PPM	0,00	10,00b	5,00**
NAA 150PPM	0,00	13,33b	6,67
Wilt Pruf (AT) (1/10)	0,00	3,33b	1,67
KONTROL	0,00	33,33a	16,67**
Ortalama (LSD)	1,06 ÖD	11,43*:15,86	
Güne Göre Karşılaştırma	1,06	11,43	6,25**

(**): p<0,01 (*): p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki çürüme değeri: %0

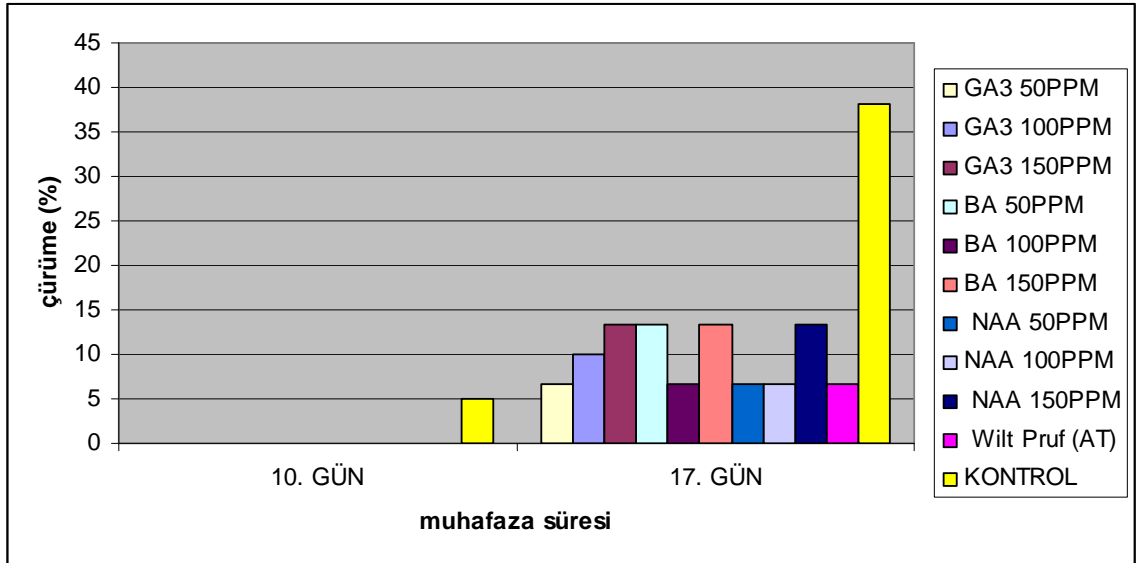
Çizelge 4.4. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre çürüme yüzde değişimi (II.Yıl)

Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	0,00b	6,67b	3,34
GA3 100PPM	0,00b	10,00b	5,00**
GA3 150PPM	0,00b	13,33b	6,67*
BA 50PPM	0,00b	13,33b	6,67*
BA 100PPM	0,00b	6,67b	3,34
BA 150PPM	0,00b	13,33b	6,67*
NAA 50PPM	0,00b	6,67b	3,34
NAA 100PPM	0,00b	6,67b	3,34
NAA 150PPM	0,00b	13,33b	6,67*
Wilt Pruf (AT) (1/10)	0,00b	6,67b	3,34
KONTROL	5,00a	38,13a	21,57**
Ortalama (LSD)	0,45*: 2,55	12,25***: 19,64	
Güne Göre Karşılaştırma	0,45	12,25	6,35**

(**): p<0,01 (*): p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki çürüme değeri: %0



Şekil 4.3. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre çürüme yüzde değişimi (I.Yıl)



Şekil 4.4. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre çürüme yüzde değişimi (II.Yıl)

4.3. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Dış Renk (L^* a^* b^*)

Değişimi

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre meyve dış renk (L^* a^* b^*) değişimi Çizelge 4.5(I.Yıl) ve Şekil 4.5(I.Yıl)'te verilmiştir. Birinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan en yüksek L^* değeri 28,20 ile 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu 27,81 ile kontrol ve 27,09 ile 50ppm'lik BA takip etmiştir. En düşük L^* değeri 23,79 ile 100ppm'lik NAA'da belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan en yüksek L^* değeri 27,34 ile 150ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenirken, bunu 27,13 ile kontrol ve 27,02 ile 50ppm'lik BA takip etmiştir. En düşük L^* değeri 23,06 ile 50ppm'lik GA_3 'te belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, günlere göre önemsiz bulunmuştur. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemsiz çıkmıştır. Birinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan a^* değeri en yüksek olan 32,07 ile 150ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenirken, bunu 31,81 ile 150ppm'lik NAA ve 31,61 ile 50ppm'lik BA takip etmiştir. En düşük a^* değeri 29,01 ile 100ppm'lik BA'da belirlenirken, kontrolde ise 30,43 belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan a^* değeri en yüksek olan 32,16 ile 100ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenirken, bunu 30,91 ile 50ppm'lik GA_3 ve 30,83 ile 150ppm'lik NAA takip etmiştir. En düşük a^* değeri 27,44 ile W.Pruf (1/10)'ta belirlenirken, kontrolde ise 29,63 belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, günlere göre önemsiz bulunmuştur. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemsiz çıkmıştır. Birinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan b^* değeri en yüksek olan 21,37 ile 150ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu 21,10 ile 150ppm'lik GA_3 ve 20,60 ile 50ppm'lik NAA takip etmiştir. En düşük b^* değeri 18,79 ile 150ppm'lik NAA'da belirlenirken, kontrolde ise 20,44 belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan b^* değeri en yüksek olan 22,81 ile 150ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenirken, bunu 22,62 ile 50ppm'lik NAA ve 22,23 ile 150ppm'lik NAA takip etmiştir. En düşük b^* değeri 17,17 ile W.Pruf (1/10)'ta belirlenirken, kontrolde ise 20,56 belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre

karşılaştırdığımızda, sadece NAA 50ppm önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemsiz çıkmıştır.

Denemenin ikinci yılında kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre meyve dış renk (L^* a^* b^*) değişimi Çizelge 4.6(II.Yıl) ve Şekil 4.6(II.Yıl)'da verilmiştir. İkinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan en yüksek L^* değeri 28,55 ile W.Pruf(1/10) uygulamasında belirlenirken, bunu 28,26 ile kontrol ve 26,73 ile 150ppm'lik NAA takip etmiştir. En düşük L^* değeri 24,92 ile 50ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan en yüksek L^* değeri 28,31 ile W.Pruf (1/10) uygulamasında belirlenirken, bunu 27,59 ile kontrol ve 26,21 ile 50ppm'lik BA takip etmiştir. En düşük L^* değeri 24,35 ile 50ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, sadece BA 150ppm önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemsiz çıkmıştır. İkinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan a^* değeri en yüksek olan 32,92 ile W.Pruf (1/10) uygulamasında belirlenirken, bunu 31,76 ile 150ppm'lik GA_3 ve 31,32 ile 50ppm'lik BA takip etmiştir. En düşük a^* değeri 28,68 ile 100ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenirken, kontrolde ise 31,31 belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan a^* değeri en yüksek olan 30,31 ile kontrolde belirlenirken, bunu 30,04 ile 100ppm'lik BA ve 30,01 ile W.Pruf (1/10) takip etmiştir. En düşük a^* değeri 29,33 ile BA 50ppm uygulamasında belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, 150ppm'lik GA_3 , 150ppm'lik BA ve W.Pruf (1/10) önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır. İkinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan b^* değeri en yüksek olan 20,70 ile 50ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu 19,92 ile 150ppm'lik BA ve 19,91 ile kontrol takip etmiştir. En düşük b^* değeri 18,81 ile W.Pruf (1/10) uygulamasında belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan b^* değeri en yüksek olan 21,05 ile 50ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu 20,32 ile 150ppm'lik BA ve 20,14 ile 150ppm'lik GA_3 uygulamaları takip etmiştir. En düşük b^* değeri 18,86

ile W.Pruf (1/10) uygulamasında belirlenirken, kontrolde ise 19,71 belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, sadece NAA 100ppm önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Genel olarak, yıl ile meyve dış rengi (L^* $r=0,022$ a^* $r=-0,057$ b^* $r=-0,161$) arasındaki ilişki önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında L^* (100: Beyaz, 0: Siyah) ile a^* (+: Kırmızı, -: Yeşil) arasında pozitif ilişki (I. yıl $r=0,445^{**}$, II. Yıl $r=0,424^{**}$) bulunmuştur. Depolamanın her iki yılında L^* (100: Beyaz, 0: Siyah) ile meyve ağırlık kaybı arasındaki ilişki (I. yıl $r=-0,214$, II. Yıl $r=-0,074$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında a^* (+: Kırmızı, -: Yeşil) ile çürüme arasındaki ilişki (I. yıl $r=-0,218$, II. Yıl $r=-0,125$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında b^* (+: Sarı, -: Mavi) ile çürüme arasındaki ilişki (I. yıl $r=0,129$, II. Yıl $r=0,081$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında L^* (100: Beyaz, 0: Siyah) ile MES arasındaki ilişki (I.yıl $r=0,053$, II. yıl $r=0,022$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında L^* (100: Beyaz, 0: Siyah) ile MDD arasındaki ilişki (I.yıl $r=0,093$, II. yıl $r=0,024$) önemsiz çıkmıştır. Her iki yılda muhafaza süresince L^* (100: Beyaz, 0: Siyah) ve a^* (+: Kırmızı, -: Yeşil) azalmış olup, b^* (+: Sarı, -: Mavi) değeri ise artmıştır.

Çizelge 4.5. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre dış renk (L* a*b*) değişimi (**I.Yıl**)

Muhafaza süresi									
Uygulamalar	10. GÜN L*	17. GÜN L*	L* ortalama	10. GÜN a*	17. GÜN a*	a* ortalama	10. GÜN b*	17. GÜN b*	b* ortalama
GA3 50PPM	26,45	23,06	24,75	30,20	30,91	30,56	19,03	20,79ab	19,91
GA3 100PPM	25,09	25,35	25,22	31,17	32,16	31,66	18,82	21,03ab	19,92
GA3 150PPM	26,82	27,34	27,08	32,07	29,87	30,97	21,10	22,81a	21,96
BA 50PPM	27,09	27,02	27,06	31,61	29,83	30,72	19,05	21,89a	20,47
BA 100PPM	24,91	24,37	24,64	29,01	30,42	29,71	19,92	19,50ab	19,71
BA 150PPM	26,60	24,23	25,41	31,39	30,20	30,79	21,37	19,65ab	20,51
NAA 50PPM	26,98	26,03	26,50	30,91	29,24	30,07	20,60	22,62a	21,61**
NAA 100PPM	23,79	24,77	24,28	30,04	29,51	29,78	19,89	19,66ab	19,78
NAA 150PPM	28,20	26,17	27,18	31,81	30,83	31,32	18,79	22,23a	20,51
Wilt Pruf (AT) (1/10)	26,29	26,10	26,19	30,14	27,44	28,79	18,93	17,17b	18,05
KONTROL	27,81	27,13	27,47	30,43	29,63	30,03	20,44	20,56ab	20,50
Ortalama (LSD)	26,37 ÖD	25,60 ÖD		30,80 ÖD	30,00 ÖD		19,81 ÖD	20,72 ÖD	
Güne Göre Karşılaştırma	26,37	25,60	25,98	30,80	30,00	30,40	19,81	20,72	20,27

(*): p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil

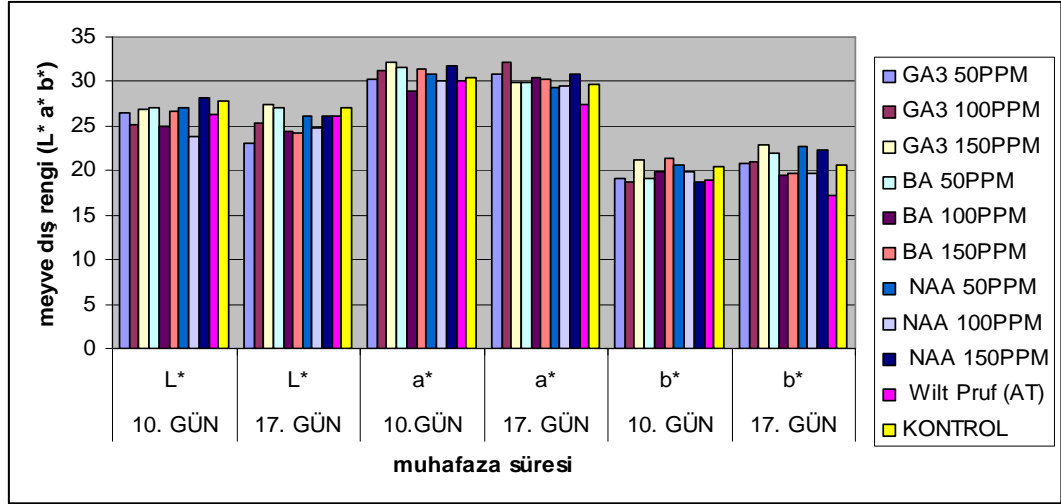
Depolamadan önceki L* değeri: 31,43, a* değeri: 33,08, b* değeri: 20,46

Çizelge 4.6. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre dış renk (L* a* b*) değişimi (II.Yıl)

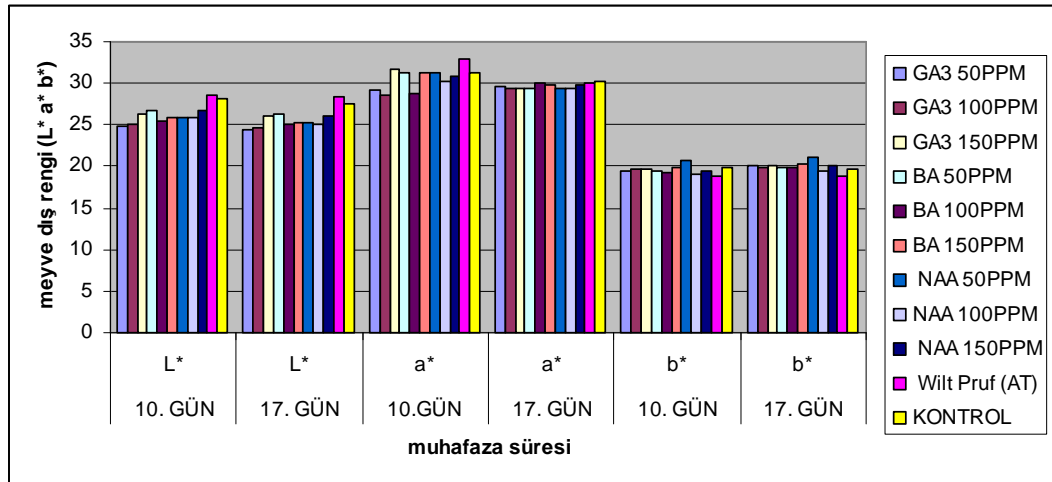
Muhafaza süresi									
Uygulamalar	10. GÜN L*	17. GÜN L*	L* ortalama	10. GÜN a*	17. GÜN a*	a* ortalama	10. GÜN b*	17. GÜN b*	b* ortalama
GA3 50PPM	24,92d	24,35c	24,64	29,19b	29,7ab	29,44	19,53ab	20,13ab	19,83
GA3 100PPM	25,09cd	24,57c	24,83	28,68b	29,47b	29,07	19,77ab	19,79bc	19,78
GA3 150PPM	26,27bc	26,06b	26,17	31,76ab	29,35b	30,55**	19,75ab	20,14ab	19,95
BA 50PPM	26,68b	26,21b	26,44	31,32ab	29,33b	30,33	19,53ab	19,86bc	19,69
BA 100PPM	25,43bcd	25,03bc	25,23	28,83b	30,04ab	29,43	19,28b	19,92bc	19,60
BA 150PPM	25,82bcd	25,26bc	25,54*	31,19ab	29,8ab	30,49*	19,92ab	20,32ab	20,12
NAA 50PPM	25,95bcd	25,33bc	25,64	31,31ab	29,44b	30,37	20,70a	21,05a	20,87
NAA 100PPM	25,93bcd	25,14bc	25,54	30,19ab	29,46b	29,83	18,98b	19,55bc	19,27*
NAA 150PPM	26,73b	26,07b	26,40	30,89ab	29,72ab	30,30	19,55ab	20,03ab	19,79
Wilt Pruf (AT) (1/10)	28,55a	28,31a	28,43	32,92a	30,01ab	31,46**	18,81b	18,86c	18,83
KONTROL	28,26a	27,59a	27,92	31,31ab	30,31a	30,81	19,91ab	19,71bc	19,81
Ortalama (LSD)	26,33**: 1,18	25,81**: 1,25		30,69 ÖD: 2,985	29,69 ÖD: 0,7		19,61**: 1,10	19,94**: 1,00	
Güne Göre Karşılaştırma	26,33	25,81	26,07	30,69	29,69	30,19**	19,61	19,94	19,78*

(**): p<0,01 (*): p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil

Depolamadan önceki L* değeri: 23,92, a* değeri: 26,70, b* değeri: 22,99



Şekil 4.5. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre dış renk (L* a*b*) Değişimi (I.Yıl)



Şekil 4.6. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre dış renk (L*a*b*) Değişimi (II.Yıl)

4.4. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Meyve Eti Sertliği (MES) Değişimi

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre meyve eti sertliği değişimleri Çizelge 4.7(I.Yıl) ve Şekil 4.7(I.Yıl)'de verilmiştir. Depolama süresince tüm uygulamalarda meyve eti sertliği sürekli azalmıştır. Birinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan meyve eti sertlik değeri en yüksek olan $3,83\text{kg/cm}^2$ ile 150ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu $3,70\text{kg/cm}^2$ ile 100ppm'lik GA_3 ve $3,57\text{kg/cm}^2$ ile 150ppm'lik GA_3 takip etmiştir. En düşük meyve eti sertlik değeri $2,83\text{kg/cm}^2$ ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise $3,00\text{kg/cm}^2$ çıkmıştır. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan meyve eti sertlik değeri en yüksek olan $2,30\text{kg/cm}^2$ ile 150ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu $2,23\text{kg/cm}^2$ ile 50ppm'lik GA_3 ve $2,20\text{kg/cm}^2$ ile 50ppm'lik BA takip etmiştir. En düşük meyve eti sertlik değeri $1,37\text{kg/cm}^2$ ile kontrol ve NAA 100ppm uygulamasında belirlenmiştir. Muhafaza süresince en az MES düşüşü $0,63\text{kg/cm}^2$ ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu $1,04\text{kg/cm}^2$ ile 50ppm'lik GA_3 uygulaması takip etmiştir. En yüksek MES azalışı $2,03\text{kg/cm}^2$ ile 100ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde meyve eti sertliği $1,63\text{kg/cm}^2$ azalmıştır. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, 50ppm'lik BA ve 50ppm'lik GA_3 günlere göre önemsiz bulunmuştur. Geri kalan uygulamalar günlere göre önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Denemenin ikinci yılında kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre meyve eti sertliği değişimleri Çizelge 4.8(II.Yıl) ve Şekil 4.8(II.Yıl)'de verilmiştir. Depolama süresince tüm uygulamalarda meyve eti sertliği sürekli azalmıştır. İkinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan meyve eti sertlik değeri en yüksek olan $3,42\text{kg/cm}^2$ ile 100ppm'lik GA_3 ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu $3,39\text{kg/cm}^2$ ile 100ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. En düşük meyve eti sertlik değeri $2,95\text{kg/cm}^2$ ile kontrolde görülmüştür. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan MES değeri en yüksek olan $2,64\text{kg/cm}^2$ ile 50ppm'lik GA_3

uygulamasında belirlenirken, bunu $2,16\text{kg}/\text{cm}^2$ ile 50ppm'lik BA ve $2,10\text{kg}/\text{cm}^2$ ile 100ppm'lik BA takip etmiştir. En düşük meyve eti sertlik değeri $1,55\text{kg}/\text{cm}^2$ ile kontrolde bulunmuştur. Muhafaza süresince en az MES düşüşü $0,65\text{kg}/\text{cm}^2$ ile 50ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenmiştir. En yüksek MES azalışı $1,44\text{kg}/\text{cm}^2$ W.Pruf (1/10) uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde meyve eti sertliği $1,40\text{kg}/\text{cm}^2$ azalmıştır. Uygulamaların tümü günlere göre önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Genel olarak, yıl ile MES arasındaki ilişki ($r=0,015$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında ağırlık kaybı ile meyve delinme direnci (MES) arasında negatif ilişki (I.yıl $r=-0,651^{**}$, II. yıl $r=-0,595^{**}$) bulunmuştur. Depolamanın her iki yılında MES ile çürüme arasında negatif bir ilişki (I.yıl $r=-0,545^{**}$, II. yıl $r=-0,698^{**}$) vardır. Her iki yılda MES ile MDD arasında pozitif bir ilişki (I.yıl $r=0,840^{**}$, II.yıl $r=0,877^{**}$) vardır. Her iki yılda MES ile TEA (Titre edilebilir asitlik) arasında pozitif bir ilişki (I.yıl $r=0,401^{**}$, II.yıl $r=0,446^{**}$) vardır. Genel olarak, muhafazanın her iki yılını değerlendirdiğimizde kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin gerek meyve eti sertlik değerleri yönünden gerekse meyvelerin muhafaza süresince meyve sertlik düşüşü yönünden kontrole göre iyi bulunmuştur. Meyve eti sertlik değeri en yüksek ve meyve eti sertlik düşüşü en az olan 50ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve eti sertliği (MES)değişimi (I.Yıl)

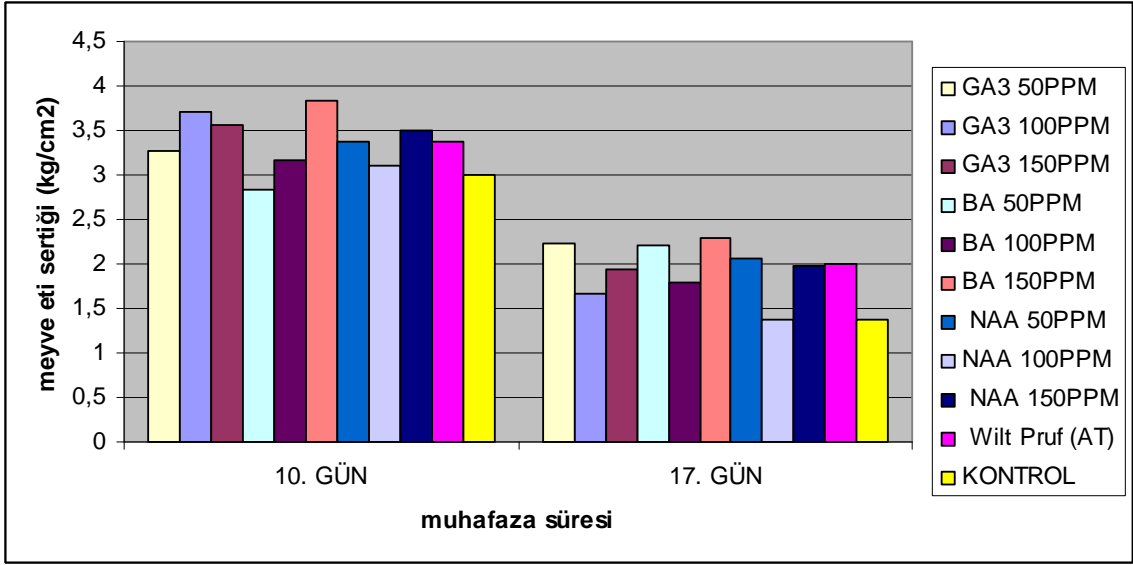
Uygulamalar	Muhafaza süresi		Ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	3,27	2,23a	2,75
GA3 100PPM	3,70	1,67ab	2,68**
GA3 150PPM	3,57	1,93ab	2,75**
BA 50PPM	2,83	2,20ab	2,52
BA 100PPM	3,17	1,80ab	2,48*
BA 150PPM	3,83	2,30a	3,07*
NAA 50PPM	3,37	2,07ab	2,72*
NAA 100PPM	3,10	1,37b	2,23**
NAA 150PPM	3,50	1,97ab	2,73**
Wilt Pruf (AT) (1/10)	3,37	2,00ab	2,68*
KONTROL	3,00	1,37b	2,18**
Ortalama (LSD)	3,34 ÖD	1,90 ÖD: 0,74	
Güne Göre Karşılaştırma	3,34	1,90	2,62**

(**): $p < 0,01$ (*): $p < 0,05$ ÖD: $P > 0,05$ ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki MES değeri: $3,69 \text{ kg/cm}^2$

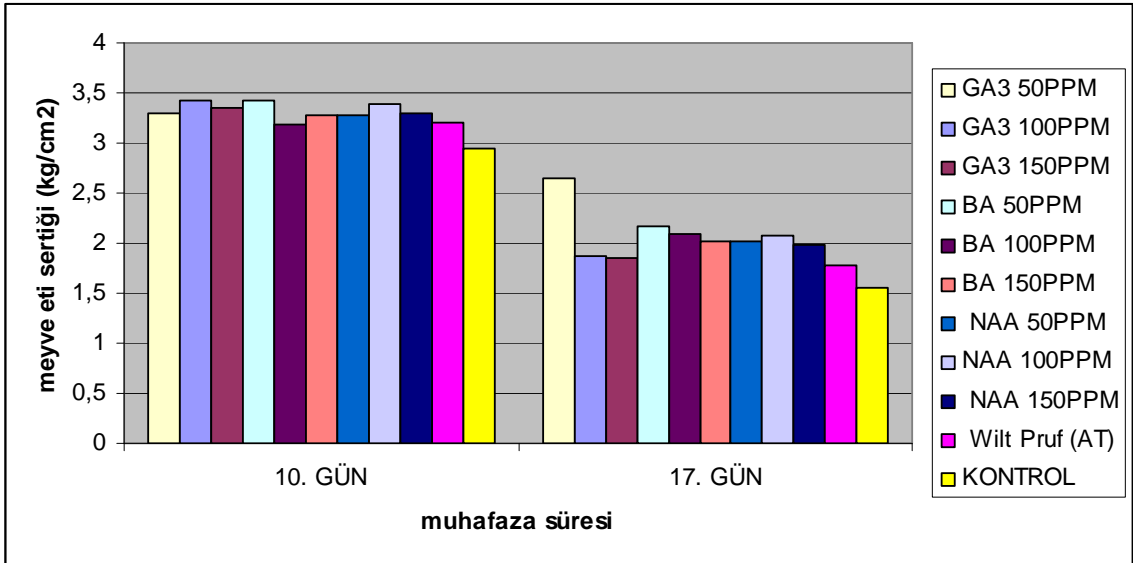
Çizelge 4.8. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve eti sertliği (MES) değişimi (II.Yıl)

Uygulamalar	Muhafaza süresi		Ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	3,29a	2,64a	2,97**
GA3 100PPM	3,42a	1,87bcd	2,65**
GA3 150PPM	3,36a	1,86bcd	2,61**
BA 50PPM	3,42a	2,16b	2,79**
BA 100PPM	3,19a	2,10bc	2,65**
BA 150PPM	3,28a	2,01bc	2,64**
NAA 50PPM	3,27a	2,01bc	2,64**
NAA 100PPM	3,39a	2,07bc	2,73**
NAA 150PPM	3,29a	1,99bc	2,64**
Wilt Pruf (AT) (1/10)	3,21a	1,77cd	2,49**
KONTROL	2,95b	1,55d	2,25**
Ortalama (LSD)	3,28*: 0,234	2,00**: 0,365	
Güne Göre Karşılaştırma	3,28	2,00	2,64**

(**): $p < 0,01$ (*): $p < 0,05$
Depolamadan önceki MES değeri: $3,47 \text{ kg/cm}^2$



Şekil 4.7. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve eti sertliği (MES) değişimi (I.Yıl)



Şekil 4.8. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve eti sertliği (MES) değişimi (II.Yıl)

4.5. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Meyve Delinme Direnci (MDD) Değişimi

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre meyve delinme direnci değişimi Çizelge 4.9(I.Yıl) ve Şekil 4.9(I.Yıl)'da verilmiştir. Depolama süresince tüm uygulamalarda meyve delinme direnci sürekli azalmıştır. Birinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan meyve delinme direnci değeri en yüksek olan 114,10g/1,75mm ile 100ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu 113,40g/1,75mm ile W.Pruf (1/10) ve 112,20g/1,75mm ile 150ppm'lik GA₃ uygulaması takip etmiştir. En düşük meyve delinme direnci değeri 90,70g/1,75mm ile kontrolde belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan meyve delinme direnci değeri en yüksek olan 73,60g/1,75mm ile 50ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu 73,25g/1,75mm ile 100ppm'lik BA ve 72,66g/1,75mm ile 50ppm'lik BA uygulaması takip etmiştir. En düşük meyve delinme direnci 53,28g/1,75mm ile kontrol bulunmuştur. Muhafaza süresince en az MDD (meyve delinme direnci) düşüşü 50ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. En yüksek MDD azalışı 100ppm'lik NAA belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, tüm uygulamalar günlere göre önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Denemenin ikinci yılında kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre meyve delinme direnci değişimi Çizelge 4.10(II.Yıl) ve Şekil 4.10(II.Yıl)'da verilmiştir. Depolama süresince tüm uygulamalarda meyve delinme direnci sürekli azalmıştır. İkinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan meyve delinme direnci değeri en yüksek olan 117,96g/1,75mm ile 50ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenirken, bunu 116,08g/1,75mm ile W. Pruf (1/10) ile 100ppm'lik BA uygulaması takip etmiştir. En düşük meyve delinme direnci değeri 87,50g/1,75mm ile kontrolde belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan meyve delinme direnci değeri en yüksek olan 95,93g/1,75mm ile 50ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenirken, bunu 92,97g/1,75mm ile W. Pruf (1/10) ve 91,29g/1,75mm ile 100ppm'lik GA₃ uygulaması takip etmiştir. En düşük meyve delinme direnci

60,56g/1,75mm ile kontrol bulunmuştur. Muhafaza süresince en az MDD (meyve delinme direnci) düşüşü 18,21g/1,75mm ile 100ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. Bunu 22,03g/1,75mm ile 50ppm'lik GA₃ ve 23,11g/1,75mm ile W. Pruf(1/10) uygulaması takip etmiştir. Kontrolde ise MDD düşüşü 26,94g/1,75mm bulunmuştur. En yüksek MDD azalışı 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Tüm uygulamalar günlere göre önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Genel olarak, yıl ile MDD arasındaki ilişki ($r=0,164$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında ağırlık kaybı ile meyve delinme direnci (MDD) arasında negatif ilişki (I.yıl $r=-0,756^{**}$, II.yıl $r=-0,605^{**}$) bulunmuştur. Depolamanın her iki yılında MDD ile çürüme arasında negatif bir ilişki (I.yıl $r=-0,588^{**}$, II.yıl $r=-0,725^{**}$) vardır. Her iki yılda MES ile MDD arasında pozitif bir ilişki (I.yıl $r=0,840^{**}$, II.yıl $r=0,877^{**}$) vardır. Genel olarak, muhafazanın her iki yılını değerlendirdiğimizde kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin MDD değeri kontrole göre iyi bulunmuştur. MDD değeri en yüksek ve MDD düşüşü en az olan 50ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. Bunu W. Pruf (1/10) ve 100ppm'lik GA₃ uygulamaları takip etmiştir.

Çizelge 4.9. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve delinme direnci (MDD) değişimi. **(I.Yıl)**

Muhafaza süresi			Ortalama
Uygulamalar	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	108,33a	72,55a	90,44**
GA3 100PPM	111,23a	69,67a	90,45**
GA3 150PPM	112,20a	68,51a	90,36**
BA 50PPM	111,47a	72,66a	92,06**
BA 100PPM	110,70a	73,25a	91,98**
BA 150PPM	111,83a	68,58a	90,21**
NAA 50PPM	110,20a	73,60a	91,90**
NAA 100PPM	114,10a	67,22a	90,66**
NAA 150PPM	109,40a	67,18a	88,29**
Wilt Pruf (AT) (1/10)	113,40a	72,25a	92,82**
KONTROL	90,70b	53,28b	71,99**
Ortalama (LSD)	109,42**: 7,15	68,98**: 11,44	
Güne Göre Karşılaştırma	109,42	68,98	89,20**

(**): p<0,01

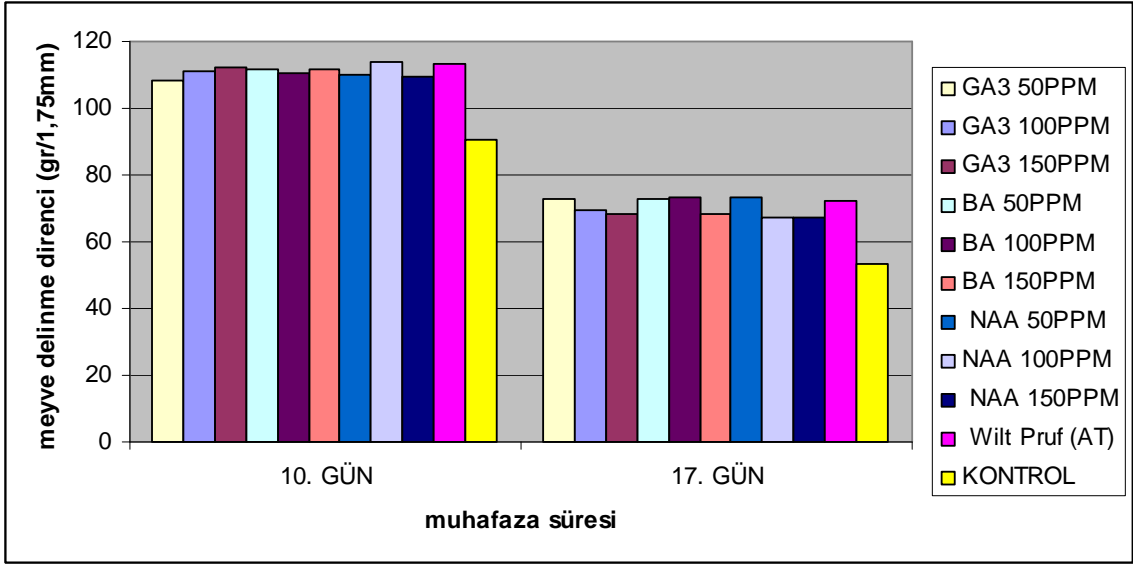
Depolamadan önceki MDD değeri: 124,07g/1,75mm

Çizelge 4.10. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve delinme direnci (MDD) değişimi **(II.Yıl)**

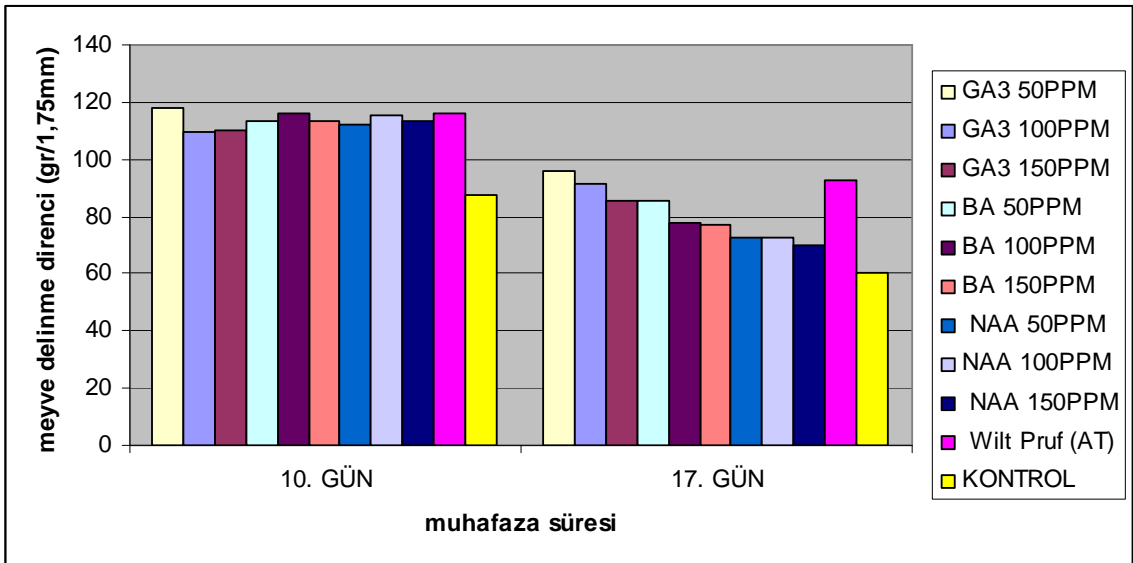
Muhafaza süresi			ortalama
Uygulamalar	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	117,96a	95,93a	106,95**
GA3 100PPM	109,50d	91,29ab	100,40**
GA3 150PPM	110,08cd	85,86b	97,97**
BA 50PPM	113,75abcd	85,63b	99,68**
BA 100PPM	116,08ab	77,80c	96,94**
BA 150PPM	113,25abcd	77,20c	95,22**
NAA 50PPM	112,00bcd	72,55cd	92,28**
NAA 100PPM	115,46abc	72,46cd	93,95**
NAA 150PPM	113,37abcd	70,19d	91,78**
Wilt Pruf (AT) (1/10)	116,08ab	92,97a	104,52**
KONTROL	87,50e	60,56e	74,03**
Ortalama (LSD)	111,37**: 5,10	80,22**: 5,69	
Güne Göre Karşılaştırma	111,37	80,22	95,79**

(**): p<0,01

Depolamadan önceki MDD değeri: 125,79g/1,75mm



Şekil 4.9. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve delinme direnci (MDD) değişimi (I.Yıl)



Şekil 4.10. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre meyve delinme direnci (MDD) değişimi.(II.Yıl)

4.6. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM) Değişimi

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre suda çözünen kuru madde miktarı değişimi Çizelge 4.11(I.Yıl) ve Şekil 4.11(I.Yıl)'de verilmiştir. Birinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan suda çözünen kuru madde miktarı en yüksek olan %7,43 ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu %7,37 ile kontrol takip etmiştir. En düşük suda çözünen kuru madde miktarı %6,43 ile 150ppm'lik GA₃ ve W. Pruf (1/10) uygulamasında belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan suda çözünen kuru madde miktarı en yüksek olan %7,73 ile 50ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. En düşük suda çözünen kuru madde miktarı %6,07 ile 100ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise %6,63 bulunmuştur. Muhafaza süresince en yüksek sçkm (Suda çözünen kuru madde) artışı %1,26 ile 50ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Sçkm'de en fazla düşüşü %0,76 ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, Kontrolde ise sçkm %0,74 azalmıştır. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, 50ppm'lik NAA ve 150ppm'lik GA₃ günlere göre önemli bulunmuştur, geri kalan uygulamalar günlere göre önemsiz çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemsiz çıkmıştır.

Denemenin ikinci yılında kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre suda çözünen kuru madde miktarı değişimi Çizelge 4.12(II.Yıl) ve Şekil 4.12(II.Yıl)'de verilmiştir. İkinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan suda çözünen kuru madde miktarı en yüksek olan %7,53 ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenmiştir. En düşük suda çözünen kuru madde %6,47 ile 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise %6,83 bulunmuştur. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan suda çözünen kuru madde miktarı en yüksek olan %7,73 ile 50ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenirken, en düşük suda çözünen kuru madde miktarı %6,00 ile 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Kontrol ise %6,73 bulunmuştur. Muhafaza süresince en yüksek sçkm (Suda çözünen kuru madde) artışı %0,53 ile 50ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Sçkm'de en fazla düşüşü

%0,47 ile 150ppm'lik NAA uygulanmasında bulunurken, Kontrolde ise sçkm %0,1 azalmıştır. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, sadece 150ppm'lik NAA uygulaması günlere göre önemli bulunmuştur, geri kalan uygulamalar günlere göre önemsiz çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemsiz çıkmıştır.

Genel olarak, yıl ile sçkm arasındaki ilişki ($r=0,154$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında ağırlık kaybı ile sçkm arasındaki ilişki önemsiz çıkmıştır. Genel olarak, muhafazanın her iki yılını değerlendirdiğimizde kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin en yüksek sçkm değeri 50ppm'lik GA_3 uygulamasında belirlenirken, en düşük sçkm değeri ise 150ppm'lik NAA uygulanmasında belirlenmiştir. Muhafaza süresince en yüksek sçkm (Suda çözünen kuru madde) artışı 50ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Bunu 50ppm'lik GA_3 uygulaması takip etmiştir. Sçkm'de en fazla düşüş 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu kontrol takip etmiştir. Muhafazanın her iki yılında kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin sçkm kayıpları kontrole göre iyi bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre suda çözünen kuru madde (SÇKM) değişimi (**I.Yıl**)

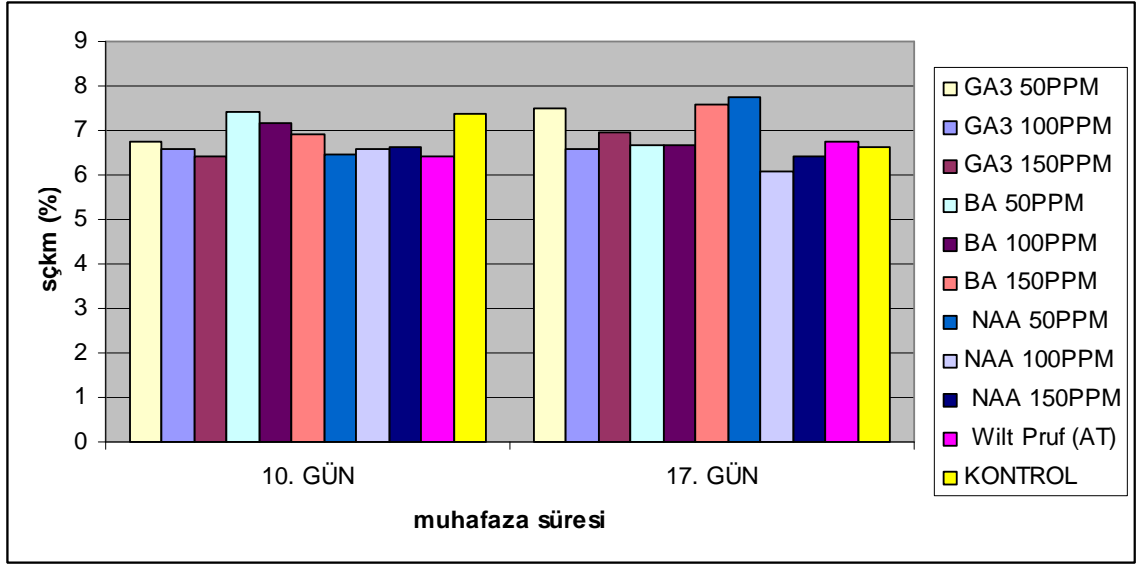
Muhafaza süresi			ortalama
Uygulamalar	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	6,77abc	7,50ab	7,13
GA3 100PPM	6,57c	6,57abc	6,57
GA3 150PPM	6,43c	6,97abc	6,70*
BA 50PPM	7,43a	6,67abc	7,05
BA 100PPM	7,17abc	6,67abc	6,92
BA 150PPM	6,90abc	7,57ab	7,23
NAA 50PPM	6,47c	7,73a	7,10*
NAA 100PPM	6,57c	6,07c	6,32
NAA 150PPM	6,63bc	6,40bc	6,52
Wilt Pruf (AT) (1/10)	6,43c	6,73abc	6,58
KONTROL	7,37ab	6,63abc	7,00
Ortalama (LSD)	6,79*: 0,698	6,86**: 1,04	
Güne Göre Karşılaştırma	6,79	6,86	6,83

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki SÇKM değeri: % 7,1

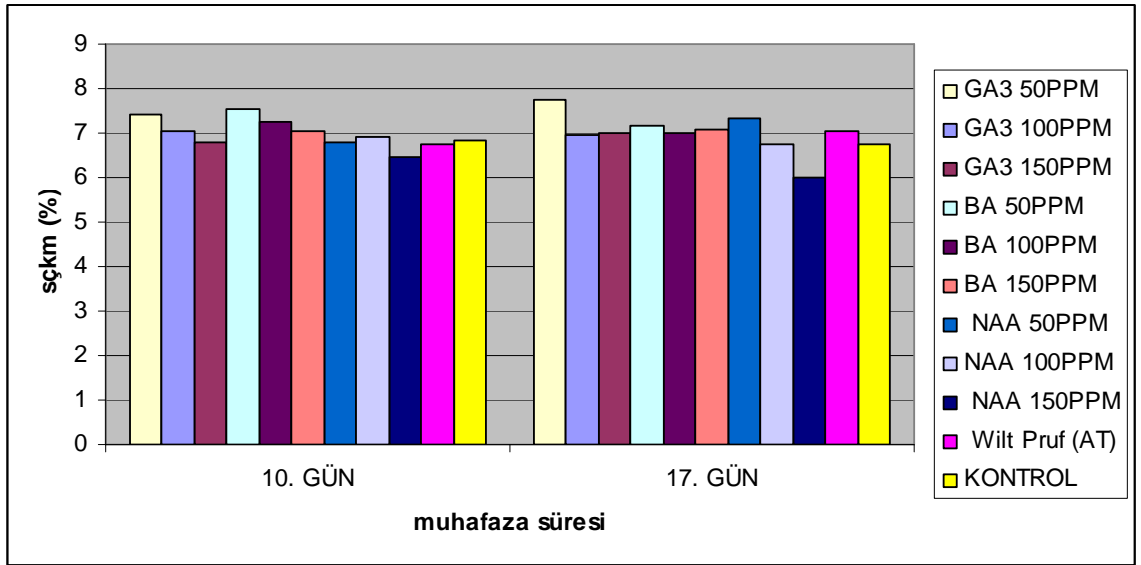
Çizelge 4.12. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre suda çözünen kuru madde (SÇKM) değişimi (**II.Yıl**)

Muhafaza süresi			ortalama
Uygulamalar	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	7,40ab	7,73a	7,57
GA3 100PPM	7,03abcd	6,97bc	7,00
GA3 150PPM	6,80cd	7,00bc	6,90
BA 50PPM	7,53a	7,17bc	7,35
BA 100PPM	7,23abc	7,00bc	7,12
BA 150PPM	7,03abcd	7,10bc	7,07
NAA 50PPM	6,80cd	7,33ab	7,07
NAA 100PPM	6,90bcd	6,73c	6,82
NAA 150PPM	6,47d	6,00d	6,23*
Wilt Pruf (AT) (1/10)	6,73cd	7,03bc	6,88
KONTROL	6,83bcd	6,73c	6,78
Ortalama (LSD)	6,98**:0,528	6,98**:0,46	
Güne Göre Karşılaştırma	6,98	6,98	6,98

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki SÇKM değeri: % 7,1



Şekil 4.11. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre suda çözünen kuru madde (SÇKM) değişimi (I.Yıl)



Şekil 4.12. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre suda çözünen kuru madde (SÇKM) değişimi (II.Yıl)

4.7. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre İndirgen Şeker Değişimi

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre indirgen şeker değişimleri Çizelge 4.17(I.Yıl) ile Çizelge 4.18(II.Yıl)'de ve Şekil 4.17(I.Yıl) ile Şekil 4.18(II.Yıl)'de verilmiştir. Muhafaza süresince indirgen şeker genelde artmıştır. Birinci yıl depodan çıkarılan uygulamalarda en fazla indirgen şeker artışı %2,88 ile 150ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenirken, bunu %1,76 ile W.Pruf (1/10) takip etmiştir. Muhafaza süresince en fazla düşüş %0,56 ile 150ppm'lik BA ile kontrolde belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında ise en fazla indirgen şeker artışı %1,61 ile 150ppm'lik GA₃ belirlenirken, bunu %0,86 ile 1/10 W.Pruf takip etmiştir. Muhafaza süresince en fazla indirgen şeker düşüşü %1,05 ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu %0,25 ile 150ppm'lik NAA uygulaması takip etmiştir. I yıl Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, sadece 150ppm'lik NAA günlere göre önemsiz bulunmuştur, geri kalan uygulamalar günlere göre önemli çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır. Her iki yılda uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, 150ppm GA₃ ve 50ppm BA günlere göre önemli bulunmuştur,

Genel olarak, yıl ile indirgen şeker arasındaki ilişki ($r=0,171$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılda indirgen şeker ile MDD arasında negatif bir ilişki (I.yıl $r=-0,383^{**}$, II.yıl $r=-2,58^{*}$) bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre indirgen şeker değişimi (I.Yıl)

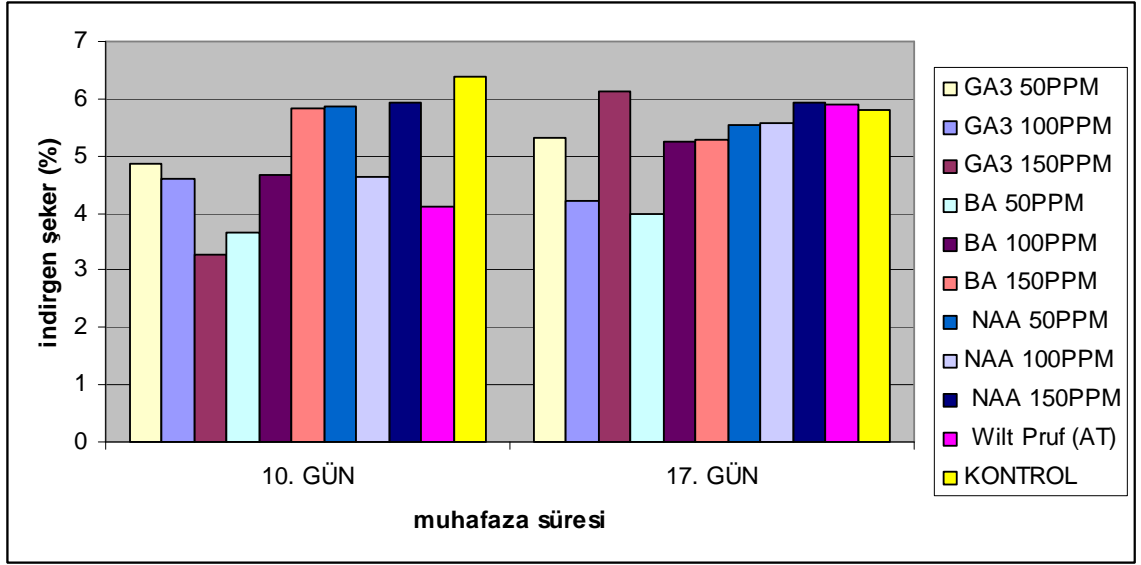
Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	4,86c	5,30d	5,08**
GA3 100PPM	4,61d	4,21e	4,41**
GA3 150PPM	3,26g	6,14a	4,70**
BA 50PPM	3,66f	4,00e	3,83**
BA 100PPM	4,68d	5,26d	4,97**
BA 150PPM	5,84b	5,28d	5,56**
NAA 50PPM	5,88b	5,54cd	5,71**
NAA 100PPM	4,64d	5,58bcd	5,11**
NAA 150PPM	5,92b	5,93a	5,93
Wilt Pruf (AT) (1/10)	4,13e	5,89ab	5,01**
KONTROL	6,37a	5,81abc	6,09**
Ortalama (LSD)	4,90**: 0,098	5,36**: 0,474	
Güne Göre Karşılaştırma	4,90	5,36	5,13*

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki indirgen şeker değeri: %5,05

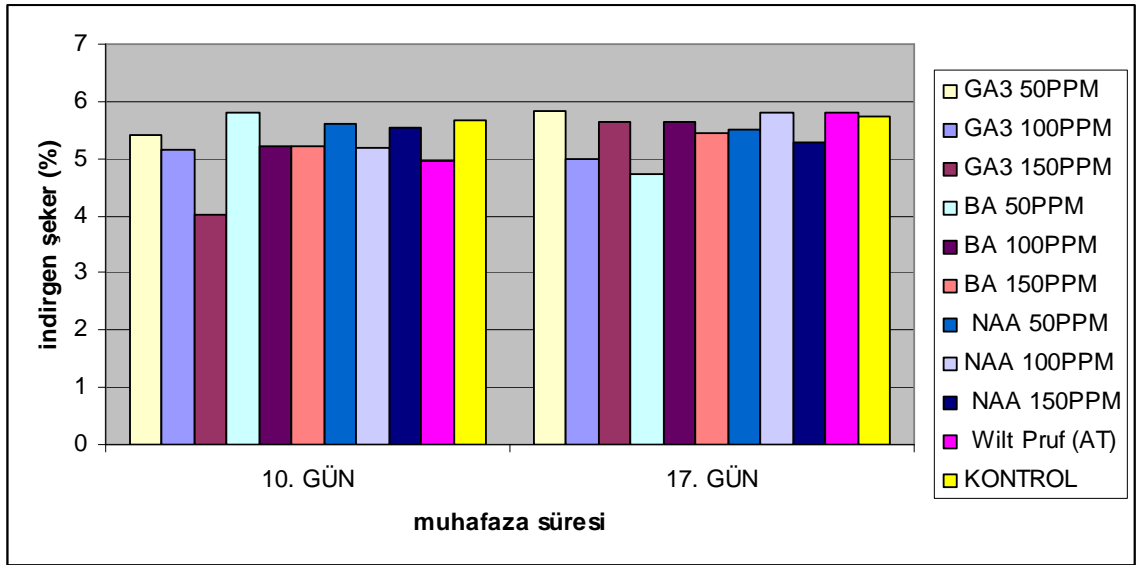
Çizelge 4.14. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre indirgen şeker değişimi (II.Yıl)

Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	5,40a	5,83a	5,62
GA3 100PPM	5,15a	4,98bc	5,06
GA3 150PPM	4,03b	5,64ab	4,84**
BA 50PPM	5,79a	4,74c	5,27*
BA 100PPM	5,22a	5,64ab	5,43
BA 150PPM	5,23a	5,43abc	5,33
NAA 50PPM	5,62a	5,52ab	5,57
NAA 100PPM	5,18a	5,81a	5,50
NAA 150PPM	5,53a	5,28abc	5,41
Wilt Pruf (AT) (1/10)	4,95ab	5,81a	5,38
KONTROL	5,68a	5,72ab	5,70
Ortalama (LSD)	5,25**: 0,932	5,49**: 0,676	
Güne Göre Karşılaştırma	5,25	5,49	5,37

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki indirgen şeker değeri: %4,14



Şekil 4.13. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre indirgen şeker değişimi (I.Yıl)



Şekil 4.14. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre indirgen şeker değişimi (II.Yıl)

4.8. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre PH Değişimi

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre pH değişimi Çizelge 4.13(I.Yıl) ve Şekil 4.13(I.Yıl)'te verilmiştir. Birinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan pH'sı en yüksek olan 3,60 ile 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu 3,54 ile W. Pruf (1/10) ve 3,53 ile 50ppm'lik BA uygulaması takip etmiştir. En düşük pH 3,44 ile 100ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise 3,45 bulunmuştur. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan pH'sı en yüksek olan 3,62 ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu 3,58 ile 100ppm'lik BA ve 3,54 ile 150ppm'lik BA ve 50ppm'lik GA₃ uygulamaları takip etmiştir. En düşük pH 3,45 ile 100ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise 3,53 bulunmuştur. Muhafaza süresince en yüksek pH artışı 0,09 ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu 0,08 ile kontrol takip etmiştir. PH'sı en fazla düşen 0,1 ile 150ppm'lik NAA belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, önemsiz çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemsiz çıkmıştır.

Denemenin ikinci yılında kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre pH değişimi Çizelge 4.14(II.Yıl) ve Şekil 4.14(II.Yıl)'te verilmiştir. İkinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan pH'sı en yüksek olan 3,60 ile 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu 3,57 ile W. Pruf (1/10) takip etmiştir. En düşük pH 3,46 ile 100ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise 3,48 bulunmuştur. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan pH'sı en yüksek olan 3,60 ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu 3,58 ile 100ppm'lik BA ile 50ppm'lik GA₃ takip etmiştir. En düşük pH 3,47 ile 100ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise 3,50 bulunmuştur. Muhafaza süresince en yüksek pH artışı 0,1 ile 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, kontrolde ise 0,02 artmıştır. PH'sı en fazla düşen 0,1 ile 150ppm'lik NAA belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, sadece 100ppm'lik GA₃ önemli çıkmıştır. Onuncu

günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemsiz çıkmıştır.

Genel olarak, yıl ile pH arasındaki ilişki ($r=0,120$) önemsiz çıkmıştır. Her iki yılı karşılaştırdığımızda, muhafaza süresince en yüksek pH artışı 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenmiştir. 150ppm'lik NAA uygulamasında ise en yüksek pH düşüşü belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre pH değişimi. (I.Yıl)

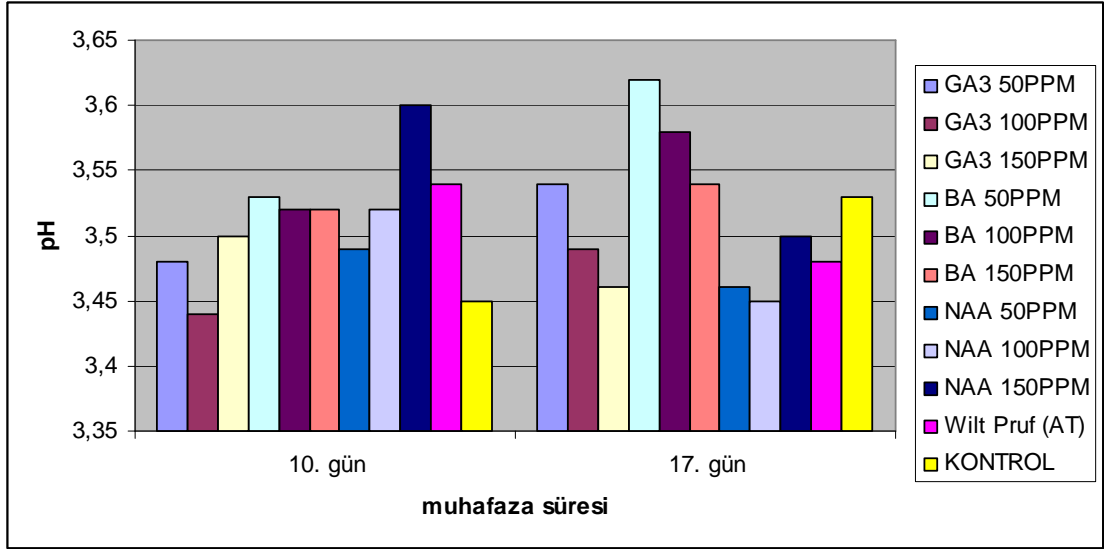
Uygulamalar	Muhafaza süresi		Ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	3,48ab	3,54abc	3,51
GA3 100PPM	3,44b	3,49bc	3,46
GA3 150PPM	3,50ab	3,46bc	3,48
BA 50PPM	3,53ab	3,62a	3,58
BA 100PPM	3,52ab	3,58ab	3,55
BA 150PPM	3,52ab	3,54abc	3,53
NAA 50PPM	3,49ab	3,46bc	3,48
NAA 100PPM	3,52ab	3,45c	3,48
NAA 150PPM	3,60a	3,50bc	3,55
Wilt Pruf (AT) (1/10)	3,54ab	3,48bc	3,51
KONTROL	3,45b	3,53abc	3,49
Ortalama (LSD)	3,51 ÖD: 0,121	3,51 **:0,108	
Güne Göre Karşılaştırma	3,51	3,51	3,51

(**): $p < 0,01$ ÖD: $P > 0,05$ ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki pH değeri: 3,42

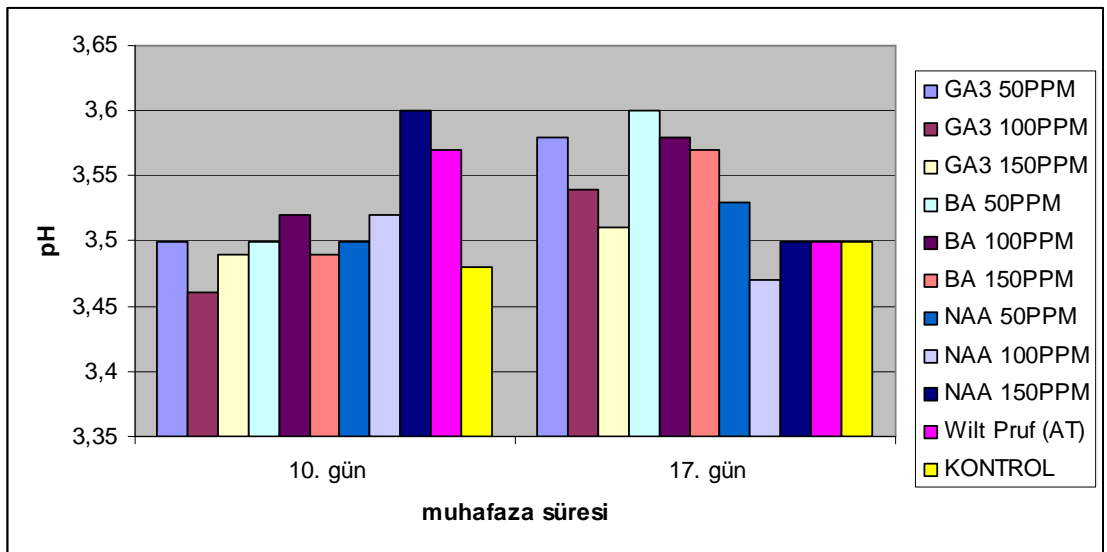
Çizelge 4.16. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre pH değişimi (II.Yıl)

Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	3,50ab	3,58ab	3,54
GA3 100PPM	3,46b	3,54abc	3,50*
GA3 150PPM	3,49ab	3,51abc	3,50
BA 50PPM	3,50ab	3,60a	3,55
BA 100PPM	3,52ab	3,58ab	3,55
BA 150PPM	3,49ab	3,57ab	3,53
NAA 50PPM	3,50ab	3,53abc	3,51
NAA 100PPM	3,52ab	3,47c	3,50
NAA 150PPM	3,60a	3,50bc	3,55
Wilt Pruf (AT) (1/10)	3,57ab	3,50bc	3,53
KONTROL	3,48ab	3,50bc	3,49
Ortalama (LSD)	3,51 ÖD:0,097	3,53*:0,082	
Güne Göre Karşılaştırma	3,51	3,53	3,52

(*): $p < 0,05$ ÖD: $P > 0,05$ ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki pH değeri: 3,91



Şekil 4.15. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre pH değişimi (I.Yıl)



Şekil 4.16. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre pH değişimi (II.Yıl)

4.9. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Titre Edilebilir Asitlik (TEA) Değişimi

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre titre edilebilir asitlik (TEA)değişimleri Çizelge 4.15(I.Yıl) ile Çizelge 4.16(II.Yıl)'da ve Şekil 4.15(I.Yıl) ile Şekil 4.16(II.Yıl)'da verilmiştir. Depolama süresince TEA sürekli azalmıştır. Birinci yıl muhafaza süresince depodan çıkarılan uygulamalarda en az asitlik azalışı 1/10 W.Pruf (0,04), 150ppm NAA (0,06), 100ppm NAA (0,07) ve 100ppm GA₃ (0,11) şeklinde sıralanmıştır. Denemenin ikinci yılında ise en az asitlik azalışı 150ppm NAA (0,04), 50ppm NAA (0,07), 1/10 W.Pruf (0,09), 100ppm GA₃ (0,11) ve 50ppm BA (0,11) şeklinde sıralanmıştır. Her iki yılı değerlendirdiğimizde en az asitlik azalışı 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu 1/10'luk uygulamasıyla W.Pruf takip etmiştir. I. yıl Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, 50ppm GA₃, 50ppm BA, 100ppm BA, 150ppm BA ve kontrol günlere göre önemli bulunmuştur. Geri kalan uygulamalar günlere göre önemsiz çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır. II. yıl uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, 100ppm NAA, 150ppm BA ve kontrol günlere göre önemli bulunmuştur, geri kalan uygulamalar günlere göre önemsiz çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Genel olarak, yıl ile TEA arasındaki ilişki ($r=0,007$) önemsiz çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında TEA ile meyve eti sertliği arasında pozitif ilişki (I.yıl $r=0,401^{**}$, II.yıl $r=0,446^{**}$) bulunmuştur. Depolamanın her iki yılında TEA ile MDD arasında pozitif bir ilişki (I.yıl $r=0,513^{**}$, II.yıl $r=0,305^{*}$) vardır. TEA ile pH arasında I.yıl ($r=-0,294^{**}$) negatif bir ilişki çıkmıştır. II.yıl ise TEA ile pH arasında ilişki önemsiz ($r=-0,152$) bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre titre edilebilir asitlik (TEA) değişimi (**I.Yıl**)

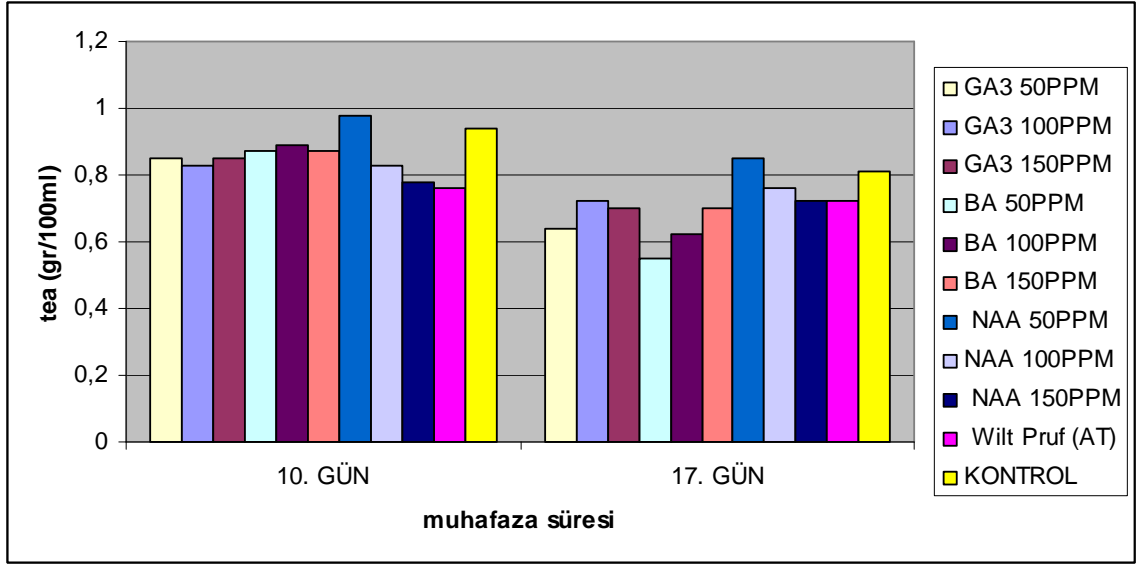
Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	0,85ab	0,64bcd	0,75*
GA3 100PPM	0,83ab	0,72abcd	0,77
GA3 150PPM	0,85ab	0,70abcd	0,78
BA 50PPM	0,87ab	0,55d	0,71*
BA 100PPM	0,89ab	0,62cd	0,76*
BA 150PPM	0,87ab	0,70abcd	0,79*
NAA 50PPM	0,98a	0,85a	0,92
NAA 100PPM	0,83ab	0,76abc	0,80
NAA 150PPM	0,78ab	0,72abcd	0,75
Wilt Pruf (AT) (1/10)	0,76b	0,72abcd	0,74
KONTROL	0,94ab	0,81ab	0,87*
Ortalama (LSD)	0,86 ÖD: 0,177	0,71** : 0,153	
Güne Göre Karşılaştırma	0,86	0,71	0,78**

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki TEA değeri: 1,33 g/100ml

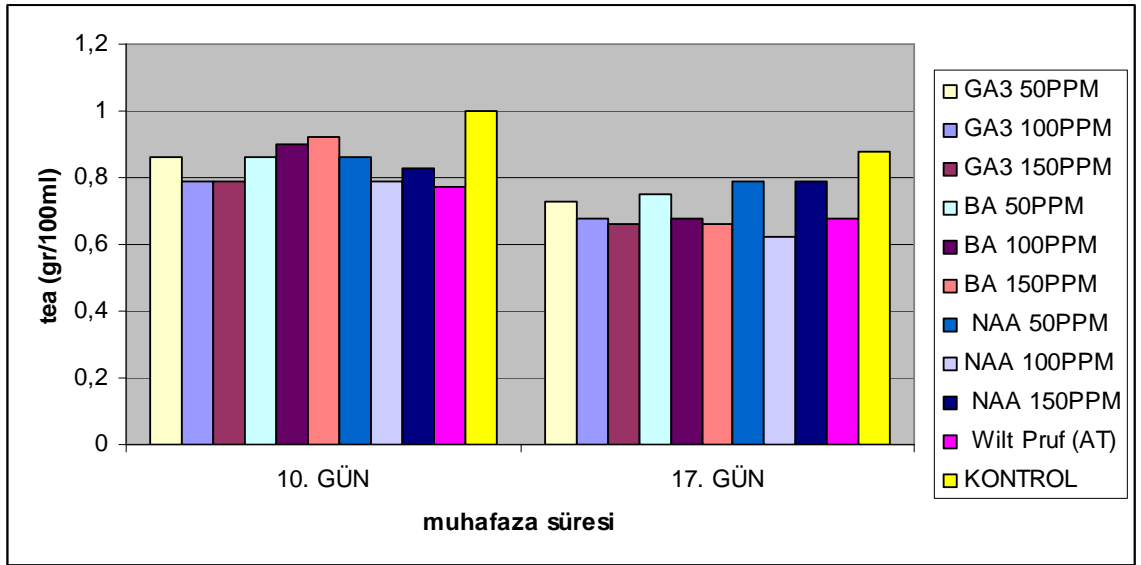
Çizelge 4.18. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre titre edilebilir asitlik (TEA) değişimi (**II.Yıl**)

Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	0,86ab	0,73bc	0,79
GA3 100PPM	0,79b	0,68bc	0,74
GA3 150PPM	0,79b	0,66bc	0,73
BA 50PPM	0,86ab	0,75abc	0,81
BA 100PPM	0,90ab	0,68bc	0,79
BA 150PPM	0,92ab	0,66bc	0,79**
NAA 50PPM	0,86ab	0,79ab	0,83
NAA 100PPM	0,79b	0,62c	0,71*
NAA 150PPM	0,83ab	0,79ab	0,81
Wilt Pruf (AT) (1/10)	0,77b	0,68bc	0,73
KONTROL	1,00a	0,88a	0,94*
Ortalama (LSD)	0,85 ÖD:0,157	0,72* : 0,129	
Güne Göre Karşılaştırma	0,85	0,72	0,79**

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki TEA değeri: 1,10 g/100ml



Şekil 4.17. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre titre edilebilir asitlik (TEA) değişimi (I.Yıl)



Şekil 4.18. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre titre edilebilir asitlik (TEA) değişimi (II.Yıl)

4.10. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Askorbik Asit Değişimi

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre askorbik asit değişimleri Çizelge 4.19 (I.Yıl) ile Çizelge 4.20 (II.Yıl)'de ve Şekil 4.19 (I.Yıl) ile Şekil 4.20 (II.Yıl)'de verilmiştir. Muhafaza süresince askorbik asit genelde azalmıştır. Birinci yıl depodan çıkarılan uygulamalarda en fazla askorbik asit artışı 50ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenirken, bunu 50ppm'lik uygulamasıyla NAA takip etmiş ve en fazla düşüş 150ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu 150ppm'lik GA₃ uygulaması takip etmiştir. Denemenin ikinci yılında ise en fazla askorbik asit artışı 50ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenirken. en fazla düşüş kontrolde tespit edilmiştir.

Genel olarak, yıl ile askorbik asit arasındaki ilişki ($r=0,052$) önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.19. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre askorbik asit değişimi (I.Yıl)

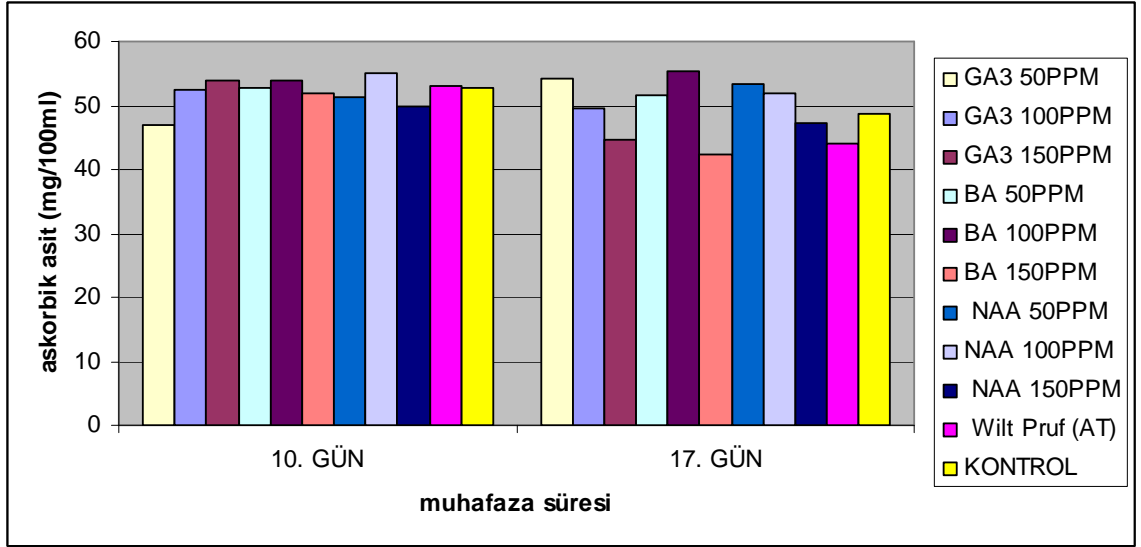
Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	47,00	54,33ab	50,67
GA3 100PPM	52,33	49,67abcd	51,00**
GA3 150PPM	54,00	44,67de	49,33*
BA 50PPM	52,67	51,67abc	52,17
BA 100PPM	54,00	55,33a	54,67
BA 150PPM	52,00	42,33e	47,17*
NAA 50PPM	51,33	53,33abc	52,33
NAA 100PPM	55,00	52,00abc	53,50
NAA 150PPM	50,00	47,33cde	48,67
Wilt Pruf (AT) (1/10)	53,00	44,00de	48,50*
KONTROL	52,67	48,67bcde	50,67
Ortalama (LSD)	52,18	ÖD: 9,23	49,39**
Güne Göre Karşılaştırma	52,18	49,39	50,79*

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki askorbik asit değeri: 60mg/100ml

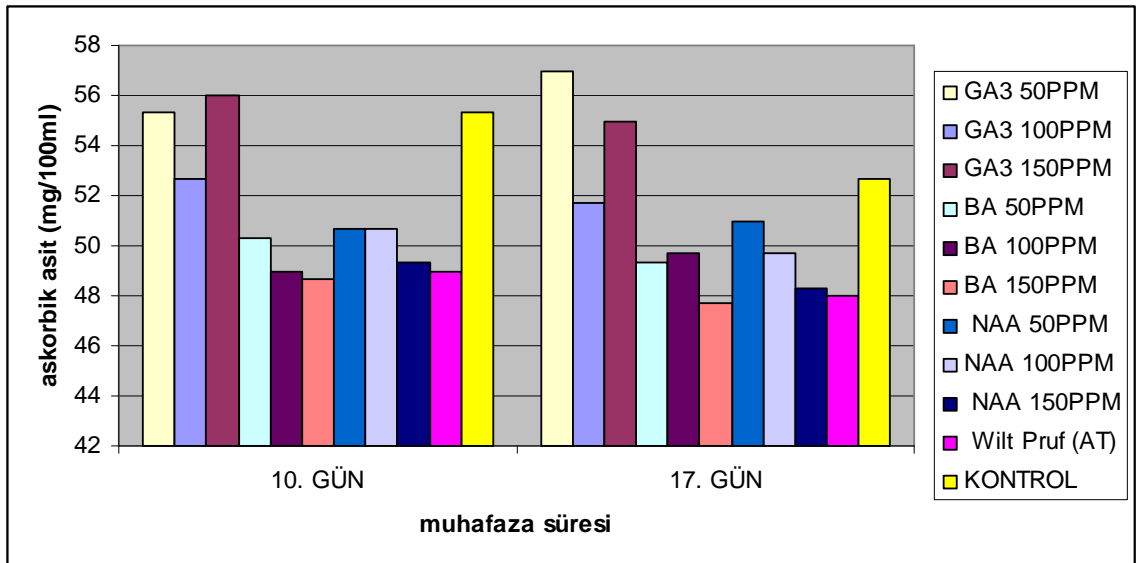
Çizelge 4.20. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre askorbik asit değişimi (II.Yıl)

Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	55,33ab	57,00a	56,17
GA3 100PPM	52,67abc	51,67abc	52,17
GA3 150PPM	56,00a	55,00ab	55,50
BA 50PPM	50,33abc	49,33bc	49,83
BA 100PPM	49,00c	49,67bc	49,33
BA 150PPM	48,67c	47,67c	48,17
NAA 50PPM	50,67abc	51,00bc	50,83
NAA 100PPM	50,67abc	49,67bc	50,17
NAA 150PPM	49,33bc	48,33c	48,83
Wilt Pruf (AT) (1/10)	49,00c	48,00c	48,50
KONTROL	55,33ab	52,67abc	54,00
Ortalama (LSD)	51,55**	5,49	50,91**
Güne Göre Karşılaştırma	51,55	50,91	51,23

(**): p<0,01 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki askorbik asit değeri: 56,33mg/100ml



Şekil 4.19. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre askorbik asit değişimi (I.Yıl)



Şekil 4.20. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre askorbik asit değişimi (II.Yıl)

4.11. Meyvelerin Uygulama ve Muhafaza Sürelerine göre Antioksidan Değişimi

Kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre antioksidan değişimleri Çizelge 4.21 (I.Yıl) ve Şekil 4.21 (I.Yıl)'de verilmiştir. Birinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan antioksidan değeri en yüksek olan %83,64 ile 50ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu %83,22 ile W. Pruf (1/10) ve %83,06 ile 100ppm'lik NAA takip etmiştir. En düşük antioksidan %79,17 ile 150ppm'lik GA₃ belirlenmiştir. Kontrolde ise %81,15 belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan antioksidan değeri en yüksek olan %82,11 ile W.Pruf (1/10) uygulamasında belirlenirken, bunu %81,20 ile 50ppm'lik NAA ve %80,74 ile 50ppm'lik BA takip etmiştir. En düşük antioksidan %78,10 ile 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise %80,20 belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, 50,100 ve 150ppm'lik NAA, 100ppm'lik BA ve 150ppm'lik GA₃ günlere göre önemli çıkmıştır. Geri kalan uygulamalar günlere göre önemsiz çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır. Denemenin ikinci yılında kullanılan kimyasallara ve depoda kalma sürelerine göre antioksidan değişimi Çizelge 4.22 (II.Yıl) ve Şekil 4.22 (II.Yıl)'de verilmiştir. İkinci yıl onuncu günde depodan çıkarılan uygulamalardan antioksidan değeri en yüksek olan %80,42 ile W. Pruf (1/10) uygulamasında belirlenirken, bunu %80,05 ile 100ppm'lik NAA ve %79,62 ile 50ppm'lik NAA takip etmiştir. En düşük antioksidan %75,61 ile 100ppm'lik BA uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise %77,12 belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan antioksidan değeri en yüksek olan %79,15 ile W.Pruf (1/10) uygulamasında belirlenirken, bunu %77,39 ile 50ppm'lik BA ve %77,20 ile 50ppm'lik NAA takip etmiştir. En düşük antioksidan %73,87 ile 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise %77,12 belirlenmiştir. Uygulamaları günlere göre karşılaştırdığımızda, 100ppm'lik NAA, 150ppm'lik NAA ve 100ppm'lik GA₃ günlere göre önemli çıkmıştır. Geri kalan uygulamalar günlere göre önemsiz çıkmıştır. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Genel olarak, yıl ile antioksidan değişim arasındaki ilişki ($r=-0,656^{**}$) önemli çıkmıştır. Depolamanın her iki yılında antioksidan ile MES (I.yıl $r= 0,397^{**}$, II.yıl $r=0,358^{**}$) ve MDD (I.yıl $r= 0,493^{**}$, II.yıl $r=0,471^{**}$) arasında pozitif bir ilişki, ağırlık kaybı (I.yıl $r=-0,470^{**}$, II.yıl $r=-0,279^{*}$) arasında ise negatif bir ilişki bulunmuştur. Depolamanın her iki yılında genelde antioksidan miktarı azalmıştır.

Çizelge 4.21. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre antioksidan değişimi (I.Yıl)

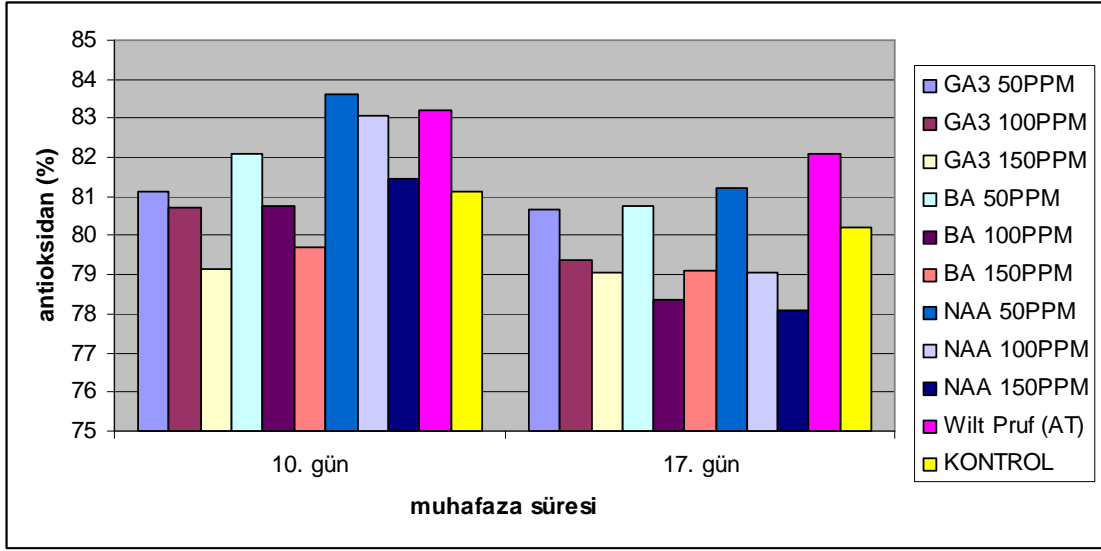
Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	81,15ab	80,65abc	80,90
GA3 100PPM	80,70ab	79,36abc	80,03
GA3 150PPM	79,17b	79,06bc	79,11*
BA 50PPM	82,10ab	80,74abc	81,42
BA 100PPM	80,75ab	78,36bc	79,56**
BA 150PPM	79,70b	79,10bc	79,40
NAA 50PPM	83,64a	81,20ab	82,42**
NAA 100PPM	83,06a	79,04bc	81,05**
NAA 150PPM	81,47ab	78,10c	79,79*
Wilt Pruf (AT) (1/10)	83,22a	82,11a	82,67
KONTROL	81,15ab	80,20abc	80,68
Ortalama (LSD)	81,46**: 2,63	79,81**: 2,53	
Güne Göre Karşılaştırma	81,46	79,81	80,64**

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki Antioksidan değeri: % 84,40

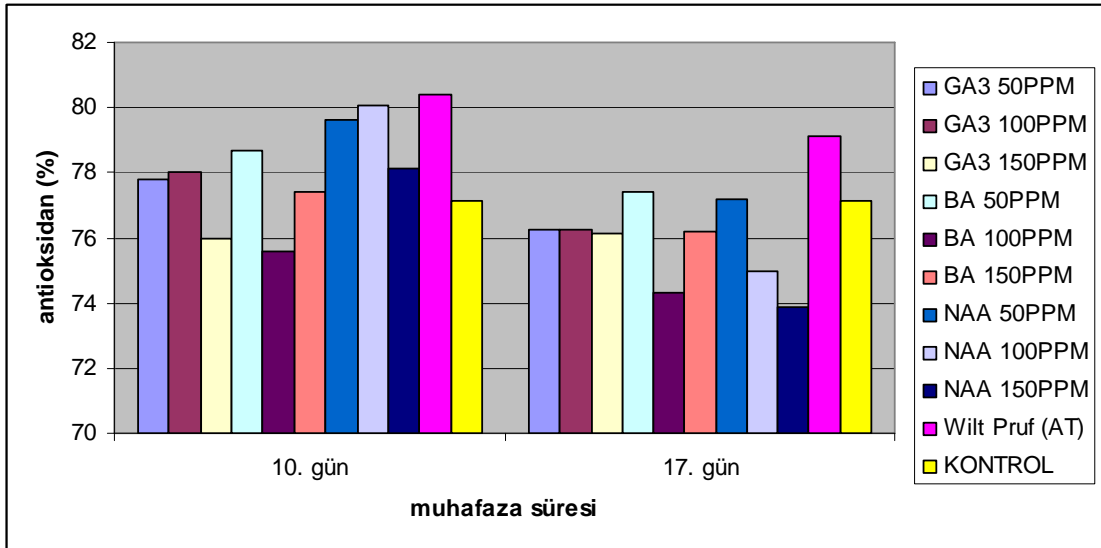
Çizelge 4.22. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre antioksidan değişimi (II.Yıl)

Uygulamalar	Muhafaza süresi		ortalama
	10. GÜN	17. GÜN	
GA3 50PPM	77,81abc	76,23abc	77,02
GA3 100PPM	78,00abc	76,23abc	77,12*
GA3 150PPM	75,97c	76,13abc	76,05
BA 50PPM	78,69abc	77,39ab	78,04
BA 100PPM	75,61c	74,33bc	74,97
BA 150PPM	77,42abc	76,19abc	76,81
NAA 50PPM	79,62ab	77,20ab	78,41
NAA 100PPM	80,05ab	74,97bc	77,51**
NAA 150PPM	78,13abc	73,87c	76,00*
Wilt Pruf (AT) (1/10)	80,42a	79,15a	79,79
KONTROL	77,12bc	77,12abc	77,12
Ortalama (LSD)	78,08*: 2,76	76,26*: 2,87	
Güne Göre Karşılaştırma	78,08	76,26	77,17**

(**): p<0,01 (*) : p<0,05 ÖD: P>0,05 ÖD: Önemli değil
Depolamadan önceki Antioksidan değeri: % 80,25



Şekil 4.21. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre antioksidan değişimi(I.Yıl)



Şekil 4.22. Meyvelerin uygulama ve muhafaza sürelerine göre antioksidan değişimi(II.Yıl)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Ülkemizde son yıllarda gerek yetiştirme tekniği ve gerekse yeni yüksek verimli çeşitler nedeniyle çilek üretiminde hızlı bir artış görülmektedir. Ancak çilek meyveleri, derim sonrası kısa sürede bozulmaları ve dokunmaya hiç gelmeyecek kadar da nazik olduğundan taşımaya dayanmamaktadır. Bu nedenle de çilek meyvesinin kısa süreli de olsa muhafazası önem kazanmaktadır. Yumuşama, meyvelerin solma şeklinde renksizleşmesi ve küflenmeler, çilek muhafaza durumunu etkilemektedir (Yıldız vd 1983). Çilek meyvesinin anatomik yapısından kaynaklanan duyarlılık, muhafaza süresini kısaltmakta ve çok kısa süre içerisinde tüketilmesini gerektirmektedir (Bal ve Çelik 2005). Bu yüzden çileğin muhafaza ömrünü artırmak için çeşitli yöntemler kullanılmalıdır.

Ağaoğlu vd (1997), ürünleri daha sonra kullanmak üzere taze halde muhafaza etmenin çok değişik yolları vardır. Bunlar fiziksel metotlar (düşük ve yüksek sıcaklıklar, değişik atmosferli muhafaza, uygun nem, iyonize radyasyon) ile kimyasal metotlar (fungusitler, mumlar, büyüme düzenleyiciler, etilen absorbantları, antitranspirantlar) olduğunu tespit etmiştir.

Bitki hormonları, çeşitli metabolitik olaylara ve hücre kademesindeki birçok fizyolojik ve biyokimyasal reaksiyonlara karışıp etkili olduklarını ifade etmiştir (Vardar 1975).

Bu çalışmada, Camarosa çilek çeşidi meyvelerine farklı dozlarda gibberellik asit (50, 100, 150ppm), benzyladenine (50, 100, 150ppm), naftalen asetik asit (50, 100, 150ppm) ve bir antitranspirant madde olan wilt pruf'un (1/10) tek dozu kullanılmıştır. Bu kimyasalların meyve ağırlık kaybına, meyve çürümesine, meyve dış rengine ($L^*a^*b^*$), meyve eti sertliğine, meyve delinme direncine, antioksidan aktivitesine, meyve suyunda: "suda çözünen kuru madde miktarına, pH'ya, titre edilebilir asitliğe, indirgen şekere ve askorbik asit" üzerine etkileri kontrolle karşılaştırılarak araştırılmıştır.

5.1. Meyve Ağırlığı.

Meyve ana bitkiden ayrıldıktan sonra hasattan önce oluşan yedek besinleri kullanmakta ve parçalanmaktadır. Kısmen solunumla meydana gelen parçalanma depolama sırasında ağırlık kaybına neden olmaktadır.

Güleryüz (1988), meyvelerin ağırlıktaki azalmalarına terleme, solunum ve fizyolojik hastalıkların dışında çürümelerinde sebep olduğunu saptamıştır. Bu denemenin her iki yılında elde edilen sonuçla [çürüme ile ağırlık kaybı arasında pozitif bir ilişki (I.yıl $r=0,568^{**}$, II.yıl $r=0,584^{**}$)] bir paralellik göstermektedir.

Meyve bünyesindeki suyun buharlaşma basıncı ile ortam atmosferlerin buhar basıncı arasındaki farka bağlı olarak su kaybı ve ağırlık azalması olmaktadır. Buharlaşma ile olan bu kaybın hızı meyvenin türü ve çeşidine, kabuk yapısına, hasat olgunluğuna, hasat sonrası ön bekleme süresine, ortamın sıcaklığına, ortamın bağlı nemine ve havanın dolanım hızına bağlıdır. Soğuk depolara alınan meyvelerde bu su kaybının en aza indirmek için hızla soğutma yapılmalı, ürün ile ortam havası arasındaki buhar basıncı farkını en aza indirilmelidir. Bahçe sıcaklığındaki bir ürünün depo sıcaklığı ortamında soğutulması sırasındaki su kaybı ürüne göre % 1-1,5 olmaktadır (Şahin vd 1995).

Asrey *et al.* (2004) ,‘Chandler’ çilek (*Fragaria ananassa*) çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada meyvesinin raf ömrünü uzatmak için NAA ve gibberellik asit (GA_3) kullanmışlardır. En iyi sonucu hasattan 14 gün önce uygulanan 25ppm GA_3 uygulaması vermiştir. Bu uygulamalar sadece raf ömrünü uzatmamış, aynı zamanda hasat sonrası çürümeyi azaltmış ve olgunlaşma süresince nem kaybı ve bozulan metabolizma nedeniyle oluşan toplam fizyolojik ağırlık kaybını en aza indirgemıştır.

Nagar *et al.* (2002), *C. Aurantiifolia* (Lime) meyvelerinin kalitesi üzerine etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada benziladenin (BAP;0, 50 ve 100ppm) ve vapor gard (antitranspirant madde; %0 veya 4) kullanılmıştır. Depolama esnasında tüm

uygulamalar kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, daha az fizyolojik ağırlık kaybı ve çürüme tespit edilmiştir.

Meyvelerin ağırlık kayıplarını; meyvenin anatomik yapısı, meyvelerin hasat zamanındaki fizyolojik olgunluk durumu, meyvenin içinde bulunduğu ortam koşulları (arazide bulunduğu konum, meyvenin içinde bulunduğu sıcaklık ve nem), kullanılan materyal (çilek meyvelerin koyulduğu plastik ambalaj'ın özelliği, plastik ambalaj'ın kapaklı, kapağının delikli veya kapaksız olması), hasattan önce yapılan bakım işleri, meyvelerin hastalık ve zarar durumu vb etkilemektedir.

Genel olarak muhafazanın her iki yılını değerlendirdiğimizde kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin ağırlık kayıpları kontrole göre iyi bulunmuştur. Muhafazanın her iki yılında en az ağırlık kaybı W. Pruf (1/10) ile 50ppm'lik GA₃ (Gibberellik asit)'te bulunmuştur. Ağırlık kaybı ile elde edilen sonuç literatürle uygunluk göstermektedir.

Çalışmada, muhafaza süresince ağırlık kaybının fazla olmamasında, meyvelerin anatomik yapısı, meyvenin içinde bulunduğu sıcaklık ve nem durumu, meyvelerin hasat zamanı, kullanılan ambalajın özelliği ve hasattan sonra meyvelere uygulanan maddeler etkili olmuştur. Çilek meyvelerinin muhafaza süresince ağırlık kayıplarının farklı olması nedeni; farklı fizyolojik olgunlukta hasat etme, meyvelerin üzerlerindeki gözle göremediğimiz mikroskobik canlılar ve meyvelere uygulanan maddelerdir.

5.2. Meyve Çürümesi

Bitki büyüme düzenleyicilerinin bitkide çeşitli fizyolojik tepkimelere neden olduğu bilinmektedir. Bitki-patojen etkileşiminde büyüme düzenleyicilerinin bitki savunma sistemini uyarılarak hastalıklara dayanıklılığın artırılması ile ilgili olarak son yıllarda çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bitki bünyesinde meydana gelen fizyolojik faaliyetlerin çoğunluğu hormonların kontrolü altındadır. Hormonların etkileri, daima bir denge içerisinde birbirlerini tamamlayıcı veya bir diğerrinin etkisini azaltıcı olarak ortaya çıkmaktadır. Konukçu-patojen etkileşiminde, stres veya diğerr olumsuz iklim ve çevre

koşullarında bitkideki hormonal seviye dışarıdan büyüme düzenleyicileri uygulanarak değiştirilebilmekte ve konukçu patojene karşı daha aktif hale gelebilmektedir. Bitkisel üretimde yaygın olarak kullanılan oksinler, sitokininler, gibberellinler, etilen vb. bu yöndeki etkileri yapılan değişik araştırmalarla ortaya konmuştur. Bitki büyüme düzenleyicileri bitki fizyolojisini değiştirerek dayanıklılık veya hassaslığa neden olabilmektedir. Ayrıca patojenlerin pathogenesiste rol alan enzim aktivitelerini engelleyerek, pektin metabolizmasında önemli rol oynayarak, bitki dokularında fungi toksik fenoliklerin birikmesine neden neden olmaktadır (Aydoğdu ve Boyraz 2005).

Mikroorganizmaların, dokulara girmesini geciktiren bir yapı da meyveleri dıştan saran kabuktur. Meyve ve sebzeler hasat sonrası olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte özellikle kabuk, mikrobiyal enfeksiyonlara karşı koruyuculuğu azalmaya başlamaktadır. Bazı meyveler, örneğin çilek, mikroorganizmalar tarafından daha kolay bozulmaktadır. Uygun olmayan çevre koşulları mikroorganizmaların bu doğal bariyerleri daha hızlı aşmasını sağlayarak bozulmayı daha da kolaylaştırmaktadır. Buna rağmen, meyvenin içerdikleri organik asitler ve bazı doğal koruyucu maddeler ürünlerin mikroorganizmaya karşı direncini artırmaktadır. Örneğin, çilekte salisilik asit bulunmaktadır (Acar 2003).

Meyveler, hasattan sonra yaşayan organlardır. Bu yaşamı içeren, hasat, taşıma ve boylama, depolama ve pazarlama evrelerinde yapılacak uygulamalar meyvenin yaşamında bozulmalara, kalite kayıplarına neden olacaktır. Bu kayıplar, metabolik değişimler, su kaybı, mekanik zararlar ve mikroorganizmalar nedeniyledir. Metabolik değişimler sonucu meyve normalde yaşlanmaya gitmektedir. Su kaybı ise kalitenin hızla kaybolmasına neden olmaktadır. Mikro organizmalar ise meyvede çürümeye neden olmaktadır (Soylu ve Türk 2003).

Derimden sonra çileklerde meydana gelen kayıplar genellikle üç yolla olmaktadır. Bunlardan birincisi meyvenin fizyolojik olarak yaşlanmasıyla, ikincisi meyvelerdeki fiziksel değişimle (su kaybı gibi), üçüncüsü ise çürümeler(fungusların neden olduğu çürümeler gibi) olduğunu ifade etmiştir (Ertan vd 1987).

Genel olarak meyve ve meyve ürünlerinin doğal mikroflorasını mayalar ve küf mantarları oluşturmaktadır. Bunun nedeni ise bu mikroorganizmaların bakterilerden daha düşük pH derecelerinde gelişip çoğalabilmeleridir. Taze ve soğukta depolanan meyve ve sebzelerde en önemli mikrobiyal kaynaklı bozulmalar, çürümelerdir. Bunlardan en önemli çürüme etmenleri mantarlardır. Çürümeye neden olan mikroorganizmalar, meyve dokusundaki pektinden oluşan orta lamelleri çözmektedir. Bunun sonucunda hücre suyu dışarıya çıkar ve böylece zedelenen doku birçok mikroorganizma için uygun bir gelişme ortamı haline gelmektedir (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Yardımcı (2006), çileklerde en fazla çürüme yapan funguslardan biri kurşuni küf olduğunu belirtmiştir. Kurşuni küf hastalığı yeryüzünde sıcak iklim alanlarından, soğuk iklim kuşaklarına kadar her tarafa yayılmıştır. Fungusun asıl yayılma alanı ılıman iklim kuşağı oluşturmaktadır. Kurşuni küf bağlarda hasadı gecikmiş üzümlerde daha fazla görülmektedir. Bunun nedenlerinden biri, fungusun şeker oranı düşük yani tam olgunlaşmamış daneleri tercih etmemesi ve bu yüzden koruk döneminde zararlı olmamasıdır. Diğer nedeni ise havanın nemli olduğu sonbahar döneminin fungusun gelişmesi için uygun koşullar sağlamasıdır.

Pazarlama kanallarının değişik evrelerinde, çileklerde en fazla çürüme yapan funguslar sırasıyla *Botrytis cinerea*, *Rhizopus stolonifer* ve *penicillium spp.* dir. Bu funguslardan *Rhizopus stolonifer*'in aktivitesi sıcaklıkların kontrol alınmasıyla tamamıyla önlenirken, diğer iki fungusun çileklerdeki tahribatı yavaşta olsa çok düşük saklama sıcaklıklarında (-0,5⁰C, -1⁰C) dahi devam etmektedir (Ertan vd 1987). Meyvelerin soğukta muhafazası sırasında *Botrytis* enfeksiyonlarına sık rastlanabilmektedir. *Botrytis* türleri -1⁰C civarında gelişebilmektedir (Acar 2003). Paketlemiş meyveler paketlememiş meyvelere göre *Botrytis* enfeksiyonu görülme sıklığını düşürmüştür (Stewart *et al.* 1999). Gibberellinler, meyve çürümesine engel olucu etkisi de çok değerli bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır (Ağaoğlu vd 1997).

Bhardwaj *et al.* (2005), "Nagpur Santra" mandalina çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmada 0, 50 ya da 100ppm benzyladenine uygulayarak 16,7-31,8⁰C'de ve %50-57 bağılı neme

sahip olan depoya yerleştirmişlerdir. Meyvelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri depolamanın 0, 6, 18, 30 ve 42 gününde belirlenmişlerdir. Depolama süreleri boyunca ağırlık kaybı, çürüme oranı ve toplam çözünen kuru madde miktarı artmıştır. Benzyladenine depolama boyunca fizyolojik ağırlık kaybı, çürüme, solunum ve olgunlaşmayı geciktirmiştir.

Muhafazanın her iki yılında kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin çürümesi kontrole göre düşük bulunmuştur. Muhafazanın her iki yılında en az meyve çürümesi W. Pruf (1/10), GA₃ 50ppm ve NAA 50ppm'de bulunmuştur. Elde edilen sonuç literatürle uyuşmaktadır.

Meyvelerde, mikrobiyal gelişmesini etkileyen faktörler iç ve dış faktörler olarak iki gruba ayrılmaktadır. İç faktörler; su aktivitesi, besin içeriği, pH, antimikrobiyal birleşikler (örneğin, çilekte benzoik asit ve tuzları), koruyucu biyolojik yapılar (meyve kabuğu gibi), hasatta meyvelerin fizyolojik olgunluk durumu, dış faktörler ise; meyvenin içinde bulunduğu sıcaklık ve nem, çevresindeki gaz ve konsantrasyonudur.

Taze çileğin donma noktası: -0,8⁰C'dir. *Botrytis cinerea* ve *penicillium spp.* bu iki fungusun çileklerdeki tahribatı yavaşta olsa çok düşük saklama sıcaklıklarında (-0,5⁰C, -1⁰C) dahi devam etmektedir. O halde çileklerin, meyve sıcaklığını dikkate alarak pazarlandığı sistemlerde bu iki fungusun meyvelerdeki tahribatı etkin bir biçimde kontrol altına alınmayacaktır.

Çilek meyvelerinin muhafaza süresince çürüme yüzdelerinin farklı olmasının nedeni; farklı fizyolojik olgunlukta hasat etme, meyvelerin üzerlerindeki gözle göremediğimiz mikroskobik canlılar ve meyvelere uygulanan maddelerdir.

5.3. Meyve Dış Renk (L^* a^* b^*)

Besin değerini oluşturan karbonhidratlar, çeşitli flavanoidlere bağlanarak renklenmeyi sağlamaktadır (Acıcan ve Aslım 2007). Çilek meyvelerin rengi soluk sarı-kırmızıdan, koyu kırmızıya kadar değişmektedir. Renklenme üzerine ekolojik şartlar etkilidir. Yüksek bölgelerde açık ve kuru havalarda yoğun mor ötesi ışık, yoğun bir kırmızı renk oluşumuna neden olmaktadır. Kırmızı renk oluşumu ile ışıklama arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Çilek renkleri, subjektif olarak (çok koyu kırmızı, koyu kırmızı, orta, açık kırmızı, çok açık kırmızı) olarak belirlendiği gibi, objektif yöntemlerle (minolta kromometer) de belirlenmektedir (Aybak 2005).

Koyuncu vd (2003), Isparta koşullarında yetiştirilen Cavendish, Chandler, Camarosa, Selva ve Dorit çilek çeşitlerinin soğukta depolanma sırasındaki kalite değişimlerini incelemek için bu çalışmayı yapmışlardır. Soğukta depolanan bütün çilek çeşitlerinde rengin matlaştığı (L^* değerinde azalma), kırmızı rengin başlangıca göre canlılığını kısmen yitirerek koyulaştığı tespit edilmiştir.

Her iki yılda muhafaza süresince L^* (100: Beyaz, 0: Siyah) ve a^* (+: Kırmızı, -: Yeşil) azalmış olup, b^* (+: Sarı, -: Mavi) değeri ise artmıştır. Elde edilen sonuçlar literatürle uyumaktadır.

5.4. Meyve Eti Sertliği (MES)

Ürünün hasat zamanındaki meyve eti sertliği, hasat sonrası dayanma gücünü belirleyen en önemli bir faktördür. Ayrıca meyve et sertliğinin değişimi olgunlaşma ile yakından ilişkilidir.

Meyve gelişmesinin son döneminde hücrelerin ve hücreler arası boşlukların gelişmesi, pektin ve hemiselülozların parçalanarak çeper direnci azalması nedeniyle meyve et sertliği giderek azalmaktadır (Acıcan ve Aslım 2007). Çilek meyveleri orta derecede pektin içermektedir (Cemeroğlu ve Acar 1986). Pektinler tür ve çeşitlere göre farklı

şekillerde azalmaktadır. Bu azalma hasattan sonrada sürmektedir. Selüloz miktarı hasattan sonra değişmediği halde, hemiselüloz miktarı azalmaktadır (Soylu ve Türk 2003). Çilek meyvesinin sertliği, meyve zarının sertliğine ve meyve eti sertliğine bağlıdır. İnce zar meyvelerde yaralanma ve meyve su kaybı fazla olmaktadır. Yumuşak etli meyvelerin sıkışmaya mukavemetleri az olmaktadır. Tanelerin sertlik durumları pazarlama açısından önemlidir. Sıkı ve sert dokulu çilekler, gevşek ve kof yapılı olanlara oranla daha uzun dayanabilmekte ve nakliye sırasında bu özelliklerinden dolayı daha büyük önem kazanmaktadır. Buna ilaveten çileklerin hasattan sonraki yaşam süreleri nispeten yüksek olan respirasyon nedeniyle kısa olmaktadır. Sıkı etli çileklerin solunum hızı gevşek etlilere oranla daha az etkilenmektedir (Ağaoğlu 1986). Çileklerde meyve eti sertliği (1-9) arasında değişmektedir (Aybak 2005).

Biyolojik olarak aktif çeperin fiziksel özelliklerini birkaç saniye içinde değiştirebilen çok sayıda enzim ve küçük moleküller içermektedir. Hemiselüloz ve pektinler hücre çeperinde doğal olarak bulunan çeşitli enzimler tarafından değiştirilebilir ve parçalanabilir. Yumuşayan meyvelerde yüksek miktarda pektinlerin metil esterlerini hidroliz eden pektin metil esteraz bulunmaktadır. Bu hidroliz pektinleri daha sonra pektinazlar ve ilişkili enzimlerin yapacağı hidrolize karşı daha hassas hale getirmektedir. Hücre çeperinde ilgili enzimlerin varlığı gelişme sırasında çeperlerin önemli değişikliklere uğrayabileceğini göstermektedir (Akman vd 2001). Etilenin kimyasal bileşimi çok basit olmasına rağmen bitkilerdeki fizyolojik etkisi çok düşük konsantrasyonlarda dahi görülebilmektedir. Çeşitli büyüme ve gelişme olaylarında etilenin rolü görülmüş, özellikle meyve gelişmesi, meyvelerde nişastanın şekere dönüşmesi ve pektinin hidrolizinde çok etkin rolü saptanmıştır (Vardar 1975).

Koyuncu vd (2003), Isparta koşullarında yetiştirilen Cavendish, Chandler, Camarosa, Selva ve Dorit çilek çeşitlerinin soğukta depolanma sırasındaki kalite değişimlerini incelemek için bu çalışmayı yapmışlardır. Denemenin her iki yılında meyve eti sertliğinin bütün çeşitlerde depolamayla birlikte belli oranda azaldığı tespit edilmiştir.

Jayachandran *et al.* (2007), Guava (*Psidium guajava L.*) meyveleri üzerinde yapıları bir çalışmada, üç antioksidan kimyasalın: “askorbik asit (50 ve 100ppm), benzyladenine (25 ve 50ppm) ve sodyum benzoat (500 ve 1000ppm)”, hasat sonrası fizyo-kimyasal değişimleri üzerine etkilerini araştırmak için bu çalışmayı yapmışlardır. En yüksek meyve sertliği $4,03\text{kgcm}^{-2}$ ile 50ppm’lik benzyladenine de belirlenirken, kontrolde ise $1,93\text{kgcm}^{-2}$ tespit edilmiştir.

Genel olarak, muhafazanın her iki yılını değerlendirdiğimizde kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin gerek meyve eti sertlik değerleri yönünden gerekse meyvelerin muhafaza süresince meyve sertlik düşüşü yönünden kontrole göre iyi bulunmuştur. Meyve eti sertlik değeri en yüksek ve meyve eti sertlik düşüşü en az olan 50ppm’lik GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar literatürle uyumaktadır.

5.5. Meyve Delinme Direnci (MDD)

Mekanik direnç, dış mekanik etkilere karşı gösterilen dirençtir. Pazarlama işlemlerinde ürünün zararlanmalardan korunmasında ve hasat sonrası dayanıklılıkta önemlidir. Yaş meyvelerde (çilek gibi) dokunun mekanik direnci tür, çeşit, ekolojik ve yetiştirme koşullarına göre değişmektedir. Dış mekanik etkilere karşı gösterilen bu direnç olgunluğun ilerlemesiyle genellikle gerilemektedir. Yapıya direnç veren özellikler üç grupta toplanmaktadır. Bunlar: 1) kabuk özellikleri: Kabuğun yapısı ve kalınlığı dirençte önemlidir. Mekanik yaralanma öncelikle kabuk özelliğine bağlıdır. İnce ve zayıf kabuklar kolay zararlanma nedenidir. 2) Yapının hücresel durumu: hücrenin iriliği, doku direncini etkilemektedir. İri hücreler, geniş hücre arasındaki boşluklar ile süngerimsi; küçük hücreler, dar hücre arasındaki boşluklar ile sıkı bir yapı oluşturmaktadır. Böylece genellikle iri hücre olan dokular dirençsiz, küçük hücre olan dokular ise dirençli olmaktadır. Hücreler arası bağlantıların gücü, pektinlerle sağlanmaktadır. Bu maddeler suda erir hale geçerek orta lamellerden ayrılması, hücresel bağlantıları zayıflatmaktadır. Hücreler birbiriyle kolay ayrılarak direnci geriletmektedir. 3) Yapının birleşimi: Bazı yapılarda dokunun birleşiminde bulunan maddeler doğrudan dolayı, dirençle sıkı ilişkilidir. Dokunun selüloz, hemiselüloz ve kül miktarı da mekanik

direnç özelliğini etkilemektedir. Bunların miktarı artıkça, dirençte artmaktadır (Karaçalı 1993).

Davies *et al.* (1997), Florida'da yaptıkları çalışmada, 'Hamlin', 'Pineapple' ve 'Valencia' portakal ağaçlarına (*Citrus sinensis (L.) Osbeck*) GA₃ uygulamışlardır. GA₃ uygulamaları kabuk delinme direncini yükselmiştir.

Ritenour and Stover (1999), Florida'da yaptıkları çalışmada 'Fallglo' ve 'Sunburst' mandalinalarına gibberellik asit + silvet (KCl) uygulayarak kabuk delinme direncini arttırmıştır.

Ritenour *et al.* (2005), Florida'da yaptıkları çalışmada, hasat öncesi veya sonrasında gibberellik asit uygulamalarının, 'Fallglo' mandalina çeşidi ile 'Ruby Kırmızı greyfurt' çeşidinin hasat sonrası kalitesi üzerine etkilerini araştırmak için bir çalışma yapmışlardır. Silwet (KCl) ile Gibberellik asit hasat öncesi püskürtülerek, kabuğun delinme direncini arttırmıştır.

Jamieson *et al.* (2002), yaptıkları araştırmada, hasat sonrası kalite kaybı ile ilişkili olan özelliklerin tespit edilmesi için 51 çilek genotip meyvesi değerlendirilmiştir. Hasat sonrası meyvede çürük oluşumu; hasattaki meyve sertliğine ($r = -0.31$) ve depolama sonrası meyve dış yüzey dayanıklılığı ile ($r = -0.60$) ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Meyve çürümesi ile meyve dış yüzey dayanıklılık arasındaki ilişki hasatta zayıf ($r = -0.19$) bulunmuştur.

Genel olarak, muhafazanın her iki yılını değerlendirdiğimizde kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin MDD değeri kontrole göre iyi bulunmuştur. MDD değeri en yüksek ve MDD düşüşü en az olan 50ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenmiştir. Bunu W. Pruf (1/10) ve 100ppm'lik GA₃ uygulamaları takip etmiştir. Elde edilen sonuçlar literatürle uyumaktadır.

5.6. Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM)

Meyve suyunda bulunan maddenin büyük bir kısmı şekerden oluşmaktadır. Bu miktar olgunluk ile artmaktadır. Bu maddenin miktarı iklim, toprak, hava koşulları, beslenme, verim vb. birçok faktörden etkilenmektedir. Erken hasat edilen meyvelerde suda eriyebilir kuru madde oranı düşüktür (Acıcan ve Aslım 2007).

Yıldız vd (1983), yaptıkları çalışmada Akdeniz bölgesinde yetiştiriciliği hızla yayılmakta olan Pocahontas çilek çeşidi ile yola ve depolamaya dayanıklı olarak bilinen Tufts ve Cruz çilek çeşitlerinin soğukta muhafaza olanaklarını araştırmışlardır. Meyveleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünün deneme ve uygulama parsellerinden sağlamışlardır. Belirli bir olgunluk derecesinde derilen çilek meyveleri, plastik kutular içerisinde jelatin kağıtsız, deliksiz ve delikli jelatin kağıtlı olmak üzere ambalajlandıktan sonra 0⁰C’de ve %90-95 oransal nem içeren bir soğuk hava deposuna yerleştirmişlerdir. Muhafaza süresince delikli ambalajlarda bulunan çilek meyvelerinin sçkm miktarında azalış ve artış şeklinde dalgalamalar tespit edilmiştir.

Bal ve Çelik (2005), Camarosa, Sweet Charlie ve Fern çilek çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada, derilen çilek meyveleri soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Çilek meyvelerinin muhafaza süresince sçkm miktarında azalış ve artış şeklinde dalgalamalar tespit edilmiştir. Çilek çeşitlerinin açık ambalaj uygulamalarında zamana bağlı olarak sçkm miktarında artış görülmüştür. Bunun nedeni açık kaplardaki meyvelerden su kaybı daha fazla olması nedeniyle sçkm miktarında nispi olarak artış meydana geldiği düşünülmektedir

Jayachandran *et al.* (2007), Guava (*Psidium guajava L.*) meyveleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, üç antioksidan kimyasalın: “askorbik asit (50 ve 100ppm), benzyladenine (25 ve 50ppm) ve sodyum benzoat (500 ve 1000ppm)”, hasat sonrası fizyo-kimyasal değişimleri üzerine etkilerini araştırmak için bu çalışmayı yapmışlardır. Uygulama yapılmayan meyvelerde 15,57 ile en düşük sçkm oranı verirken, en yüksek sçkm 50ppm (21,21) ve 25ppm (20,31) benzil adenin uygulamalarında tespit edilmiştir.

Genel olarak, muhafazanın her iki yılını değerlendirdiğimizde kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin en yüksek şçkm değeri 50ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenirken, en düşük şçkm değeri ise 150ppm'lik NAA uygulanmasında belirlenmiştir. Muhafaza süresince en yüksek şçkm (Suda çözünen kuru madde) artışı 50ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Bunu 50ppm'lik GA₃ uygulaması takip etmiştir. Şçkm'de en fazla düşüş 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu kontrol takip etmiştir. Muhafazanın her iki yılında kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin şçkm kayıpları kontrole göre iyi bulunmuştur.

5.7. İndirgen Şeker

Şekerler; suda eriyen karbonhidratlardır. Olgunlaşma devresinde artmaktadır. Hasattan sonra solunumda kullanıldığı için azalmaktadır (Acıcan ve Aslım 2007). Miktarı, tür, çeşit, ekolojik şartlara, bakım işlerine ve gelişme durumuna göre değişmektedir (Soylu ve Türk 2003). Sakaroz enzimatik yolla veya asit etkisiyle hidrolitik olarak parçalanabilmekte ve parçalanma sonunda eşit sayıda glukoz ve fruktoz molekülleri oluşturmaktadır. Böylece oluşan glikoz ve fruktoz karışımını içeren şekerlere "indirgen şeker" denir. Ancak glukoz ve fruktoz eşit miktarda bulunmasa da, bu iki şekerin karışımına yaygın olarak indirgen şeker denmektedir (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Kadı (2005), 2004-05 yılları arasında Atatürk üniversitesi ziraat fakültesi bahçe bitkileri bölümünde Şalak (Aprikoz) kayısı çeşidi üzerinde yapılan araştırmada, kimyasal muamele edilmiş (Gibberellik asit vb) kayısıların 1 aylık depolama süresince indirgen şeker miktarı artmıştır.

Genel olarak, muhafaza süresince indirgen şeker genelde artmıştır. Birinci yıl depodan çıkarılan uygulamalarda en fazla indirgen şeker artışı %2,88 ile 150ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenirken, bunu %1,76 ile W.Pruf (1/10) takip etmiştir. Denemenin ikinci yılında ise en fazla indirgen şeker artışı %1,61 ile 150ppm'lik GA₃ belirlenirken, bunu %0,86 ile 1/10 W.Pruf takip etmiştir.

5.8. PH

Meyvelerde pH değeri çok farklıdır. Bu değer, asitlik miktarı ve birleşimine, katyon miktarı ve birleşimine bağlıdır. Olgunlaşma döneminde genellikle yükselmektedir. PH değeri iklim, toprak ve beslenme koşullarından çok etkilenmektedir (Karaçalı 1993). Tiago ile Yalova çilek çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada, pH ile TEA içeriklerindeki eğilimler arasında bir benzerlik gözlemlenmiştir (Ertan vd 1987).

Koyuncu vd (2003), Isparta koşullarında yetiştirilen Cavendish, Chandler, Camarosa, Selva ve Dorit çilek çeşitlerinin soğukta depolanma sırasındaki kalite değişimlerini incelemek için bu çalışmayı yapmışlardır. Her iki yılda çilek çeşitlerinin titre edilebilir asitlik miktarlarında genel olarak bir düşüş görülürken, pH değerinde ise bir artış görülmüştür (Koyuncu vd 2003).

pH, mikrobiyal gelişme ve aktiviteyi etkileyen önemli bir iç faktördür. Mikroorganizmalar gıdanın pH'sından etkilenirken, aynı zamanda gıdanın pH'sını da değiştirmektedir (Temiz 2003). Küflerin geliştiği yaklaşık pH değerleri; minimum 1,5-3,5, optimum 4,5-6,8, maksimum 9-11'dir (Akçelik vd 1999).

Cordenunsi *et al.* (2003), yaptıkları çalışmada 5 çilek çeşidinin bir haftalık soğukta depolamasında sonra titre edilebilir asitlik, pH, toplam askorbik asit ve toplam çözünür şeker gibi çeşitli parametreler değerlendirilmiştir. 'Toyonoka' çeşidi hariç titre edilebilir asitlikte ve pH'ta önemli değişiklikler gözlemlenmemiştir. Askorbik asit tüm çeşitlerde %50 azalmıştır.

Her iki yılı karşılaştırdığımızda, muhafaza süresince en yüksek pH artışı 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenmiştir. 150ppm'lik NAA uygulamasında ise en yüksek pH düşüşü belirlenmiştir.

5.9. Titre Edilebilir Asitlik (TEA)

Olgunlaşan meyvelerde genel olarak asit miktarı azalır ve buna bağlı olarakta ekşi tat kaybolmaktadır (Acıcan ve Aslım 2007). Meyveler CO₂'çe zengin ortamlarda, organik asitler yardımıyla çeşitli şekillerde doğrudan karbondioksit bağlamaktadır. Bu yüksek karbondioksitli ortamda asit kaybındaki azalışın en önemli nedenidir (Soylu ve Türk 2003).

Özkaya *et al.* (2009), Çukurova üniversitesinde bahçe bitkileri bölümünde yaptıkları çalışmada, depolama esnasında modifiye atmosfer paketleme (MAP)'nin bazı kalite parametreleri üzerine etkilerine çalışmışlardır. Camarosa çilek çeşidi meyveleri olgunlaştıklarında toplanarak basınçlı hava ile soğutmuşlardır. Daha sonra MAP'daki meyveler ve kontrol olmak üzere iki gruba ayırmışlardır. Paketleme sonrasında, meyveler 0⁰C'de %90-95 nispi nemde 10 gün boyunca ve raf ömrünü değerlendirmek için 20⁰C'de %50-55 nispi nemde 1 gün depolamışlardır. Çilekler depolamanın 5. gününde yüksek asit bulunurken (1,25), depolamanın 10. gününde ise düşük değer (0,87) bulunmuştur.

Kadı (2005), 2004-05 yılları arasında Atatürk üniversitesi ziraat fakültesi bahçe bitkileri bölümünde Şalak (Aprikoz) kayısı çeşidi üzerinde yapılan araştırmada, titre edilebilir asitlikte en az azalışı, etilen üretimi engelleyici, yaşlanmayı geciktirici, meyve kalitesini bozan metabolik yıkımları (solunum) yavaşlatıcı özelliklerinden dolayı GA₃ uygulamalarında görülmüştür. Kimyasal muamele edilmiş kayısıların 1 aylık depolama süresince titre edilebilir asitlik miktarı azalmıştır. Ayrıca aynı sonuçlar kontrolde de gözlenmiştir.

Bursa siyahı incirinde antitranspirant uygulamalarının titre edilebilir toplam asitlik miktarı kontrollerden daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Bu büyük ölçüde su kaybından ileri gelmektedir. Ayrıca uygulamasız meyvelerde olası mikroorganizma faaliyetinin asitlik yükselmesine etkisi olabilir (Çelikel vd 1996). Mantarlar; 'besin'ler ve yaşama 'mekan'ı için bazı başka canlılar ile rekabet etmektedir. Kendilerinin atık

ürünleri ve salgıları birikmektedir. Belki de pH'yı değiştirmektedir ve toksin etkinliğiyle büyümeyi doğrudan durdurmaktadır. Mantar'lar kendi mikro iklimini yaratır ve korur; maddeleri parçalar ve böylece sadece kimyasal değil aynı zamanda fiziksel çevrede değişme yeteneğini kazandırmaktadır. Mantar gelişmesi bir kere başladıktan sonra, metabolizma ürünlerinin birikmesinden dolayı, ortamın pH'sı çoğunlukla değişikliğe uğratmaktadır. Özellikle *penicillium* ve *aspergillus* türleri gibi birçok mantarlar büyük miktarlarda 'oksalik asit' ve 'sitrik asit' gibi organik asitler ve glukonik asitler oluşmaktadır.

Krivorot and Dris (2002), Beyazrusya araştırma enstitüsü'nde 1992- 1995 yıllarında çilek çeşitlerinin raf ömrü üzerine bir araştırma yapmışlardır. Çilek çeşitleri 0°C'de ve %90-95 nispi nemde polietilen kutularda paketlemiş yada paketlenmemiş şekilde depolanmıştır. Depolamadan sonra TEA, askorbik asit ve pektin konsantrasyonu tüm çeşitlerde azalmış ve şekerlerin (genellikle monosakkarit) seviyesi artmıştır.

Çalışmanın birinci yılında, muhafaza süresince depodan çıkarılan uygulamalarda en az asitlik azalışı 1/10 W.Pruf (0,04), 150ppm NAA (0,06), 100ppm NAA (0,07) ve 100ppm GA₃ (0,11) şeklinde sıralanmıştır. Denemenin ikinci yılında ise en az asitlik azalışı 150ppm NAA (0,04), 50ppm NAA (0,07), 1/10 W.Pruf (0,09), 100ppm GA₃ (0,11) ve 50ppm BA (0,11) şeklinde sıralanmıştır. Her iki yılı değerlendirdiğimizde en az asitlik azalışı 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu 1/10'luk uygulamasıyla W.Pruf takip etmiştir.

5.10. Askorbik Asit

Meyvelerde en önemli vitamin kaynağıdır. Askorbik asit miktarı tür, çeşit ve ekolojik koşullarla ilişkilidir. Güneşlenmenin iyi olduğu güney bölgelerinin C vitamince daha zengindir. Ağacın kuzey tarafı meyveleri güney tarafı meyvelerine göre C vitamince fakirdir. Askorbik asit miktarının gelişme ve olgunlaşma devresindeki değişimi türlere göre önemli farklılık göstermektedir. Hasattan sonra tür, çeşit ve ortam koşullarına bağlı olarak yavaş veya hızlı şekilde azalmaktadır (Karaçalı 1993). Askorbik asit oksidasyon

ve redüksiyonlardaki rolü nedeniyle hemen her canlı dokuda bulunmaktadır. Askorbik asit çeşitli faktörlerden kolaylıkla etkilenecek oksidasyona uğramaktadır. Özellikle, oksijen ve ışık C vitaminin parçalanmasına neden olan başlıca etmenlerdir. Askorbik asit enzimatik yollarda parçalanmaktadır. Askorbik asit oksidaz enzimi başta olmak üzere, fenol oksidaz, sitokrom oksidaz ve peroksidaz gibi enzimler askorbik asidi parçalanmasını katalize eden enzimlerdir. Bunlardan sadece oksidaz enzimi, askorbik asidi doğrudan doğruya okside ederken, diğerleri dolaylı olarak oksidasyona neden olmaktadır. C vitaminin suda erirliğı yüzünden bir miktar askorbik asit kaybı belirmektedir (Cemeroğlu ve Acar 1986).

Al-Najdawi *et al.* (2007), 'Camarosa' ve 'Sweet Charlie' çilek çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada, derilen çilekler plastik kutularla ambalajlandıktan sonra 1°C ve %90–95 bağılı nem içeren depoya yerleştirilmişlerdir. Depolama sonrasında her iki çilek çeşidinin askorbik asit miktarı azalmıştır.

Genel olarak, muhafaza süresince askorbik asit miktarı azalmıştır. Birinci yıl depodan çıkarılan uygulamalarda, en fazla askorbik asit düşüşü 150ppm'lik BA uygulamasında belirlenirken, bunu 150ppm'lik GA₃ uygulaması takip etmiştir. Denemenin ikinci yılında en fazla askorbik asit düşüşü kontrolde belirlenmiştir.

5.11. Antioksidan

Stewart *et al.* (1999), çilekler üzerinde yaptıkları çalışmada, Paketleme gazı olarak yüksek CO₂ kullanımı, özellikle ilk depolama döneminde toplam antioksidan kapasitesini düşürmüştü fakat daha sonra yükselmiştir. Bu muhtemelen, antioksidan düzeyini artıran asetaldehit üreten mikrobiyal fermantasyondan kaynaklanabilir.

Remberg *et al.* (2003), 'Bluecrop', 'Hardyblue', 'Patriot', 'Putte' ve 'Aron' ahududu çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada, soğuk depolarda veya kontrollü ortamlarda (%10 O₂ / %10 CO₂) depolanarak bir ay sonra toplam antioksidan kapasiteleri açısından

incelenmiştir. Toplam antioksidan kapasiteleri beş çeşit için farklı bulunmuştur. Tüm çeşitlerin toplam antioksidan kapasiteleri depolama süresince önemli ölçüde düşmüştür.

Çalışmanın birinci yılın onuncu gününde depodan çıkarılan uygulamalardan antioksidan değeri en yüksek 50ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu W. Pruf (1/10) ve 100ppm'lik NAA takip etmiştir. En düşük antioksidan 150ppm'lik GA₃ belirlenmiştir. Kontrolde ise %81,15 belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan antioksidan değeri en yüksek olan W.Pruf (1/10) uygulamasında belirlenirken, bunu 50ppm'lik NAA ve 50ppm'lik BA takip etmiştir. En düşük antioksidan 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Kontrolde ise %80,20 belirlenmiştir. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır. İkinci yıl onuncu gününde depodan çıkarılan uygulamalardan antioksidan değeri en yüksek olan W.Pruf (1/10) uygulamasında belirlenirken, bunu 100ppm'lik NAA ve 50ppm'lik NAA takip etmiştir. En düşük antioksidan 100ppm'lik BA uygulamasında belirlenmiştir. On yedinci günde depodan çıkarılan uygulamalardan antioksidan değeri en yüksek olan W.Pruf (1/10) uygulamasında belirlenirken, bunu 50ppm'lik BA ve 50ppm'lik NAA takip etmiştir. En düşük antioksidan 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenmiştir. Onuncu günde tüm meyvelerin genel ortalaması on yedinci günde tüm meyvelerin genel ortalamalarına göre önemli çıkmıştır.

Sonuç olarak, bu çalışmada büyüme düzenleyici maddelerin (gibberellik asit, benzyladenine, naftalen asetik asit) her biri için 50-100-150ppm'lik dozlarla ve Wilt pruf'un tek dozu (1/10) kullanarak muhafaza süresince çilek meyveleri üzerine etkileri aşağıdaki gibi gözlemlenmiştir.

1. Muhafazanın her iki yılında en az ağırlık kaybı W. Pruf(1/10) ile 50ppm'lik GA₃ (Gibberellik asit)'te bulunmuştur.
2. Muhafazanın her iki yılında en az meyve çürümesi W. Pruf(1/10), GA₃ 50ppm ve NAA 50ppm uygulamalarında bulunmuştur.
3. Her iki yılda muhafaza süresince L*(100: Beyaz, 0: Siyah) ve a*(+ : Kırmızı, -: Yeşil) azalmış olup, b*(+: Sarı, -: Mavi) değeri ise artmıştır.
4. Muhafazanın her iki yılında meyve eti sertlik değeri en yüksek ve meyve eti sertlik düşüşü en az olan 50ppm'lik GA₃'te belirlenmiştir.
5. Muhafazanın her iki yılında MDD değeri en yüksek ve MDD düşüşü en az olan 50ppm'lik GA₃'te belirlenmiştir. Bunu W.Pruf(1/10) ve 100ppm'lik GA₃ uygulamaları takip etmiştir.
6. Genel olarak, muhafazanın her iki yılını değerlendirdiğimizde kimyasal uygulama yapılmış meyvelerin en yüksek şçkm değeri 50ppm'lik GA₃ uygulamasında belirlenirken, en düşük şçkm değeri ise 150ppm'lik NAA uygulanmasında belirlenmiştir.
7. Her iki yılı karşılaştırdığımızda, muhafaza süresince en yüksek pH artışı 50ppm'lik BA uygulamasında belirlenmiştir. 150ppm'lik NAA uygulamasında ise en yüksek pH düşüşü belirlenmiştir.
8. Depolama süresince TEA sürekli azalmıştır. Her iki yılı değerlendirdiğimizde en az asitlik azalışı 150ppm'lik NAA uygulamasında belirlenirken, bunu 1/10'luk W.Pruf uygulaması takip etmiştir.
9. Muhafaza süresince indirgen şeker genelde artmıştır.
10. Muhafaza süresince askorbik asit genelde azalmıştır.
11. Araştırmanın her iki yılında depolama süresince antioksidan miktarı genelde azalmıştır.

KAYNAKLAR

- Acıcan, T. ve Aslım, Ş., 2007. Yaş Sebze ve Meyve Muhafazası. Tar. ve Köy işleri Bak. Teşkilatlanma ve Desteklenme Genel Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayınları No: 49, 153s, Ankara.
- Acar, J., 2003. Meyve – Sebze Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar ve Muhafaza Yöntemleri. Gıda Mikrobiyolojisi, Ed: Ünlütürk, A., Turantaş, F. Meta Basım matbaacılık hizmetleri, İzmir, 317-358.
- Ağaoğlu, Y. S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniv. Zir. Fak. Bahçe Bitk. Böl. 365s, Ankara.
- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Günaydın, A., Halloran, N., Köksal, A., Yanmaz, R., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 369s, Ankara.
- Akçelik, M., Aydar, Y.L., Ayhan, K., Çakır, İ., Doğan, H.B., Gürgün, V., Halkman, K., Kaleli, D., Kuleaşan, H., Özkaya, D.F., Tunail, N. ve Tükel, Ç., 1999. Gıda Mikrobiyoloji ve Uygulamaları. Armoni matbaacılık ltd. şti., 296s, Ankara.
- Akgül, H., 2008. Büyüme ve Gelişim Düzenleyiciler. Eğridir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, <http://ebkae.gov.tr/belgeler/hormonlar.pdf>. (22.03.2009).
- Akman, Y., Küçüköyük, M., Düzenli, S. ve Tuğ, G.N., 2001. Bitki Fizyolojisi. Palme yayım dağıtım, 764s, Ankara.
- Al-Najdawi, O., Dayoob, A., Abdullah, G. and El Assi, N., 2007. Quality of Stored Strawberries Grown in Soilless Culture as Affected by GA3 and Thinning of Flower and Fruit. Acta Hort., 741, 151-158.
- Altan, A., 1989. Laboratuvar Tekniği. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi ders kitabı No: 36, 172s, Adana.
- Anonim, 2008a. Çilek Sektör Raporu. Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, <http://www.google.com.tr/search?hl=tr&q=%C3%A7ilek+sekt%C3%B6r+raporu6+meta.doc>. (8.07.2009).
- Anonim, 2008b. Antitranspirant spray. Wilt-Pruf Products, Inc. Po Box 469, Essex, Ct 06426 1-800-972-0726, <http://www.wiltpruf.com/> (10.07.2009).
- Anonim, 2009a. Diğer Meyveler. Türkiye İstatistik Kurumu, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=70. xls. (8.03.2009).
- Anonim, 2009b. Yaş Meyve Sebze İhracatçıları Birliği Değerlendirme Raporu. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, Mersin.
- Asrey, R., Jain, R.K. and Singh, R., 2004. Effect of Pre-Harvest Chemical Treatments on Shelf-Life of 'Chandler' Strawberry (*Fragaria x Ananassa*). Indian Journal of Agricultural Sciences, 74 (9), 485-487.
- Atasay, A., 2007. Eğridir (Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Aybak, H. Ç., 2005. Çilek Yetiştiriciliği. hasat yayıncılık, 128s, İstanbul.
- Aydoğdu, M. ve Boyraz, N., 2005. Bitki Büyüme Düzenleyicileri (Hormon) Hastalıklara Dayanıklılık (Derleme). Bitkisel araştırma dergisi, (1), 35-40.
- Ayfer, M. ve Anıl, Ş., 1980. Antitranspirantların Williams armutları üzerinde bazı etkileri. TUBİTAK VII. Bilim kongresi, Ankara.

- Ayfer, M., Soylu, A., Türk, R., Tuncel, N. ve Heperkan, D., 1989. Değişik Koşullarda muhafaza edilen kestane (*castanea Sativa Mill.*) meyvelerinde küf gelişimi ve kalite değişimleri. Bahçe, 18 (1-2), 9-20.
- Bal, E. ve Çelik, S., 2005. Bazı çilek çeşitlerinin meyvesindeki anatomik yapılaşmanın Muhafaza Süresi üzerine etkileri. Tekirdağ Ziraat Fak. Der., 2 (3), 260-267.
- Barmore, C.R., Buchanan, D.W. and Albrigo, L.G., 1972. Antitranspirant Sprays as Affecting Fruit Sizeber of 'Early Amber' Peaches. Florida State Horticultural Society, [http://fshs.org/Proceedings/Password%20Protected1972%20vol.%205319%20\(Barmore\).pdf](http://fshs.org/Proceedings/Password%20Protected1972%20vol.%205319%20(Barmore).pdf). (22.03.2009).
- Basak, A., 1999. The Storage Quality of Apples after Fruitlets Thinning. Acta Hort., 485, 47-54.
- Ben-Arie, R., Bazak, H. and Blumenfeld, A., 1986. Gibberellin Delays Harvest and Prolongs Storage Life of Persimmon Fruits. Acta Hort., 179, 807-814.
- Ben-Arie, R., Saks, Y., Sonogo, L. and Frank, A., 1996. Cell Walls Metabolism in Gibberellin-Treated Persimmon Fruits. Plant Growth Regulation, 19 (1), 25-33.
- Bevington, K.B., 1973. Effect of Gibberellic Acid on Rind Quality of Storage Coastal Navel Oranges. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 13 (61), 196-199.
- Bhardwaj, R.L., Sen, N.L. and Mukherjee, S., 2005. Effect of Benzyladenine on The Physicochemical Characteristics and Shelf Life Mandarin cv. Nagpur Santra. Indian Journal of Horticulture, 62 (29), 181-183.
- Burak, M., Öz, F. ve Kaynaş, K., 1994. NAA ve Vapor Gard'ın Bing ve Karabodur Kiraz Çeşitlerinin Meyve Çatlmasına ve Kalitesine Etkileri üzerine araştırmalar. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Cemeroğlu, B. ve Acar, J., 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 6, 512s, Ankara.
- Cordenunsi, B.R., Nascimento, J.R.O. and Lajolo, F.M., 2003. Physico- Chemical Changes Related to Quality of Five Strawberry Fruit Cultivars During Cool-Storage. Food Chemistry, 83 (2), 167-173.
- Curry, E.A., 2006. Changes in Ripening Physiology of 'Delicious' and 'Fuji' Apples Treat Preharvest with NAA. Acta Hort., 727, 481-488.
- Çağ, S., 2008. Çilek (*Fragaria vesca L.*).Bağ bahçe, [http://www.ngbb.gen.tr/bag_bahce/fi / uploads/Bagbahce_18-14.pdf](http://www.ngbb.gen.tr/bag_bahce/fi/uploads/Bagbahce_18-14.pdf). (17.04.2009).
- Çağlarırnak, N., 2006. Üzümsü Meyvelerde Polifenolik Birleşenlerin İnsan Sağlığı Yönünden Önemleri. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat.
- Çelik, S. ve Fidan, Y., 1983. Meyve ve Sebzelerin Yüzeyindeki Lentisel ve Benzeri Açıklıkların Muhafazadaki Önemi ve Yoğunlukların Saptanması. Türkiye'de Bahçe Ürünlerin Depolanması, Pazara hazırlanması ve taşınması sempozyumu, Adana.
- Çelikel, F.G., Ertan, Ü., Özelkök, S. ve Kaynaş, K., 1988. Bursa Siyahı İncir Çeşidinde Ethrel ve Anti-transpirant Uygulamaları. Atatürk Bahçe Kültürleri merkez araştırma enstitüsü, Yalova.
- Çelikel, F., Kaynaş, K., Özelkök, S. ve Ertan, Ü., 1996. Bursa Siyahı İncirinde Anti-transpirant Uygulamasının Su Kaybı ve Meyve Kalitesinin Korunması üzerine etkileri. Bahçe, 25 (1-2), 21-28.

- Çetinkaya, M.A. ve Baydan, E., 2006. Bitki Gelişim Düzenleyicilerin Zehirliliğine Genel Bir Bakış. Veteriner hekimlik Deneği Dergisi, [http:// www. Vethekimder . org.tr/ergi/archive/2006\(cilt77\)/Sayi4/b2631.pdf](http://www.Vethekimder.org.tr/ergi/archive/2006(cilt77)/Sayi4/b2631.pdf) (8.7.2009).
- Davies, F.S., Campbell, C.A. and Zamlan, G.R., 1997. Gibberellic Acid Sprays for Improving Fruit Peel Quality and Increasing Juice Yield of Processing Oranges. Proc. Fla. State Hort. Soc., 110, 16-21.
- Ertan, Ü., Özelkök, S., Çelikel, F., Kepenek, K., 1987. Ön Soğutma, Yüksek CO₂ ve Değişik Ambalaj Tiplerinin Çileklerin Kalite ve Pazarlama Süresi üzerine Etkileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Ferreira, M.D., Brecht, J.K., Sargent, S.A. and Aracena, J.J., 1994. Physiological Responses of Strawberry to Film Wrapping and Precooling Methods. Proc. Fla. State Hort. Soc. 107, 265-269.
- Forero, M.P., 2007. Storage life Enhancement of Avocado Fruits. Department of Bioresource, Engineering, McGill University. <http://webpages.mcgill.ca/staff/depts/Forero2007/352MariaPaulinaForero2007.pdf>. (22.03. 2009).
- Given, N.K., Venis, M.A. and Gierson, D., 1988. Hormonal Regulation of Ripening in The Strawberry, a Non-Climateric Fruit. Plant, 174 (3), 402-406.
- Graddick, C., Fouad, J., Basouny, M. and Burns, M., 1986. Effects of Ethylene, Metabolic, and Transpiration Inhibitors on Prolonging The Shelf-Life of Rabbiteye Blueberry (*Vaccinium Ashei Reade*). Proc. Fla. State Hort. Soc. 99, 203-205.
- Goldschmidt, E.E., Aharoni, Y., Eilati, S.K., Riov, J.W. and Monselise, S.P., 1977. Differential Counteraction of Ethylene Effects by Gibberellin A₃ and N₆-Benzyladenine in Senescing *Citrus Peel*, Plant Physiol, 59 (2), 193-195.
- Güleryüz, M., 1982. Bahçe Ziraatında Büyütücü ve Engelleyici Maddelerin kullanılması ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat fak. Yayın no: 279, 130s, Erzurum.
- Güleryüz, M., 1988. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazara Hazırlanması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkiler Bölümü, Erzurum.
- Gülsoy, E. ve Yılmaz, H., 2004. Van Ekolojik Koşullarında Farklı Örtü Tiplerinin Bazı Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu üzerine Etkileri. Y. Y. Ü. Fen bilimleri enstitüsü dergisi, 9 (1), 50-57.
- Horvitz, S., Godoy, C., Camelo, A.F.L. and Yamni, A., 2003. Application of Gibberellic Acid to 'Sweetheart' Sweet Cherries: Effects on Fruit Quality at Harvest and During Cold Storage. Acta horticulturae, 628, 311-315.
- Ismail, A.A. and Kender W.J., 1967. Respiratory Inhibition of Mature Detached Blueberry fruit (*Vaccinium angustifolium*) by N⁶-benzyladenine, Kinetin and N-Dimethylaminosuccinamic acid. Department of Plant and Soil Sciences, Univ. of Maine, Orono, 128 (3-4), 206-208.
- Jamieson, A.R., Forney, C.F., Richards, J. and Nicholas, K.U.K.G. 2002. Strawberry Fruit Characteristics That Contribute to Postharvest Quality. Acta Hort. (Ishs), 567, 723-726.
- Jayachandran, K.S., Srihari, D. and Reddy, Y.N., 2007. Post-Harvest Application of Selected Antioxidants to Improve the Shelf Life of Guava Fruit. Acta hort., 735, 627-632.

- Jiang, W., Sheng, Q., Jiang, Y. and Zhou, X., 2004. Effects of 1-Methylcyclopropene and Gibberellic Acid on Ripening of Chiese Jujube (*Zizyphus jujuba M.*) in Relation to Quality. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 84 (5), 31-35.
- Kadı, N., 2005. Meyvelerin Muhafaza Ömrünü Uzatan Kimyasalların Şalak (Aprikoz) Kayısı Çeşidinde Soğukta Depolama Süresine ve Meyve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen bilimleri enstitüsü, Erzurum.
- Karaçalı, İ., 1993. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniv., 414s, İzmir.
- Karaman, S. ve Cemek, B., 2006. Üzümsü Meyvelerin Depolanması. II.Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat.
- Kaur, C. and Kapoor, H.C., 2002. Anti- Oxidant Activity and Total Phenolic Content of Some Asian Vegetables. *International Journal of Food science and Technology*, 37 (2),153-161.
- Kaynak, L., 1982. Antitranspirant Uygulamalarının Kütahya Vişnesinde Verim, Meyve İriği ve Ağacın Su Düzeni üzerine Etkileri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Bahçe bitkileri bölümü, Ankara.
- Khader, S.E.S.A., Singh, B.P. and Khan, S.A., 1988. Effect of GA₃ as a Pos-Harvest Treatment of Mango Fruit on Ripening, Amylase and Peroxidase Activity and Quality During Storage. *Central Institute of Horticulture for Northern Plain*, 36 (3-4), 261-266.
- Khader, S.E.S.A., 1990. Effect of Preharvest Application of GA₃ on Postharvest Behaviour of Mango Fruits. *Central Institute of Horticulture for Northern Plain*, 47 (3-4), 317-321.
- Kireççi, O.A., 2006. Bazı Sentetik Hormonların (Gibberellik Asit, Spermin, Putresin) Fesleğen (*Ocimum basilicum*) Bitkisinde Morfolojik Yapı ve Uçucu Yağ Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü imam üniversitesi fen bilimleri enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Koyuncu, M. A. ve Aşkın, M. A., 1999. Değişik Ambalaj Malzemelerinin Bazı Çilek Çeşitlerinin Depolanma Süreleri Üzerine Etkileri. *Bahçe*, 28 (1-2), 9-19, Isparta.
- Koyuncu, M., Sayran, H.E., Dilmaçunal, T., Çağatay, Ö., 2003. Isparta Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Soğukta Muhafazası. Ulusal Kivi ve Üzümsü meyveler sempozyumu, Ordu.
- Koyuncu, M.A., Dilmaçunal, T., Savran, H.E. and Yıldırım, A., 2008. Shelf life Quality of 'Bing' Sweet Cherry Following Preharvest Treatment with Gibberellic Acid (Ga₃). *Acta Hort.*, 795, 825-830.
- Krivorot, A.M. and Dris, R., 2002. Shelf Life and Quality Changes of Strawberry Cultivars. *Acta hort.*, 567, 755-758.
- Küçükbasmacı, F., Özkaya, O., Tülücü, S., Paydaş, S. and Açar, İ.T., 2005. Camarosa Çilek Çeşidinde Basınçlı Hava ile Ön Soğutma ve Modifiye Atmosfer Torbalarının Meyve Kalitesi üzerine Etkileri. *J. Agric. Fac. Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 20 (1), 103-110.
- Lazan, H., Mohd. Ali, Z. and Sani, H. A., 1990. Effects of Vapor Gard on Polygalaturonase, Mali Enzyme and Ripening of Harumanis Mango. *Symposium on Tropical Fruit in International Trade, Usa*.

- Lurie, S., Ben-Arie, R. and Zilkah, S., 1998. The Ripening and Storage Quality of Nectarine Fruits in Response to Preharvest Application of Gibberellic Acid. *Acta Hort.*, 463, 341-348.
- Martinez-Romero, D., Valero, D., Serrano, M., Burlo, F., Carbonel, A., Burgos, L. and Requelme, F., 2000. Exogenous Polyamines and Gibberellic Acid Effects of Peach (*prunus persica L.*). *Journal of food Science*, 65 (2), 288-294.
- Meberg, R.B. and Haffener, K., 1997. Storage Trials of Strawberries in Controlled Atmosphere. III International Strawberry Symposium, Veldhoven, Netherland.
- Nagar, B L., Dashora, L K. and Yadava, L P., 2002. Effects of Ultraviolet Radiation, Cytokinin and Vapor Gard on The Shelf Life of Kagzi Lime (*Citrus aurantiifolia Swingle*). *Journal of Applied Horticulture*, 4 (1), 21-24.
- Orhan, E., 2009. Oltu ve Olur İlçelerinde Yetiştirilen Dutların (*Morus Spp.*) Seleksiyon Yoluyla Seçimi ve Seçilen Tiplerde Genetik Akrabalığın Rapd Yöntemiyle Belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 111, 386s, Adana.
- Özkaya, O., Dündar, Ö. ve Küden, A., 2006. Effect of Preharvest Gibberellic Acid Treatment on Postharvest Quality of Sweet Cherry. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 4 (1), 189-191.
- Özkaya, O., Dündar, Ö., Scovazzo, G.C. and Volpe, G., 2009. Evaluation of Quality Parameters of Strawberry Fruits in Modified Atmosphere Packaging During Storage. *African Journal of Biotechnology*, 8 (5), 789-793.
- Özüyüğü, M., 2005. Adana Koşullarında Bazı Yerli, Amerika ve Avrupa Kökenli Çilek Çeşitleri ile Bazı Melez Çilek Genotiplerinde Verim, Meyve Kalitesi Kriterleri ve Bitki Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Fenbilimleri Enstitüsü, Adana.
- Paraskevopoulou-Paroussi, G., Vassilakakis, C. and Dogras, C., 1995. Effects of Temperature, Duration of Cold Storage and Packaging on Postharvest Quality of Strawberry Fruit. *International Symposium on Quality of Fruit and Vegetables: Influence of Pre-and Post-Harvest Factors and Technology*, Greece.
- Plaut, Z., 2008. Antitranspirants: Film-Forming Types. Volcani Center, Institute of Soil, Water and Environmental Sciences, Agricultural Research Organization (ARO), Bet-Dagan, Antitranspirants Film-Forming Types-Encyclopedia of Water Science, Second Edition. Htm. (19.03.2009).
- Remberg, S.F., Haffner, K. and Blomhoff, R. 2003. Total Antioxidant Capacity and other Quality Criteria in Blueberries Cvs 'Bluecrop', 'Hardyblue', 'Patriot', 'Putte' and 'Aron' After Storage in Cold Store and Controlled Atmosphere. *Acta Hort.* (Ishs), 600, 595-598.
- Risse, L.A., Bongers, J., Mackey, B.E., Houck, L.G. and Coggins, C.W., 1994. Effect of Gibberellic Acid on Minneola Tangelo Condition after Transport and Storage. *Acta Hort.*, 368, 501-510.
- Ritenour, M.A. and Stover, E., 1999. Effect of Gibberellic Acid on The Harvest and Storage Quality of Florida Citrus Fruit. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 112, 122-125.
- Ritenour, M.A., Burton, M.S. ve Mccollum, T.G., 2005. Effects of Pre-or Postharvest Gibberellic Acid Application on Storage Quality of Florida 'Fallglo' Tangerines and 'Ruby' Red Grapefruit. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 118, 385-388.

- Roco, A. and Perez, L.M., 2001. In Vitro Biocontrol Activity of *Trichoderma Harzianum* on *Alternaria Alternata* in The Presence of Growth Regulators. EJB Electronic Journal of Biotechnology ISSN: 0717- 3458 Vol. 4, No. 2, Issue of August 15.
- Ron, P., Feng, X., Huberman, M., Galılı, D., Goren, R. and Goldschmidt, E., 2001. Gibberellic Acid Slows Postharvest Degreening of 'Oroblance' Citrus Fruits. Hort Science, 36 (5), 937-940.
- Sağıroğlu, A. K., 1998. Sağlıklı Bir Beyin için Ispanak ve Çilek. Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi, Http: //www.Uzumsu.Com/Dosyalar/Bilim_Teknik_1998. Pdf. (9.03.2009).
- Salveit, M.E., 2004. Respiratory Metabolism. Mann Laboratory, Department of Vegetable Crops University of California, Davis, CA, Http:// www. Ba.Ars .Usda.Gov /Hb66/019respiration.Pdf (7.06.2009).
- Serçe, S., Gündüz, K., Özdemir, E., Kıyga, Y., Orhan, E. ve Ercişli, S., 2008. Farklı Sistemlerde Çileklerin (*Fragaria x annassa Duuch.*) Meyve Eti Sertlikleri Arasındaki İlişkiler. Bahçe dergisi, 37 (1), 9-16.
- Shabana, H.R., Al-Shiraqui, R.M., Mansoor, M.I. and Al Safadi, W.M., 1998. Effect of Naphthaleneacetic Acid on Ripening and Quality of (Khenazi, cv.) Date Palm. The fr. International Conference on Date Palms. March 8-10 Al-Ain, United Arabic Emirates, 72-77.
- Shamaila, M., Powrie, W.D. and Skura, B. J., 1992. Sensory Evaluation of Strawberry under Modified Atmosphere Packaging (MAP) by Quantitative Descriptive Analysis, The Dept. of Food Sciene, Univ. of British Columbia, Canada, Http: // www.İnterscience.wiley.Com/Journal/11931973/Abstract (22.03.2009).
- Smith, R.B. and Skog, L.J., 1993. Enhancement and Loss of Firmness in Strawberries Store in Atmospheres Enriched with Carbondioxide. II. International Strawberry Symposium, Beltsville, Maryland, Usa.
- Soylu, A. ve Türk, R., 2003. Genel meyvecilik. Açık Öğretim Fakültesi Yayın No:723, 294s, Eskişehir.
- Stewart, D., Oparka, J., Johnstone, C., Lannetta, P.P.M. and Davies, H.V., 1999. Effect of Modified Atmosphere Packaging (MAP) on Soft Fruit Quality. Plant Biochemistry& Phytochemistry, http://www.Scri.Ac.Uk/Scri /File/İndividual report /1999/20MAP.Pdf (21.06.2009).
- Sümer, S., 2006. Genel Mikoloji. Nobel Yayın dağıtım, 374s, Ankara.
- Şahin, İ., Kılıç, O., Kurdal, E., Başoğlu, F., Çopur, Ö.U., Ünal, S., Kundakçı, A.ve Yücel, A., 1995. Gıda Teknolojisi. Açıköğretim Fakültesi Yayınları, http://books .google.com.tr/books?id=9_YijJM30A0C&pg (06.04.2009).
- Vardar, Y., 1975. Bitki Fizyolojisi Dersleri II (Bitki Büyüme ve Gelişme Olayları). Ege Üniversitesi Fen Fak. Kitap serisi no. 69, 221s, İzmir.
- Wavhal, K.N. and Athale, P.W., 1989. Studies to Prolong Shelf-Life of Mango Fruits. Acta Hort., 231, 771-775.
- Thapa, B.B. and Gautam, D.M., 2002. Preharvest Application of Gibberellic Acid and Maturity Stages on Shelf Life of Mandarin Oranges. Journal of The Institute of Agriculture and Animal Science, 23, 41-47.
- Temiz, A., 2003. Gıdalarda Mikrobiyal Gelişmeyi Etkileyen Faktörler. Gıda Mikrobiyolojisi, Ed: Ünlütürk, A., Turantaş, F., meta basım matbaacılık hizmetleri, İzmir, 53-82.

- Yardımcı, N., 2006. Bahçe Bitkileri Hastalıkları. Hasat yayıncılık, 192s, İstanbul.
- Yıldız, A. İ., Kaşka, N., Pekmezci, M., 1983. Bazı Önemli Çilek Çeşitlerinin Soğukta Muhafazası üzerinde Bir Ön Çalışma. Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu, Adana.
- Yılmaz, H., 2007. Çileklerde Hasat Sonu Muhafaza ve Depolanma. www.uzumsu.com/incele.ele.asp?blok=Bilgiler&kimlik=96. (18.09.2009).
- Zhang, M., Xiao, G., Peng, J. and Salokhe, V.M., 2003. Effects Modified Atmosphere Package on Preservation of Strawberries. School of food science and Technology, 17, 143-148.
- Zhiguo, J., Yousheng, D. and Zhiqiang, J., 1999. Combinations of Ga₃ and AVG Delay Fruit Maturation, Increase Fruit Size and Improve Storage Life of ‘Feicheng’ peaches. The journal of Horticultural Science & Biotechnology, 74 (5), 579-583.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Of'ta doğdu. İlk, orta öğrenimini Of'ta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 2000 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünden 2004 yılında mezun oldu, aynı yıl yüksek lisans öğrenimine başladı.