

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



TAZE DOĞRANMIŞ EŞME AYVA (*Cydonia oblonga* Mill.)
ÇEŞİDİNİN KALİTESİ ÜZERİNE BAZI HASAT SONRASI
UYGULAMALARININ ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAFZULLAH SEVİM

BOLU, ŞUBAT - 2021

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI



TAZE DOĞRANMIŞ EŞME AYVA (*Cydonia oblonga* Mill.)
ÇEŞİDİNİN KALİTESİ ÜZERİNE BAZI HASAT SONRASI
UYGULAMALARININ ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAFZULLAH SEVİM

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. İHSAN CANAN

BOLU, ŞUBAT - 2021

KABUL VE ONAY SAYFASI

Hafzullah SEVİM tarafından hazırlanan “TAZE DOĞRANMIŞ EŞME AYVA (*Cydonia oblonga* Mill.) ÇEŞİDİNİN KALİTESİ ÜZERİNE BAZI HASAT SONRASI UYGULAMALARININ ETKİSİ” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir. 05/02/2021

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Doç. Dr. İhsan CANAN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Muttalip GÜNDOĞDU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABİR
Konya Selçuk Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Osman GÖRÜR
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü



Eşim ve Çocuklarıma,

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim

Hafzullah SEVİM

ÖZET

TAZE DOĞRANMIŞ EŞME AYVA (*Cydonia oblonga* Mill.) ÇEŞİDİNİN KALİTESİ ÜZERİNE BAZI HASAT SONRASI UYGULAMALARININ ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAFZULLAH SEVİM

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. İHSAN CANAN)

BOLU, ŞUBAT- 2021

XII + 57 SAYFA

Bu çalışmada taze doğranmış (fresh-cut) Eşme ayva çeşidinin İzmit ve Sakarya lokasyonlarından alınan örneklerde Askorbik asit (AA) (%2), şeker (1:1), UV-C, AA (%2)+şeker (1:1), UV-C+şeker (1:1) ve AA (%2)+şeker (1:1)+UV-C uygulamalarının etkilerini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Çalışmada meyveler doğranarak 500g'lık plastik kapaklı kaplarda 4°C koşullarında 2, 4 ve 6 gün muhafaza edilmiş, ağırlık kayıpları, asitlik (TA), kuru madde, pH, L* a* b*, Chroma ve Hue renk değerleri ile genel görünüm, renk, tat ve koku gibi duyu kalite özelliklerindeki değişimler incelenmiştir. Elde edilen bulgularda; % 6,41 ile % 9,72 arasında Ağırlık kayıpları, TA oranları, SÇKM, Renk değerleri (L*,a*,b*Chroma* ve Hue) ve pH değerlerine bakıldığında her iki lokasyon arasında önemli olmadığı da TEA oranı 0,34 ile 0,46 arasında ve L* değerleri 65,75 ile 73,59 arasında olduğu bunun dışında fark olmadığı bu değerlerin de hasat ve olgunlaşma zamanlarının aynı olmaması sebebi ile olduğu düşünülmektedir. İzmit lokasyonu Eşme ayva çeşidinde uygulamaların PG aktivitesi üzerinde AA (%2) en az 0,61 etki gösterdiği, ŞEKER(1:1) uygulamasının diğer uygulamalarla birlikte kullanıldığında da aktivitenin en az 0,43 olduğu görülmüştür. İzmit ve Sakarya lokasyonu Eşme ayva çeşidinde tüm analizlere ve duyu analiz sonuçlarına bakıldığında esmerleşmenin azaltılmasında AA (%2) uygulamasının esmerleşme, UV-C uygulamasının esmerleşme ve mikroorganizma faaliyetlerini durudrucu etkisi nedeni ile taze doğranmış Ayva dilimlerinde kötü kokuyu önlediği düşünülmektedir. Eşme ayva çeşidi için AA (%2) uygulaması ile birlikte UV-C uygulamasının 10 dk'lık uygulama süresi azaltılarak birlikte uygulanması 6 gün tüm kalite özelliklerini koruyacağı düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Askorbik asit, Şeker, UV-C, Modifiye atmosfer paketi, Ayva, Lokasyon

ABSTRACT

THE EFFECT OF SOME POST HARVEST TREATMENTS ON QUALITY OF FRESH-CUT EŞME QUINCE (*Cydonia oblonga* Mill.) CULTIVAR

MASTER THESIS

HAFZULLAH SEVİM

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. İHSAN CANAN)

BOLU, FEBRUARY 2021

XII + 57 PAGES

In this study, ascorbic acid (AA) (2%), sugar (1:1), UV-C, AA (2%)+sugar (1:1), UV-C+sugar (1:1) and AA (2%)+sugar (1:1)+UV-C applications were made to determine the effects. In this study, fruits were cut and preserved for 2, 4 and 6 days in 4 °C conditions in 500 g plastic lid containers, weight loss, acidity (TA), dry matter, pH, L* a* b*, Chroma and Hue color values and changes in sensory quality characteristics such as overall appearance, color, taste and smell were examined. In the findings obtained; Weight losses between 6.41% and 9.72%, TA ratios, SCKM, Color values (L*, a*, b*, Chroma* and Hue) and pH the TEA ratio is between 0.34 and 0.46 and L* values are between 65.75 and 73.59, except that there is no difference in these values due to the fact that the harvest and maturation times are not the same. The activity was also seen to be at least 0.43 when used in conjunction with other applications of SUGAR(1:1). İzmit and Sakarya location When looking at all analyses and sensory analysis results in Eşme quince variety, it is thought that the application of AA (2%) in reducing browning prevents bad odor in freshly chopped Quince slices due to the effect of UV-C application on browning, browning and microorganism activities. It is thought that uv-c application with the application of AA (2%) for the type of esme quince will be reduced by 10 min and the implementation together will preserve all quality characteristics for 6 days.

KEYWORDS: Ascorbic acid, Sugar, UV-C, Modified atmosphere packages, Quince, Location

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
FOTOĞRAF LİSTESİ	viii
TEŞEKKÜR	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. DAHA ÖNCE YAPILAN ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1 Yöntem	17
3.1.1 Uygulamaların Yapılışı.....	17
3.1.2 Yapılan Analizler	20
3.1.2.8 Poligalaktrunaz Enzim Aktivitesi Tayini.....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	22
4.1 Ağırlık Kaybı (%).....	22
4.2 Titre Edilebilir Asit Miktarı (%).....	24
4.3 Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Miktarı (%)	26
4.4 L* değeri.....	29
4.5 a* Değeri	31
4.6 b* Değeri	32
4.7 Chroma Değeri	34
4.8 Hue° Değeri	36
4.9 pH	39
4.10 PG Enzim Aktivitesi (nmol/kg/s)	41
5.1 Genel Görünüm	43
5.2 Tat.....	44
5.3 Koku	46
5.4 Renk.....	48
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
7. KAYNAKLAR	53

FOTOĞRAF LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Fotoğraf 3.1. Numunelerin Tartılması Görüntüsü	18
Fotoğraf 3.2. Numunelerin Depodaki Görüntüsü	19
Fotoğraf 3.3. UV-C Uygulaması Görüntüsü	19



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidi Ağırlık Kaybı Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	22
Çizelge 4.2. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Ağırlık Kaybı Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	23
Çizelge 4.3. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Titre Edilebilir Asit Miktarı Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	25
Çizelge 4.4. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinde Titre Edilebilir Asit Miktarı Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	25
Çizelge 4.5. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	27
Çizelge 4.6. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	28
Çizelge 4.7. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin L* Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	29
Çizelge 4.8. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin L* Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	30
Çizelge 4.9. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin A* Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	31
Çizelge 4.10. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin A* Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	32
Çizelge 4.11. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin B* Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	33
Çizelge 4.12. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin B* Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	34
Çizelge 4.13. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Chroma* Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	35
Çizelge 4.14. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Chroma* Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	35
Çizelge 4.15. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Hue° Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	37
Çizelge 4.16. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Hue° Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	38
Çizelge 4.17. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin pH Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	39
Çizelge 4.18. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin pH Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	40
Çizelge 4.19. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin PG Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	41
Çizelge 4.20. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin PG Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	42
Çizelge 5.1. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Genel Görünüm Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	43
Çizelge 5.2. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Genel Görünüm Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	44

Çizelge 5.3. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Tat Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	45
Çizelge 5.4. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Tat Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	46
Çizelge 5.5. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Koku Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	47
Çizelge 5.6. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Koku Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	48
Çizelge 5.7. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Renk Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	49
Çizelge 5.8. Sakarya Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinin Renk Değeri Üzerine Uygulamaların Etkisi.....	50



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

%	Yüzde oranı
°C	Santigrat derece
AA	Askorbik asit
Ca	Kalsiyum
CaCl₂	Kalsiyum klorür
g	Gram
GAE	Gallik asit eşdeğeri
H₂O₂	Hidrojen peroksit
HR	Hexylresorcinol
KA	Kontrollü atmosfer
LSD	Least significant difference (asgari önemli farklılık)
MAP	Modifiye Atmosferde Paketleme
MES	Meyve eti sertliği
mg	Miligram
µm	Mikrometre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
N	Newton
NaOH	Sodyum hidroksit
NS	Naturesal
ÖD	Önemli değil
PG	Poligalaktronaz Enzimi
PPO	Polifenoloksidaz
SA	Sitrik asit
SÇKM	Suda çözünür kuru madde oranı
TA	Titre edilebilir asitlik miktarı
TD	Taze dilimlenmiş
UV-C	Ultraviyole Işık

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. İhsan CANAN'a, saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmam sırasında yardımcı olan Arş. Gör. Emrah GÜLER'e, Bölümümüz öğrencileri Emine GÜNDEBAHAR ve Hilal SİPER'e teşekkür ederim.

Katkılarından dolayı Geyve Belediye Başkanı Sn. Murat KAYA'ya teşekkür ederim.

Çalışmalarında bana maddi manevi yardımlarını eksik etmeyen eşim Buşra SEVİM'e çok teşekkür ediyorum.

1. GİRİŞ

Ayva, yumuşak çekirdekli meyveler grubunda olup, Rosaceae familyasına ait bir meyve türüdür (Brunn, 1963). Türkiye’de ayva yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bölgelerin başında Marmara Bölgesi gelir ve “Eşme ayvası” olarak bilinen çeşidimiz ulusal ve uluslararası bir üne sahiptir (Türk, 1985). Türkiye’de yetiştirilen çeşitlerin büyük çoğunluğu *Cydonia oblonga* var. pyriformis (armut şekilli olanlar) grubuna girmektedir. Örneğin ticari olarak yetiştiriciliği yapılan ayva çeşitlerinden Bardak Ayvası, Demir Ayvası, Limon Ayvası ve Eşme (Ekmek) Ayvası bu gruba girmektedir (Soylu, 1997). Ayvanın Asya kıtasında en az MÖ 4000 yılından beri yetiştirildiği düşünülmektedir. Tarihi kayıtlara göre MÖ 8. yüzyılda ayva eski Yunanlılar tarafından biliniyordu (Schmidt vd., 1955). Ayvanın Kuzey İran, Hazar Denizi dolayları, Güney Kafkasya, Horasan ve Anadolu’nun yerli bitkisi olduğu bildirilmektedir (Davis, 1972; De Candolle, 1967). Bazı botanikçiler ayvanın Kırım’da ve Kuzey Yunanistan’da yabani olarak bulunduğundan bahsetmişlerdir. Ayrıca yabani ayvalar Türkistan, Arabistan’ın güney kısımları, Suriye, Doğu Avrupa, İtalya, Güney Batı Avrupa ve Cezayir’de de yayılmıştır (De Candolle, 1967; Gökmen, 1973).

Meyvelerin taze olarak tüketilmeleri oldukça önemli olup dünyada giderek artan sağlıklı beslenme bilinci nedeniyle fonksiyonel gıdalar ve bu gıdaların fonksiyonel bileşenleri üzerine yapılan çalışmalar da artmaktadır (Şahin, 2013). Ilıman ve subtropik iklim koşullarında yetiştirilen ayvalar, Türkiye’nin de arasında bulunduğu bazı ülkelerde sofralık olarak tüketilmektedir. Ayva meyveleri taze olarak tüketilebildiği gibi, bazı ülkelerde pişirilerek, marmelat ve reçel yapılarak da tüketilmektedir. Son yıllarda yetiştirme tekniği, gıda teknolojisi, depolama ve taşıma alanlarında görülen gelişmeler sonucunda ayva, yetiştiriciliğine ilgi duyulan bir meyve türü durumuna gelmiştir. Bu ilginin ayvanın vitamin, mineral madde ve şeker açısından zengin olmasından ayrıca C vitamini ve yüksek pektin içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Holland vd., 1992).

Ayva klimakterik bir meyve olup, olgunlaşma süreci derimden sonra da devam etmektedir. Ayvalarda depolama süre ve kalitesini başta çeşit olmak üzere

derim öncesi ekolojik koşullar, bakım işlemleri, olgunluk, ön soğutma ve depolama koşulları etkilemektedir. Bu nedenle muhafaza süresi belirtilen faktörlere bağlı olarak 2-3 aydan 5-6 aya kadar değişkenlik göstermektedir (Shoemaker ve Teskey, 1959; Wright vd., 1959). Ayvalarda muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak ağırlık kayıplarındaki artışlar, meyve eti sertliğindeki azalmalar ve meyve etinde görülen kararmalar bu konuya daha fazla özen gösterilmesini gerekli kılmaktadır. Bu nedenle meyvelerin depolanma sürecinde kalite kayıplarını önlemeye yönelik bazı uygulamalara devam edilmektedir.

Günümüzde tüketici alışkanlıklarının yaşam koşullarına paralel olarak değişimi kolay tüketilebilir, kaliteli, taze, düşük kalorili ve besin değeri yüksek ürünlere olan talebin yükselmesine neden olmuştur. (Olivas ve Barbosa-Canovas, 2005). Minimum işlenmiş meyve ve sebze sektörü, bu talebe cevap verebilmek için ortaya çıkmıştır. Minimum işlenmiş meyve ve sebzeler, hasat sonrası (ayıklama, yıkama, doğrama gibi uygulanan işlemler ile) fiziksel olarak değişiklik gösteren ancak taze halde ve değişime uğramamış özellikte kalabilen meyve ve sebzeler olarak adlandırılmaktadır. Bu bağlamda; taze doğranmış (fresh-cut) ya da tüketime hazır (ready-to-eat) meyveler, tüketiciye tüketim öncesi hazırlık gerektirmeden direkt ve hızlı tüketim olanağı veren ürünler olarak sunulmaktadır (Özdemir, 2015).

Meyve ve sebzeleri minimal olarak işlemede temel amaç; ürünün besin değerini kaybetmeden tazeliğini korumak ve her yere dağıtılmasına olanak sağlayacak şekilde ürünün raf ömrünü uzatmak ve ürünün tüketiciler tarafından talebini artırmaktır (Ahvenainen, 2000).

Piagentini ve Güemes (2002)'a göre taze doğranmış ürünlerdeki en önemli sorun, depolama süresinin bütün (doğranmamış) ürünlere göre daha kısa olmasıdır. Çünkü bu ürünlerde doğrama nedeniyle solunum hızının artması sonucu, su kaybı, enzimatik ve mikrobiyolojik bozulmada artış olmakta, dolayısıyla, taze doğranmış meyve ve sebzelerde bozulmalar duyusal kayıplar (renk, doku, lezzet, veya aroma) sonucunda oluşan mikrobiyolojik bozulmalardan kaynaklanmaktadır (Kasım ve Kasım, 2016a). Bu nedenle, meyvelerde mikrobiyal güvenliği sağlamak, duyusal kalite ve besin değerini korumak büyük önem taşımaktadır (Oliu ve ark., 2010).

Taze dilimlenmiş meyvelerde en önemli kalite unsuru olan kahverengileşme reaksiyonları görünümü (ürün albenisini) olumsuz yönde

etkilemekte, duyuşal özelliklerde istenmeyen görüntülere sebep olmakta, raf ömrünü kısaltmakta ve besin değerinde düşüşe sebep olmaktadır (Crumiere, 2000; Gonzalez-Aguilar ve ark., 2005).

Taze doğranmış meyve ve sebzelerde kalite kaybına neden olan ve raf ömrünü olumsuz etkileyen durumlara karşı değişik uygulama arayışları devam etmektedir. Bu kapsamda birçok kimyasal kullanımın yanında ısı uygulamaları, ışın uygulamaları gibi fiziksel yöntemlerin kullanılabilirliği yanında son yıllarda kimyasal madde kullanımını azaltmak için doğal bitki özütleri üzerinde yoğun çalışmalar devam etmektedir.

 lkemizde son yıllarda çalışma saatlerinin uzunluğu, aynı evden kadın ve erkeğin birlikte çalışma sayısının artması ve bunun sonucu olarak beslenmede fazla uğraş gerektirmeyen hazır t k tilebilir gıdalara talep artmaktadır. Süpermarketlerin yaygınlaştığı ve bu marketlerde hazır t k time uygun gıda reyonlarının kullanımıyla taze meyve ve sebzelerin bazı uygulamalarla t k time hazır hale getirilerek satışı konusunda yeni bir sektör oluşmuştur.

Türkiye’de ve dünyada taze kesilmiş (fresh-cut) ayvaların depolanmasıyla ilgili farklı dozlardaki AA’nın etkisi üzerine bir çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Tez bu açıdan yüksek bir özgün değere sahiptir.  lkemizde taze kesilmiş meyvelere rağbetin gün geçtikçe artacağı ve özellikle gıda işleme sektörüne zaman kazandıracağı düşüldüğünde taze doğranmış ayva için de farklı uygulamaların kullanımı kaçınılmaz olacaktır. Tezin bu alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yukarıdaki bilgiler ışığında bu çalışma ile taze doğranmış ayva meyvelerinde AA (%2), şeker (1:1), UV-C, AA (%2) + şeker (1:1), UV-C + şeker (1:1) ve AA (%2) + şeker (1:1) + UV-C uygulamalarının depolama boyunca meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışmada lokasyon iki farklı araştırma konusu yapmak için kullanılmıştır. Bu tez çalışması sonucunda elde edilecek bilgilerin ayvanın taze doğranmış olarak depolanması ve pazarlanmasına katkı sunacağı düşünülmektedir.

2. DAHA ÖNCE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Taze kesilmiş meyve ve sebzeler, sağlıklı, yüksek besin değeri, kolaylı ve avantajları ile dünya genelinde tüketiciler arasında büyük bir ün kazanmıştır (Oliveira vd., 2015).

Taze dilimleme yöntemi marul, karnabahar, havuç vb. Özellikle sebze grubunda 1990'lardan itibaren yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Brody, 2002). Muhafaza ve raf ömrünün uzatılması çalışmaları, 1940'larda tüketicilere ilk kez sunulmaya başlanmıştır (Rico vd., 2006). 1980'li yıllardan itibaren, taze kesilmiş meyve ve sebzelere olan ihtiyacın artması, fast-food restoranlarının büyümesi, taze kesilmiş ürünlerin üreticiler ve araştırmacılar tarafından büyük bir ilgi görmesine neden olmuş ve buna bağlı olarak bu alanda girişimler ve ilerlemeler kaydedilmiştir. 2000'li yıllardan itibaren de bu yöntem özellikle meyve gruplarına doğru kaymaya başlamış ve büyük bir sektör haline gelmiştir. En gelişmiş ülkelerin perakende marketlerine bakıldığı zaman minimal işlenmiş ürünlerin önemi son yıllarda sürekli arttığı görülmektedir (Wiley, 1994).

Uluslararası Taze Kesilmiş Ürün Birliği (The International Fresh-cut Produce Association) taze kesilmiş ürünleri %100 kullanılabilir özelliğe sahip soyulmuş, kesilmiş veya parçalara ayrılarak paketlenmiş, tazeliğini koruyan, besin değeri yüksek meyve ve sebzeler olarak tanımlanmaktadır (Ağar, 2002). Son on yılda taze dilimlenmiş meyve ve sebze ürünleri pazarı istikrarlı bir büyüme göstermektedir. Bu pazar büyümesinin ardındaki temel güç, taze, sağlıklı, kullanışlı ve katkı maddesi içermeyen hazır ürünler için tüketici talebinin artmasından dolayıdır. World Health Organization (WHO), Food and Agricultural Organization (FAO), United States Department of Agriculture (USDA) ve European Food Safety Authority (EFSA) gibi organizasyonlarda kalp hastalıkları (kardiyovasküler), kanser gibi hastalık risklerini azaltmak için meyve ve sebze tüketimindeki artışı önemle vurgulamaktadırlar. Birleşik Krallık (İngiltere), Avrupa Birliği (AB)'nin en büyük taze kesilmiş meyve ve sebze pazarı olup, toplam Avrupa Birliğinin tüketiminin yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır (Oliveira vd., 2015).

Taze kesilmiş ürünler, 0.5 ile 4 kg arasında değişen ağırlığa sahip, film ile kaplanmış film paketlerinde veya kaplarda ambalajlanarak satışa hazır hale

getirilirler. Yansıtılan raf ömrü, taze kesilen ürünler arasında farklılık gösterir ve ürün için önerilen sıcaklıkta tutulduğunda 7 ila 20 gün arasında değişiklik gösterir (Watada ve Qi, 1999).

Tüketicilerin taze görünen, kolay elde edilebilen ve sağlıklı meyveler için artan talebi, üreticilerin soğutma, modifiye atmosfer paketler veya biyo-koruma gibi koruma tekniklerini bir araya getirmeleri yönünde çağrıda bulunmaktadır (Leistner ve Gorris, 1995). Genel olarak, taze kesilmiş meyve ve sebzelerin geleneksel koruma yöntemleri, fiziki bazlı koruma, kimyasal bazlı koruma ve biyolojik bazlı (biopreservation) koruma teknolojisi olmak üzere üç kategoriye ayrılabilir. Fiziksel bazlı koruma teknolojisi, raf ömrünü uzatmak için ortam sıcaklığını, nemini, basıncını ve gaz bileşimini ayarlayan yöntemleri ifade eder (Krasaekoopt ve Bhandari, 2011). Soğuk ortamda depolama, taze kesilmiş meyve ve sebzelerin raf ömrünü uzatmak için en yaygın kullanılan fiziksel temelli yöntemlerden biridir. Soğukta depolamada dikkat edilmesi gereken durumların başında, taze kesilmiş meyve ve sebzelerin farklı optimal depolama sıcaklık isteği olduğu için ayrı ayrı depolarda muhafaza edilmesi gerektiğidir. Kimyasal bazlı korumada ise taze kesilmiş meyve ve sebzelerin raf ömrünü uzatmak için çeşitli doğal ve sentetik koruyucu maddeler kullanılmaktadır (Meireles vd., 2016). Fakat tüketicilerin, sağlık ve gıda güvenliği konusundaki farkındalıklarının artması nedeniyle, koruyucu katkı maddelerin kullanımı konusunda akıllarında soru işareti oluşmaktadır. Bu durum neticesinde sentetik katkı maddesi içermeyen veya doğal katkı maddeli koruma tekniklerinin geliştirilmesi ön plana çıkmaktadır. Biyolojik bazlı koruma konusu ise doğal mikroorganizmaların ve bunların antibakteriyel ürünlerinin raf ömrünü uzatmak ve gıdaların güvenliğini arttırmak için antimikrobiyal içerikli maddelerin kullanımını ifade eder (Stiles, 1996). Son yıllarda biyoteknolojinin ilerlemesiyle birlikte biyolojik bazlı koruma tekniklerinin gelişmesi oldukça hızlanmıştır.

Huxoll ve Bolin (1989), meyve ve sebzelerin taze kesme işlemine tabii tutulurken sadece ürünün tazeliğini korumak değil aynı zamanda besin değerlerinin kayıp olmaması, hazırlanan ürünlerin raf ömrünün dağıtımı ve pazarlanması süreci dahilinde de yeterince uzun olması gerektiğini söylemişlerdir. Minimal işlenmiş meyve ve sebzelerde önemli iki amaç vardır. Birincisi, ürünün işlendikten sonra da tazeliğini korumasını sağlamak; ikincisi ise ürünün hedeflenen dağıtımı süresince raf ömrünü koruyabilecek kapasitede olmasıdır.

Ahvenainen (1996), taze işlenmiş meyve ve sebzeler için gerekli bazı koşulların olduğunu söylemiştir. Bunlar: kaliteli hammadde, ürüne göre iyi hijyen, işleme sırasında ürüne göre düşük ortam sıcaklığı, soyulmadan önce ve soyulduktan sonra iyi yıkama işlemi, yıkama suyunun temiz ve kaliteli olması, dezenfeksiyon maddesine veya yıkama suyuna bazı kararma önleyici katkı maddelerinin katılması, yıkama sonrası iyi kurulama, nazik biçimde soyma, dikkatli kesme, dilimleme veya parçalama, doğru paketleme materyali ve düzgün şekilde paketleme, son olarak dağıtım ve pazarlama sırasında uygun sıcaklık ve nemin sağlanması şeklindedir.

Rolle ve Chism (1987), minimum işlenmiş ürünlerde gerçekleşen işlemler sırasında su kaybı, doku yumuşaması, mikrobiyal kontaminasyon, artan solunum ve etilen değeri, yüzey karamasına sebep olduğu için kalite kaybının daha çabuk olacağını bildirmişlerdir. Minimal işlenmiş ürünlerin solunum aktivitesi, kesme derecesine ve ortam sıcaklığına bağlı olarak 1.2–7.0 kat oranında ürünlere göre değişir. Bu solunum aktivitesi değeri işlenmemiş ürünlerin solunum aktivitesinden oldukça fazla bir orandır (Ahvenainen, 1996).

Baldwin vd., (1995) solunum hızının, bir ürünün ne kadar hızlı bozulabileceğini gösterdiğini ifade ederek, minimal işlenmiş ürünlerde doku hasarının, solunumu arttırdığı için işlem görmemiş ürünlere göre daha hızlı bir şekilde raf ömrünü kaybedeceklerini rapor etmişlerdir.

Taze kesilmiş meyvelerde kısa raf ömrü ve dayanıksızlık, besin kaybı ve mikrobiyal aktivitenin artmasına sebep olarak pazarlamada oldukça büyük sorunlara neden olmaktadır. Dilimleme sırasında meydana gelen doku zedelemeleri ve yaralamalar, enzim ve substratın açığa çıkmasına neden olup enzimatik tepkimelerin oluşmasıyla kalite kayıplarına sebep olmaktadır. Bu durum üründe kararma, dokuda yumuşama, aroma kaybı ve bozulmalar meydana getirmektedir. Bu etkilerin sonucunda solunum hızı artmakta ve raf ömrü azalmaktadır olayı dikkat çekmektedir. (Aguilar vd., 2004; Aguilar vd., 2005).

Taze kesilmiş meyvelerde genel olarak polifenol oksidaz (PPO) ve peroksidaz (POD) enziminin oksijenle tepkimeye girmesi sonucunda oluşan kararma PPO ve POD esmerleşme olayında yer alan enzimlerdir (Espin vd., 1998). Enzimatik kararma taze kesilmiş ürünlerde raf ömrü ve kaliteyi sınırlandıran en önemli faktörlerden birisidir. Taze kesilmiş ürünlerde işleme sırasında açığa çıkan hücre özsuundaki fenolik maddeler oksidasyona uğrayarak

PPO enzimi nedeniyle kahverengileşirler. PPO, bakır içeren ve genellikle kloroplastlarda bulunan bir enzimdir. Bütün bitkilerde bulunmasına karşılık özellikle elma, armut, ayva, muz, mantar, patates, avokado ve şeftalide yüksek oranda bulunan PPO, bu ürünlerin taze doğranmış olarak işlenmesi sırasında kahverengileşmeye yol açarak kalite parametrelerinde azalmaya neden olabilmektedir (Erbay ve Demir, 2006).

Limbo ve Piergiovanni (2006), sebze ve meyvelerde meydana gelen kararma olayının pek çok durumdan etkilendiğini söylemişlerdir. Bu faktörlere pH, sıcaklık, oksijen, inhibitör maddeler, ortamda şeker ve tuz bulunması gibi örnekleri vermişlerdir. Derim öncesi bakım koşulları, toprak özellikleri ve gübreleme gibi ekolojik faktörler ile derim koşulları taze kesilmiş ürünlerde kaliteyi etkileyen en önemli çevresel faktörlerdendir. İşleme için gerekli olan ham materyalin seçiminde, türler hatta çeşitler arasında kararma şiddeti bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Taze kesilmiş ürünlerde düşük oranda PPO veya fenolik bileşiklerin bulunması meyve renk kalitesinin korunmasında önemli bir etkiye sahiptir. Elma ve armut gibi (özellikle yumuşak dokuya sahip) ürünlerde kesme işlemi daha dikkatli yapılmalıdır. Bu tür meyvelerde çekirdek etrafındaki doku tamamen çıkarılmalıdır. Çünkü bu meyvelerde çekirdek çevresindeki dokular meyvenin diğer kısımlarına göre kararmaya karşı daha hassastır. Bu durum yumuşak çekirdekli meyveler grubunda yer alan ayva içinde geçerlidir (Barrett ve Garcia, 2002).

Enzimatik kararma, fiziksel ve kimyasal metotlar kullanılarak kontrol edilebilmesine karşılık, bu metodların birlikte kullanılmasıyla da etkili sonuçlar verebilmektedir. Düşük ısı da işleme ve depolama sıcaklığı, depolama sırasında oksijen seviyesinin azaltılması, gama ışınları ve yüksek basınç kararmanın engellenmesinde kullanılmaktadır. Birçok taze kesilmiş meyve ve sebzede enzimatik karamayı engelleyici olarak kullanılan kimyasal maddeler etki mekanizmasına göre indirgeyici ajanlar (askorbik asit, askorbiltri fosfat ve L-sistein vb.), asit düzenleyiciler (sitrik asit, oksalik asit, tartarik asit, malik asit, fosforik asit), kompleks oluşturan ajanlar (siklodekstrinler), enzim inhibitörleri (4-heksil resorkinol, kojik asit ve sinnamik asit) ve enzim uygulamaları gibi gruplara ayrılmaktadırlar (Erbay ve Demir, 2006).

Minimal işleme sırasında oluşan zararlanmalarla dokularda meydana gelen esmerleşme, ürün yüzeyinde mikroorganizmalar için açık bir çoğalma ortamı

yaratmaktadır. Mikroorganizmalar işlenmiş veya işlenmemiş ürünlerin doğal kirletici etmenleri olup pek çok faktörün etkisiyle oluşabilmektedirler (Beuchat, 1996). Ürünlerde meydana gelen bu durum neticesinde mikroorganizmalar dokuları tahrip ederek besin maddelerinin serbest kalmasına ve besin değerlerinin kaybolmasına neden olurlar (Beuchat, 1996; Francis vd., 1999). Bu tür patojenlere maruz kalabilecek işlenmiş ürünlere, gerçekleştirilen uygulamalar ve kaplamalar sayesinde mikroorganizmaların çoğalması engellenmeye çalışılarak, tüketicilerin sağlığına dikkat edilir (Ahvenainen, 1996; Francis ve O'Beirne, 2002). Bu nedenle antimikrobiyal maddeler ve koruyucu etkiler sağlayan kimyasallar taze kesilmiş meyve ve sebzelerde koruyucu maddeler olarak işlev görmektedir.

Meyve yüzeyinin ortamla daha az ilişki kurmasını önlemek amaçlı uygulanan kaplama maddelerin yanında, kullanılan ambalaj malzemesi de ürünün fizyolojik yapısına göre seçilmelidir. Bunun en önemli nedeni taze kesilmiş ürünlerin su kaybına dolayısıyla ağırlık kaybına oldukça duyarlı olmasıdır. Ambalaj içerisindeki nem, iç yüzeylerde yoğunlaşarak damlacıklar oluşturur. Bu damlacıklar da mikrobiyolojik bozulma için iyi bir ortam sağlar (Watada ve Qi, 1999).

Antimikrobiyal maddeler içeren yenilebilir kaplamalar ve filmler, taze kesilmiş meyveler üzerinde minimal işlemenin uyguladığı zararlı etkileri azaltmak amaçlı potansiyel uygulamalar olarak önem kazanmaktadır (Alzamora vd., 2003; Burt ve Reinders, 2003). Çünkü koruyucu maddelerin ve kaplamaların kullanımı çeşitli antimikrobiyal madde ve esmerleşme karşıtı inhibitörler içerdiği için iyi bir koruma sağlamaktadır (Baldwin vd., 1996; Wong vd., 1996; Cagri vd., 2004; Pranoto vd., 2005).

Antimikrobiyal bileşikler yenilebilir filmlere veya kaplamalara dahil etmek, taze işlenmiş ürünlerin güvenliğini arttırmak ve raf ömrünü uzatmak için iyi bir avantaj sağlar (Cagri vd., 2004). Yaygın olarak kullanılan antimikrobiyal bileşiklerin bazıları, uçucu yağlar, fitoaleksinler (benzoik asit, sorbik asit, lizozim, laktoferrin), bakteriyosinler (nisin ve pediosin) ve bitki türevli sekonder metabolitlerdir. Asitleştirici (sitrik, malik ve fosforik asitler) kimyasal katkı maddeleri, askorbik asit ve kalsiyum askorbat gibi ajanlar da esmerleşmeyi kontrol etmek için taze kesilmiş meyve ve sebzelerde kullanılmaktadır (Fu vd., 2007; Karabrahimoglu vd., 2004; Sapers, 1993; Zambrano-Zaragoza vd., 2014).

Çeşitli çalışmalar, AA ve ısı uygulamaları ile enzimatik kahverengileşme engellenmesine odaklanmıştır. AA, polifenollerin PPO-katalizör oksidasyonunu gerçekleştirerek, dihidroksi polifenoller tarafından üretilen o-kinonları azaltabilir; ayrıca meyve ve sebzelerin işlendikten sonra meydana gelen kahverengileşmenin engellenmesinde de kullanılmaktadır. Bu etkisiyle askorbik asit ve türevleri %0.5 ile %4.0 arasında değişen oranlarda birçok taze kesilmiş meyve ve sebze türlerinde enzimatik esmerleşme geciktirilmesinde etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Soliva-Fortuny ve Martin-Belloso, 2003). Ancak, askorbik asidin etkisi geçicidir, çünkü askorbik asit tamamen oksitlenip o-kinonların birikmesine sebep olmaktadır (Özoğlu ve Bayındırlı, 2002; Rojas-Graü vd., 2006). Bu nedenle, askorbik asit esmerleşmeyi kontrol etmekte ve taze kesilmiş ürünlerin ticari değerini korumakta belli bir süre sonra yetersiz kalabilmektedir (Rico vd., 2007).

Fresh-cut (taze dilimleme) çalışmaları özellikle elma, armut, ananas, kavun vb. meyvelerde yoğun olarak gerçekleştirilmektedir. Ayvaya baktığımızda taze olarak tüketimi az olması ve daha çok marmelat, reçel, fırınlanıp pasta ve keklere katılarak kullanıldığı için fresh-cut işlemi gerçekleştirilen örnekleri yoktur. Bu nedenle diğer meyve türlerinde gerçekleştirilen çalışmalara bakarak gerekli literatür taraması gerçekleştirilmiştir.

Aljinat ve Gellan polisakkarit kaplama maddeleri, taze kesme işlemi sonrası Fuji (*Malus domestica* Borkh. cv. Fuji) elma dilimlerine uygulanmıştır. Kontrollü atmosfer ortamında elmalar 3 ay depolandıktan sonra dilimlenerek aljinat ve gellan kaplama maddelerine 2 dakika daldırılmıştır. Ardından oksijen geçirgenliğine sahip plastik kaplara yerleştirilerek 4°C’de 23 gün depolanmıştır. Sonuçlarda aljinat ve gellan kaplamaları, etilen üretimini önemli ölçüde azaltmıştır. Kaplanan elma dilimleri başlangıçtaki meyve renk ve meyve eti sertlik değerlerini korumuştur.

Bunun nedenini polisakkarit kaplamaların iyi bir hücre sıkılaştırıcı etkisi olmasından kaynaklı olduğu bildirilmiştir. Mikrobiyolojik açıdan bakıldığında, sonuçlar hem aljinat hem de gellan ile kaplanmış elma dilimlerinin 4°C’de 3 haftaya kadar kaliteli bir raf ömrüne sahip olabileceğini göstermiştir (Rojas-Graü vd., 2008).Fuji (*Malus domestica* Borkh. cv. Fuji) elma çeşidinde taze kesme işlemi, aljinat kaplama maddesi içerisine %1.5 (ağırlık/hacim) gliserol katılarak gerçekleştirilmiştir. 4 uygulama yapılmıştır (Kontrol, kekik yağı uygulaması,

limon otu yağı uygulaması ve vanilin uygulaması). Elma dilimleri 2 dakika boyunca kaplama çözeltilerine daldırılmıştır. Daldırma işleminin ardından elma dilimleri polipropilen kaplarda paketlenip modifiye atmosferli ortamlara yerleştirilmiştir ($4\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilmiştir). Sonuç olarak, Limon otu yağı içeren kaplama maddesi ile kaplanmış elma dilimleri kabında O_2 konsantrasyonunda çok hafif bir düşüş gözlemlenmiştir. Kekik uygulamasında ise O_2 konsantrasyonu yüksek seviyede kalmıştır. Diğer kaplarda ise bu oran (O_2 konsantrasyonu) daha da düşük seviyelere inmiştir. Depolamanın 7. gününden itibaren, L^* değerleri, limon otu ve vanilin içerenler hariç tüm kaplanmış örneklerde azalmaya başlamıştır. Kontrol uygulamasında ise kararmalar ürünü olumsuz etkilemiştir. Aljinat kaplamalara, limon otu, kekik yağı ve vanilin gibi esansiyel yağların eklenmesiyle, taze kesilmiş 'Fuji' elmalarının raf ömrü üzerinde olumlu etkiler gözlemlenmiştir (Rojas-Graü vd., 2007).

Taze kesilmiş Fuji (*Malus domestica* Borkh. cv. Fuji) elma çeşidinde ultrason ve askorbik asit uygulamalarının PPO ve POD enzimleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. %1 (ağırlık/hacim) askorbik asit çözeltisi uygulamalar için hazırlanıp 10°C 'de bekletilmiştir. Kontrol, ultrason, %1(ağırlık) askorbik asit ve ultrason + %1 (ağırlık/hacim) askorbik asit uygulamaları gerçekleştirilmiştir (toplam 4 uygulama – ultrason düzeyi 40 kHz). Elma dilimleri, polipropilen torbalarda (10x10 cm, 0.04 mm kalınlığında) paketlenmiş ve örnekler 10°C 'de muhafaza edilmiştir. Çalışma sonucunda ultrason + %1 (ağırlık/hacim) askorbik asit ile kombine edilmiş uygulamanın kararmayı geciktirdiği görülmüştür. Bu kombinasyonlu uygulama, PPO ve POD'un aktivitesini engellemede önemli ölçüde etkili olmuş; tek tek ultrason veya askorbik asit uygulamalarının ise enzimleri inaktive ettiği görülmüştür (Jang vd., 2011).

Fuji (*Malus domestica* Borkh. cv. Fuji) elma çeşidine kararma karşıtı ajanlarla birlikte minimal işlemin nasıl bir etki göstereceği araştırılmıştır. Çalışmada %1 (ağırlık/hacim) kitosan, %2 (ağırlık/hacim) askorbik asit + %0.5 (ağırlık/hacim) CaCl_2 , %2 (ağırlık/hacim) askorbik asit + %0.5 (ağırlık/hacim) CaCl_2 + %1 (ağırlık/hacim) kitosan olmak üzere 4 uygulama gerçekleştirilmiştir. Elma dilimleri daha sonra uygulama dozlarına 2 dakika daldırılarak plastik kaplara yerleştirilip, 5°C 'de 8 gün art arda analizler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak kitosan kaplama uygulamaları, depolama sırasında taze dilimlenmiş

elmalar üzerinde enzimatik kararmayı ve doku yumuşamasını etkili bir şekilde geciktirdiği görülmüştür. Ancak elma dilimlerinin sertlik değerlerinde başlangıca göre azalmalar olmuştur. Kitosan içerikli kaplama, elma dilimlerinde su buharı bariyeri olarak iyi sonuçlar gösterip su kaybını, dolayısıyla ağırlık kaybını engellemiştir. Bunun için yarı geçirgen engeller olarak taze dilimleme uygulanan meyvelerde kitosanının daha da değerlendirilebileceği öngörülmüştür (Qi vd., 2011).

Armutta (*Pyrus communis* L. cv. Flor de Invierno) N-asetilsistein (esmerleşme karşıtı kimyasal) içeren 3 uygulama gerçekleştirilmiştir. Bunlar %2 (ağırlık/hacim) aljinat, %2 (ağırlık/hacim) pektin ve %0.5 (ağırlık/hacim) gellan maddeleridir. Dilimlenen armutlar her bir uygulama çözeltisine 2 dakika daldırılarak polipropilen kaplara yerleştirilmişlerdir. 14 gün boyunca 2 gün aralıkla analizler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak polisakkarit bazlı yenilebilir kaplamaların kullanımı, su buharı direncini arttırmış, N-asetilsistein bazlı gellan, aljinat ve pektin formülasyonları, sadece enzimatik esmerleşmenin kontrol edilmesine yardımcı olmakla kalmamış, aynı zamanda mikrobiyolojik bozulmayı geciktirerek taze kesilmiş armutların etilen üretimini azaltmıştır. Esmerleşme karşıtı maddeler (N- asetilsistein) içeren aljinat ve pektin bazlı kaplamalar, 2 hafta boyunca duyu kalitenin korunmasında etkili olmuştur (Oms-Oliu vd., 2008).

Armutta (*Pyrus bretschneideri* Rehd cv. Huangguan) taze dilimleme işlemiyle yenilebilir kaplamaların, kalite değerlerindeki etkileri incelenmiştir. Taze dilimleme işlemi öncesinde saf oksijenle ön sterilizasyon gerçekleştirdikten sonra kitosan yenilebilir kaplama maddesi içerisine biberiye özütü katılarak işlem gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen armutlar 10 gün boyunca 2°C'de saf oksijene maruz bırakılmıştır. Kitosan çözeltisi %2 (ağırlık/hacim)'lik olacak şekilde içerisine %1 (ağırlık/hacim) oranında asetik asit katılarak hazırlanmıştır. Kontrol; saf oksijen + damıtılmış su(1), saf oksijen + kitosan + biberiye(2), saf oksijen + kitosan(3) ve saf oksijen + kitosan + biberiye (4) olmak üzere 4 uygulama gerçekleştirilip ardından armut dilimleri polietilen film torbalarla yerleştirilmiştir. Sonuç olarak saf oksijenle ön muamele + kitosan kaplama + biberiye kombinasyonu uygulaması taze dilimlenmiş armutların kalitesini koruyarak depolama sırasında armutlarda önemli bir sorun olan kararma, yumuşama ve bozulmayı azaltmak için potansiyel bir yöntem olabileceği kanısına varılmıştır (Xiao vd., 2010).

Taze dilimlenmiş Nashpati (*Pyrus pyrifolia* L. cv. Nashpati) ve Babughosha (*Pyrus communis* L. cv. Babughosha) armutlarında sinnamik asitle zenginleştirilmiş ksantan sakızı uygulanmıştır. Çalışmada raf ömrü ve kararma şiddetinin nasıl değişiklikler göstereceği incelenmiştir. Taze kesilmiş armut dilimlerinin kaplanması için 3 uygulama gerçekleştirilmiştir. Bunlar; (1) kontrol, (2) ksantan sakızı: 2.5 g/L, (3) ksantan sakızı (2.5 g/L) + sinnamik asit(1.0 g/L)'dir. Her bir uygulama için armut dilimleri 3 dakika kaplama çözeltisi içerisine daldırılmıştır. Sonuç olarak sinnamik asitle zenginleştirilmiş ksantan uygulanmasının, esmerleşme ile ilgili enzimlerin aktivitesini inhibe etmiş, böylece melanin bileşikleri içinde toplam fenolik maddelerin oksidasyonu geciktirerek esmerleşmeyi önlediği bildirilmiştir (Sharma ve Rao, 2015).

D'Anjou (*Pyrus communis* L.) armutlarında minimal işlemeden sonra, kitosan ve kitosanın suda çözünür bir türevi olan karboksimetil kitosanın nasıl bir etki göstereceği incelenmiştir. Armut dilimleri 1 dakika boyunca kaplama çözeltilerine daldırılıp ardından oda koşullarında kurutularak plastik kaplara yerleştirilmiştir. Sonuç olarak kitosanın enzimatik esmerleşmenin kontrolünde etkili olduğu ve *E. coli* O157:H7'nin minimal işlenmiş armutlarda çoğalmasını önlediği görülmüştür. Kitosanın sodyum klorit ile kombinasyonu, PPO aktivitesini engelleyerek armut dilimleri üzerindeki esmerleşme reaksiyonunu azaltmıştır. Kaplamaların doku yumuşamasını önleyerek ağırlık kaybı üzerinde önemli bir etki yapmadığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, karboksimetil kitosan içeren uygulamaların armut dilimlerinde raf ömrünü uzatmak ve kalite değerlerini korumak için iyi bir yöntem olabileceğini göstermiştir (Xiao vd., 2011).

Kavun (*Cucumis melo*) ve ananasta (*Ananas comosus*) yapılan taze dilimleme işleminde iki adet film kaplama maddesi kullanılmıştır. Dilimlenen meyveler 10°C'de depolanarak meyve kalitesi ve mikrobiyal açıdan ne gibi etkiler ortaya çıkacağı araştırılmıştır. Bu çalışmada üç tip film kaplama maddesi kullanılmıştır: ticari bir streç film, kitosan içerikli metil selüloz film ve vanilin (vanilin filmi) bazlı kitosan içeren metil selüloz film kaplaması kullanılmıştır. Kullanılan film kaplamaların su kaybını azaltma özelliklerini geliştirmek için stearik asit, 0.075 g eklenmiştir. Kaplama işleminden sonra meyve dilimleri polistiren kaplara yerleştirilip 20 gün 10°C'de depolanmıştır. Kitosan içerikli metil selüloz ve vanilin filmleri mikrobiyolojik çalışmalar açısından *E. coli* bakterisine ve *S. cerevisiae* mayasına karşı inhibitör etki sağlamıştır. Vanillin film kaplamalı

kitosan kaplama maddesi, mikroorganizma düzeylerini diğerlerine göre daha büyük ölçüde azaltmıştır. Ancak bu durum diğer uygulamalara göre daha uzun bir süre almıştır. Kavun ve ananas üzerine vanilin bazlı film kaplamaların kullanılması farklı tepkiler göstermiştir. Düşük pH değerine sahip kavun meyvesinde vanilin içerikli film kaplama, mikroorganizmaları inhibe etmede daha etkili olmuştur (Sangsuwan vd., 2008).

Ananas (*Ananas comosus* cv. Josapine) meyvesinde taze dilimleme işlemiyle aljinat yenilebilir kaplama maddesinin içerisine farklı oranlarda limonotu yağı katılarak, raf ömrü ve kalitesi üzerindeki değişiklikler değerlendirilmiştir. Ananas dilimleri, iki dakika boyunca aljinat bazlı çözeltilere daldırılmıştır. Meyve dilimleri kaplandıktan sonra, numuneler polistiren kaplarda (her bir kapta 10 dilim) paketlenmiş ve 10°C' de depolanmıştır. Çalışma sonunda, tüm formülasyonlar arasında, limon otu içeren aljinat bazlı yenilebilir kaplamanın önemli ölçüde solunum hızını azaltırken; ağırlık kaybını, toplam bakteri, maya ve küf sayısında azaltmaya yardımcı olduğu görülmüştür. Böylece limon otu içeren aljinat bazlı yenilebilir kaplama formülasyonunun, raf ömrünü uzatma ve taze kesilmiş ananasın kalitesini muhafaza etmede önemli bir potansiyele sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Azarakhsh vd., 2014).

Fuji elmasında askorbik asit ve kalsiyum klorür (CaCl₂) içeren kitosan kaplama çözeltisi uygulanarak, minimal işlenmiş elmalarda kararmaya neden olan etmenleri geciktirmeye çalışılmıştır. Hazırlanan elma dilimleri iki gruba ayrılmış ve 5 dakika boyunca ayrı ayrı CS-CaCl₂ ve CS-AA çözeltilerine daldırılmıştır. Sonuç olarak CS- CaCl₂ kaplama çözeltisi, taze kesilmiş elma dilimleri üzerine uygulandığında CS-AA kaplamasından daha iyi koruma etkisine sahip olduğu gözlemlenmiştir. CS-CaCl₂ kaplama, CS-AA kaplamasına göre daha düşük ağırlık kaybı sağladığı görülmüştür. Kaplanmış elma dilimlerinin görünümü açısından CS-CaCl₂ kaplama da kararmama açısından iyi sonuçlar sağladığı gözlemlenmiştir (Liu vd., 2016).

(*Malus domestica* Borkh cv. Fuji) elma çeşitinde yapılan taze dilimleme çalışmasında karboksimetil selüloz (CMC) kaplamalarının CaCl₂ ve AA ile kombinasyonu nasıl bir etki göstereceği incelenmiştir. Meyve dilimleri üç gruba ayrılmış ve 4 dakika boyunca aşağıdaki çözeltilere daldırılmıştır, 1: kaplanmamış kontrol grubu, 2: karboksimetil selüloz (CMC) + %0.5 kalsiyum klorür (CaCl₂) ve 3: karboksimetil selüloz (CMC) + %0.5 kalsiyum klorür

(CaCl₂) + %2 askorbik asit (AA). Ardından, her kapta 10 elma dilimi olacak şekilde polistiren kaplara yerleştirilmiştir. Sonuç olarak uygulamalar kararmayı bastırmış, meyve eti sertliğini korumuştur, fakat suda çözünür kuru madde içeriğini, titre edilebilir asitliği ve dilimlerin pH değerlerini düşürmüştür. Uygulamalarda C vitamini ve antioksidan içeriği, kaplanmamış meyve dilimlerinden daha yüksek çıkmıştır. Kaplama işlemleri genellikle depolama sırasında toplam fenolik, flavonoid konsantrasyonlarını, PPO ve POD aktivite değişikliklerini azaltmıştır. Bu bulgular, CMC + AA'nın birlikte kullanımının, kaliteyi korumak ve taze kesilmiş elmaların yüzey kararmasını önlemek için yararlı olabileceğini göstermiştir (Saba ve Sogvar, 2016).

Yenilebilir kaplamaların, taze kesilmiş '*de Bravo de Esmolfe*' elması üzerindeki kararma karşıtı ajanlarla birlikte etkisi incelenmiştir. Sodyum aljinat (AL) ve pektin (PE) kaplama formülasyonları için kullanılan polimerlerdir. Çapraz bağlama reaksiyonunu indüklemek için kalsiyum klorür kullanılmış ve esmerleşme karşıtı madde olarak kaplamalara AA, sitrik asit (SA) ve sodyum klorit (NaClO₂) ilave edilmiştir. Sonuç olarak aljinat yenilebilir kaplamalar, esmerleşme indeksini azaltmada pektin den daha iyi sonuçlar göstermiştir. Uygulamalar, taze kesilmiş elmaların raf ömrünü, duyu ve kalite özelliklerini önemli ölçüde koruyarak, mikrobiyal bozulmayı azaltmaya yardımcı olmuştur. Esmerleşme karşıtı maddeler bu kapasiteyi daha da arttırmış olup, en iyi performansı askorbik asit uygulaması sağlamıştır (Guerreiro vd., 2017).

"Piel de Sapo (*Cucumis melo* L.)" kavununun aljinat kaplamalarla taze dilimleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Yenilebilir kaplama çözeltileri, %2 (ağırlık/hacim) aljinat çözeltisi ve %1.5 (ağırlık/hacim) gliserolün 70°C'ye ısıtılıp, damıtılmış suda çözündürülmesiyle hazırlanmıştır. Tarçın yaprağı (*Cinnamomum zeylanicum*), palmarosa (*Cymbopogon martini*) ve limon otu (*Cymbopogon citratus*) gibi uçucu yağlar, %0.3 ve % 0.7 oranında uygulamalara ilave edilmiştir. Esansiyel yağlar mikrobiyolojik ve fizikokimyasal raf ömrünün olduğu, kaplanmamış kavun dilimleriyle karşılaştırıldığında raf ömrünün iyileştirilmesinde etkili olduğu görülmüştür. Esansiyel yağların uygulama çözeltilerine dahil edilmesi raf ömrünü 21 günden uzun tutmaya yardımcı olmuştur, fakat meyve eti sertliği ve meyve kabuk renk değerlerinde düşmeler gözlemlenmiştir. Sonuç olarak aljinat bazlı yenilebilir kaplama, taze kesilmiş kavunun raf ömrünü, kaplanmamış taze kesilmiş kavunla karşılaştırıldığında

mikrobiyolojik ve fizikokimyasal açıdan iyileştirmiştir (Raybaudi-Massilia vd., 2008).

Taze kesilmiş ananas (*Ananas comosus* L. Merr. cv Cayena Lisa) dilimlerinin kararmasını engellemek için AA, izoaskorbik asit (IAA) ve N-asetil sisteinin (AC) kullanılmıştır. Ananas dilimleri hazırlanan çözeltilere 2 dakika boyunca daldırılmıştır. Sonuç olarak IAA ve AA ile muamele edilen dilimler AC ve kontrol grubundan daha yüksek seviyede şeker ve C vitamini ihtiva ettiği görülmüştür. Uygulamalara daldırılan dilimlerin toplam fenolik madde içeriğinin çok değişmemesi (azalan yönde), daha düşük bir PPO aktivitesine neden olmuştur. IAA ve AA şekerlerin, C vitamininin ve fenolik içeriğinin bozulma hızlarını yavaşlatırken, AC bu süreçleri etkilemede daha az etkili olduğu görülmüştür (González-Aguilar vd., 2005).

Armutta minimal işleme gerçekleştirilerek, dilimler modifiye atmosfer paketlerinde (MAP) depolanmıştır. Meyve dilimleri 1 dakika boyunca 10 g/L AA ve 5g/L CaCl₂'ye daldırılarak MAP'lara katılmıştır. 15 cm³ O₂ geçirgenliğine ve 0 kPa O₂ başlangıç atmosferine sahip plastik torbaların kullanımı, armut dilimlerinin mikrobiyolojik raf ömrünü en az üç haftalık depolama için uzatmıştır. MAP'lar içerisinde bulunan oksijen oranının az olmasından dolayı depolama süresince AA seviyeleri neredeyse hiç değişmemiştir. Fakat bu durum ürünün asitliğinde daha büyük değişikliklere yol açarak fizyolojik ve biyokimyasal değişikliklere sebep olmuştur. şeker içeriğinde de depolama sırasında değişiklikler meydana gelmiştir; ancak MAP rapor edilen bu değişiklikler üzerinde çok önemli etki göstermemiştir (Soliva-Fortuny ve Martín- Belloso, 2003).

Taze kesilmiş armutların (*Pyrus communis* L. cv. Bartlett) kararma karşıtı ajanlar ve tarçın yağı içeren kitosan kaplamalarla, mikrobiyolojik ve kalite değerleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Tarçın yağı, kitosan, askorbik asit ve sitrik asit uygulamalarda kullanılmıştır. Araştırmada 4 uygulama gerçekleştirilmiştir. Bunlar : (1) kontrol; (2) kitosan kaplama; (3) yağ fümigasyonu ve (4) kitosan kaplama + yağ fümigasyonudur. Sonuç olarak tarçın yağı ile kitosan kaplama maddesi, kaliteyi korumuş ve taze kesilmiş armut dilimlerinin kararmasını kontrol etmiştir. Mikrobiyal analizlerde, kitosan kaplama + yağ fümigasyonu uygulamasının mikrobiyolojik yükü inhibe etmede etkili olduğu görülmüştür. Kitosan + yağ fümigasyonu ile muamele edilen armut

dilimlerinin L* değeri en düşük değışimi göstermiş; titre edilebilir asit miktarı (TEA), C vitamini içeriğı ve toplam fenolik içeriklerinde küçük değışiklikler görölmüşür. Muhafaza süresi boyunca bu kombine uygulama (Kitosan + yağ fümigasyonu) ile PPO aktivitesi önemli ölçüde önlenmiştir (Xu vd., 2013).

AA uygulaması, taze kesilmiş Eşme ayvasının soğukta muhafaza boyunca meyve kalitesinin korunması bakımından etkili bulunmuştur. Özellikle %2 AA'lık dozu en etkili uygulama olmuştur. Taze kesilmiş Eşme ayvası %0.5 AA dozu ile 3 gün, %1'lik AA dozu ile 4 gün, %2'lik AA dozu ile 6 gün ve kontrol uygulamasıyla 2 gün süre ile minimum kalite kaybıyla depolanabilmiştir (Binici,2019)

Naturesal uygulamaları, kontrol meyvelerine göre yaklaşık tüm kalite değerleri açısından farklılık göstermişlerdir. Taze doğrama işleminde sonrasında yapılan Natureseal uygulamaları ise raf ömrü süresince kalite değerlerinin korunması üzerine önemli düzeyde etki göstermiştir. Uygulama dozları incelendiğinde; önemli bir etki düzeyi farklılığı tespit edilmemiştir. Her ne kadar birçok kalite değerinde %4 dozunda NS uygulaması daha başarılı olsa da, maliyet faktörü dikkate alındığında genel olarak %2 uygulama dozu kullanılabilir. Dünya'da ve ölkemizde önemi artan taze doğranmış yaş meyve, sebze sektöründe raf ömrü süresince kalitenin korunmasında, herhangi bir kalıntı sorunu olmayan Natureseal uygulamalarının pratikte de önerilebileceğı kanısına varılmıştır.(Işık, 2019)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma 2019-2020 yıllarında Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında yürütülmüştür.

Çalışmada materyal olarak “Eşme” Ayva çeşidinin İzmit ve Sakarya lokasyonlarından alınan meyveler kullanılmıştır.

“Eşme” ayva çeşidi Adapazarı'na bağlı Eşme Beldesi'nden adını almış, özellikle sofralık değeri yüksek olan sulu, kokulu ve hafif mayhoş bir çeşittir. Meyveleri orta-iri, iri, yuvarlak geniş karınlı olup; sapa doğru daralan bir boyuna sahiptir (Gencer 2011)

Eşme ayva çeşidinin meyveleri yuvarlak, sapa doğru biraz uzunca, orta sulu, meyve et dokusu gevşek, boğuculuğu az olan bir çeşittir. Ortalama meyve ağırlığı 350-500 gram arasındadır. Kabuk rengi yeşil zemin üzerine parlak sarı renktedir. Yumuşak çekirdekli bir meyvedir. Suda çözülebilir kuru madde oranı %13-15.5 arasındadır. Asit içeriği %1.1-1.3 olduğu için mayhoş tatlı bir aroması vardır (Sykes, 1972; Soylu, 1997)

Bu çalışmada eşme ayva meyvelerinin yarısı Sakarya İli geyve İlçe Belediyesi tarafından civardaki kapama bahçelerden alına ve Belediyeye ait soğu hava deposunda 30 gün muhafaza edilmiş depodan diğer yarısı Kocaeli İli Kartepe İlçesine bağlı Köylerden toplanan köylüden alınmıştır.

Denemede kullanılan AA E300 gıda tip ve Tüpler Eriş Laboratuvar Cihazları Kimya Tekstil San.ve Tic. Ltd. Şti. firmasından alınmıştır.

Denemede kullanılan kendinden kapaklı 500 g plastik kaplar Bozoğlu Ticaret'ten alınmıştır.

Denemede kullanılan şeker Balküpu firmasının ürettiği marketlerde satılan Kristal yapıdaki şekerdir.

3.1 Yöntem

3.1.1 Uygulamaların Yapılışı

Meyveler 16.12.2019 günü Kontrol grubu meyveler doğranarak Renk, SÇKM, PH, Asitlik ve duysal analizleri genel görünüm, renk, koku ve tat analizleri yapıldı. Diğer uygulamalar için de her 500 g'lık kap için 1 adet meyve doğranarak 1 dk. süreyle solüsyonlara daldırılarak ardından 1 dk süreyle havlu kâğıtlara serildikten sonra kaplara konulup her bir numuneye Numara verildi.

Numuneler ağırlıkları ölçülerek (şekil 3.1). hemen 4°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde depolanmıştır. (Şekil 3.2). UV-C uygulaması yapılacak olan numuneler 10 dk süre ile UV-C uygulamasına tabi tutularak (Şekil 3.3) ardından hemen 4°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde depolanmıştır.



Fotoğraf 3.1. Numunelerin Tartılmasından bir görüntü.



Fotoğraf 3.2. Numunelerin depodaki görüntüsü



Fotoğraf 3.3. UV-C Uygulamasından görüntü

3.1.2 Yapılan Analizler

3.1.2.1 Ağırlık Kayıpları

Denemeye alınan Ayvalar soğuk hava deposuna konulmadan önce Numara verilerek her tekerrürdeki meyvelerin başlangıç ağırlıkları 0.01 g duyarlılıktaki bir dijital terazi (precisa 125 ASCS, İsviçre) ile tartılarak belirlenmiştir (Şekil 3.3). Muhafaza süresi boyunca analiz günlerinde soğuk hava deposundan alınan deneme meyveleri tekrar tartılarak ağırlık kayıpları, başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak hesaplanmıştır. Aşağıda verilen formül yardımı ile elde edilen verilerde istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır.

Ağırlık Kaybı (%)= $100 \times [(Başlangıç \ Ağırlığı - Son \ Ağırlık) \times Başlangıç \ Ağırlığı^{-1}]$

3.1.2.2 Titre Edilebilir Asit Miktarı

Analiz zamanı meyvelerin meyve suyundan 10ml alınarak 0.1 N NaOH çözeltisi ile büret ve pH metre yardımıyla pH 8.1'e gelinceye kadar titre edilmiştir. Bu analiz üçer tekerrür halinde yapılarak, titrasyon sonuçları alınarak ve bir örnekteki titre edilebilir asit miktarı sitrik asit cinsinden g sitrik asit/100 g meyve olarak hesaplanarak, değerler aşağıdaki formüle göre (%) olarak ifade edilmiştir (Dundar ve Pekmezci ,1991, Sadler ve Murphy ,2010)

Asitlik (%) = $Harcanan \ NaOH \times (100 / Alınan \ meyve \ suyu \ miktarı) \times NaOH \ faktor \times 0,007$

3.1.2.3 Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı

Meyve usaresindeki SÇKM bir el refraktometresi (Atago N-20 Brix 0-20 %, Japonya) ile ölçülmüştür (Hardy ve Sanderson ,2010).

3.1.2.4 Meyve et rengi

Uygulama yapılan meyvelerden 3 er dilim örnek alınarak kabuk rengi, renk ölçme aleti (NR60CP model, 3NH Tech, Shenzhen, China) ile CIE L* a* b* Chroma Hue cinsinden ölçülmüştür(McGuire G. ,1992)

3.1.2.5 pH Değeri

pH değeri el tipi bir cihazla (pH3110 model, WTW, Almanya) ölçülmüştür.

3.1.2.6 Duyusal Kalite Değerlendirme

Uygulamalara ait ayvaların tüketiciler tarafından kabul edilebilirliğinin değerlendirilmesi için her analiz döneminde deneyimli panelistlerle genel görünüm, renk ve tat durumları değerlendirilmiştir. Panelistler Bolu Abant İzzet

Baysal Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyeleri ve öğrencilerinden oluşmaktadır (10 Panelist).

3.1.2.6.1 Genel Görünüm

Uygulama yapılmış meyvelerin değişik analiz dönemlerinde genel görünümlerini değerlendirmek amacı ile 1-5 skalası hazırlanmıştır. Skala şu şekilde puanlanmıştır: 1 Çok Kötü, 2 Kötü, 3 Fena Değil, 4 İyi, 5 Çok iyi

3.1.2.6.2 Tat

Uygulama yapılmış meyvelerin değişik analiz dönemlerinde tat ve aromalarını değerlendirmek amacı ile 1-5 skalası hazırlanmıştır. Skala şu şekilde puanlanmıştır: 1 Çok Kötü, 2 Kötü, 3 Fena Değil, 4 İyi, 5 Çok iyi

3.1.2.6.3 Koku

Uygulama yapılmış meyvelerin değişik analiz dönemlerinde kokularını değerlendirmek amacı 1-5 skalası hazırlanmıştır. Skala şu şekilde puanlanmıştır: 1 Çok Kötü, 2 Kötü, 3 Fena Değil, 4 İyi, 5 Çok iyi

3.1.2.6.4 Renk

Uygulama yapılmış meyvelerin değişik analiz dönemlerinde renklerini değerlendirmek amacı 1-5 skalası hazırlanmıştır. Skala şu şekilde puanlanmıştır: 1 Çok Kötü, 2 Kötü, 3 Fena Değil, 4 İyi, 5 Çok iyi

3.1.2.7 İstatiksel Analizler

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Her uygulama için 3 tekerrür kullanılmış, her yinleme için 1 meyve alınmıştır. Sonuçlar %5 önem seviyesinde JUMP bilgisayar programında değerlendirilmiştir. Ortalama değerlerin karşılaştırılmasında TUKEY testi kullanılmıştır.

3.1.2.8 Poligalaktrunaz Enzim Aktivitesi Tayini

Poligalaktrunaz enzim aktivitesi Pathak ve Sanwal (1998) ve Miller (1959)'in bildirdiği DNS yönteminde bazı modifikasyonlar gerçekleştirilerek yapılmıştır. 20 µl numune üzerine 100 µl pektin çözeltisi ilave edilerek 30°C'lik etüvde 10 dakika süreyle bekletilmiştir. Örnekler etüvden çıkarılarak 120 µl DNS çözeltisi eklenmiştir. 96°C olan su banyosunda 4 dakika bekletilen örnekler, daha sonra 3 dakika buz içerisinde soğutulurak oda sıcaklığına getirilmiştir. 530 nm dalga boyunda spektrofotometrede okuma yapılmıştır (Canan, 2012)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Ağırlık Kaybı (%)

İzmit lokasyonundan alınan Eşme ayva çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Uygulamaların ortalamaları incelendiğinde; herhangi bir uygulama yapılmayan kontrol grubu numune; diğer uygulama yapılan numunelere göre önemli ağırlık kaybı olmadığı belirlenmiştir. Uygulama ortalamalarına bakıldığında kontrol grubu numune %0,04 ile en düşük en fazla ağırlık kaybına sahip olan numunenin ise %4,37 Şeker(1:1) + UV-C uygulaması olduğu olduğu görülmektedir. Uygulamalardaki ağırlık kayıplarına bakıldığında UV-C uygulaması ve UV-C uygulaması ile birlikte yapılan diğer uygulamalarda, ağırlık kaybının diğer uygulamalara göre fazla olmasının nedeni UV-C uygulamasında 10 dk. Bekletmenin ağırlık kaybına neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.3. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidi ağırlık kaybı üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	0,00±0,00	0,09±0,06	0,07±0,04	0,04±0,03	0,04±0,01 A
AA(%2)	0,00±0,00	0,09±0,01	6,17±0,88	6,41±0,55	3,16±0,95 A
ŞEKER(1:1)	0,00±0,00	0,04±0,00	7,32±0,34	7,35±0,34	3,67±1,10 A
UV-C	0,00±0,00	0,78±0,13	6,52±0,42	9,72±0,66	4,25±1,22 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	0,00±0,00	0,09±0,07	6,69±0,12	7,26±0,17	3,50±1,04 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	0,00±0,00	1,39±0,11	7,14±0,51	8,99±0,65	4,37±1,14 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	0,00±0,00	1,08±0,32	7,52±0,40	8,47±0,47	4,26±1,13 A
Ort (Muh. Süresi)	0,00±0,00B	0,50±0,11B	5,91±0,54A	6,89±0,67A	

LSD_{0.05} (Uygulama):2.35 LSD_{0.05}(Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05}(Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonundan alınan Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde 4 ve 6 günlük muhafaza süresi arasında önemli bir fark olmadığı, ancak ağırlık kayıpları üzerine her iki süreninde başlangıca göre yüksek olduğu tespit edilmiştir.

İzmit lokasyonundan alınan Eşme Ayva çeşidinde uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında en yüksek ağırlık kaybının %9,72 UV-C uygulamasında en az ağırlık kaybının AA (%2) uygulamasında % 6,41 ve muhafaza süresinin 6. gününde olduğu değerlendirilmiştir. Muhafaza süresinin 2.

Günü ile 6. Günü arasında önemli oranda bir ağırlık kaybının olduğu görülmektedir. Muhafazanın 6. gününde UV-C uygulaması yüksek olarak kaydedilmiştir. En az ağırlık kaybı beklenildiği gibi tüm uygulamalarda benzer düzeyde muhafazanın 2. gününde en az olarak tespit edilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin ağırlık kayıpları üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası uygulamaların ortalamasına bakıldığında; bu uygulamalarda önemli bir ağırlık kaybı farkının oluşmadığı görülmüştür. Uygulama ortalamalarına bakıldığında UV-C, Şeker(1:1) ve AA(%2)+Şeker(1:1)+UV-C uygulamalarında %0,47 ile %0,85 arasında Kontrol, AA(%2),Şeker(1:1) ve AA(%2)+Şeker(1:1) uygulamalarında ise arasında ağırlık kaybı ortalamalarının %3,44 ile %3,51 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin ağırlık kaybı üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	0,00±0,00	0,11±0,08	6,73±0,81	7,23±0,41	3,51±1,05 A
AA(%2)	0,00±0,00	0,05±0,03	5,96±1,88	7,95±1,24	3,49±1,10 A
ŞEKER(1:1)	0,00±0,00	0,06±0,02	6,75±0,98	7,22±1,07	3,50±1,06 A
UV-C	0,00±0,00	0,24±0,11	0,32±0,04	2,85±4,13	0,85±0,61 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	0,00±0,00	0,05±0,00	7,13±0,22	6,60±0,23	3,44±1,03 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	0,00±0,00	0,79±0,10	0,59±0,34	0,81±0,13	0,54±0,14 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	0,00±0,00	0,65±0,09	0,95±0,19	0,30±0,20	0,47±0,11 A
Ort (Muh. Süresi)	0,00±0,00 B	0,27±0,06 B	6,91±2,76 A	4,70±0,74 AB	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05}(Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde 4.gün muhafaza süresi ile ilk ve 2. Gün arasında önemli bir fark olduğu, 6. Gün ağırlık kaybı 4. Günden az düşük olduğu bunun da solunum hızının değişimine bağlı olacağı düşünülmektedir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında en yüksek ağırlık kaybının kontrol uygulamasında 6. gününde %7,95 ve en düşük kaybın yine 6. Günde AA(%2)+Şeker(1:1)+UV-C uygulamasında %1’den düşük olduğu tespit edilmiştir.

Binici (2019), Eşme ayva çeşidinin 0., 90. ve 180. günlük soğuk hava depolamasından sonra taze kesilmiş ayva dilimlerinin %2'lik AA uygulaması ile 6. Gün sonunda elde ettiği Ağırlık kayıpları değerleri sırasıyla (0,38) ,(0,10) ve (0,58) olduğunu bildirmiştir.

Genel olarak depolama süresi artıkça ağırlık kaybı değerlerinde artış görülmesi, beklenen bir gelişmedir. (Karaçalı, 2009)

Sakarya lokasyonu Eşme Ayvalarında İzmit Lokasyonuna göre ağırlık kayıpları uygulamadan ve muhafaza süresine göre biraz farklılık göstermiştir. Bu farklılıkların ortaya çıkmasında kullanılan meyvelerin farklı fizyolojik olgunluk evrelerinde olabileceğinden düşünülmektedir. Ağırlık kaybının meydana gelmesinde muhafaza ortamının sıcaklığı, oransal nemi, meyve kabuk yapısı ve meyvelerde oluşan zararlanmalar oldukça etkilidir (Kuzucu, 2003). Dolayısıyla taze doğranma yöntemi uygulanarak muhafaza edilen ayva dilimlerinde, meyvelerde kesim sırasında yüzeyde oluşan yaralanmalar bu durumu hızlandırmıştır. Rojas-Graü vd., (2007) taze kesilmiş elmalarda AA gibi etki gösteren aljinat ve gellan (kahverengileşme karşıtı maddeler) gibi kaplama maddelerinin soğukta depolama sürecinde ağırlık kaybını daha iyi koruduğunu rapor etmişlerdir. Benzer sonuçlar farklı araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir (Beaulien ve Gorny, 2002). Görüldüğü gibi taze kesilmiş ayvalarda depolama süresince ağırlık kaybı ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar literatür bulgularıyla uyum içerisindedir

4.2 Titre Edilebilir Asit Miktarı (%)

İzmit Lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin titre edilebilir asitlik (TA) miktarı üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Uygulamaların ortalamalarına bakıldığında; İzmit Lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası titre edilebilir asitlik miktarları üzerine uygulamaların etkisinin önemli olmadığı görülmüştür. Titre edilebilir asitlik miktarları uygulama ortalamalarının yaklaşık olarak %1'den düşük olduğu tespit edilmiştir. En düşük titre edilebilir asit miktarı AA(%2)+Şeker(1.1)+UV-C uygulamasında %0,34 ile kontrol uygulaması yapılan grupta %0,42 tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. İzmit Lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin titre edilebilir asit miktarı üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	0,45±0,00	0,43±0,03	0,41±0,03	0,39±0,08	0,42±0,01 A
AA(%2)	0,45±0,00	0,44±0,06	0,30±0,04	0,30±0,03	0,37±0,02 A
ŞEKER(1:1)	0,45±0,00	0,35±0,02	0,27±0,03	0,35±0,06	0,35±0,02 A
UV-C	0,45±0,00	0,36±0,02	0,31±0,03	0,51±0,05	0,40±0,02 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	0,45±0,00	0,33±0,06	0,39±0,07	0,32±0,03	0,37±0,01 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	0,45±0,00	0,31±0,01	0,35±0,02	0,43±0,02	0,38±0,01 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	0,45±0,00	0,33±0,02	0,31±0,04	0,29±0,06	0,34±0,02 A
Ort (Muh. Süresi)	0,45±0,00 A	0,36±0,01 B	0,33±0,01 B	0,36±0,01 B	
LSD _{0.05} (Uygulama):2.35 LSD _{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD _{0.05} (Uyg*MS): 1.70					

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit Lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde 2,4 ve 6 günlük muhafaza sürelerinin TEA miktarı üzerine önemli bir etkisi olmadığı fakat ilk güne göre önemli firkin olduğu gözlemlenmiştir.

İzmit Lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olmadığı tespit edilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin TEA miktarları üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.4’de gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası TEA miktarları üzerine, uygulamaların etkisinin az da olsa önemli olduğu tespit edilmiştir. Titre edilebilir asitlik miktarları yaklaşık olarak %0,39 ile %0,46 arasında olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek TEA miktarı AA(%2) uygulamasında %0,46, en düşük ise UV-C uygulamasında %0,39 ölçülmüştür.

Çizelge 4.4. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde titre edilebilir asit miktarı üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	0,45±0,02	0,41±0,04	0,43±0,11	0,36±0,08	0,41±0,02 AB
AA(%2)	0,45±0,02	0,49±0,05	0,51±0,02	0,41±0,06	0,46±0,01 A
ŞEKER(1:1)	0,45±0,02	0,41±0,04	0,36±0,07	0,28±0,01	0,37±0,02 B
UV-C	0,45±0,02	0,41±0,04	0,44±0,09	0,27±0,04	0,39±0,02 AB
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	0,45±0,02	0,45±0,04	0,43±0,01	0,42±0,04	0,43±0,00 AB
ŞEKER(1:1)+UV-C	0,45±0,02	0,39±0,05	0,39±0,07	0,33±0,07	0,38±0,01 AB
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	0,45±0,02	0,43±0,04	0,40±0,04	0,31±0,12	0,39±0,02 AB
Ort (Muh.Süresi)	0,45±0,02 A	0,42±0,01 A	0,42±0,01 A	0,34±0,01 B	
LSD _{0.05} (Uygulama):2.35 LSD _{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD _{0.05} (Uyg*MS): 1.70					

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde TEA miktarlarının 6. gün (%0,41) en yüksek olduğu tespit edilmiştir. TEA miktarları başlangıçta %0,45 olarak kaydedilmiş, muhafaza süresinin ilk 2 gününde düşmüş %0,42, daha sonraki 6. günde benzerlik düzeyi değişecek şekilde önemli miktar düşüşle (%0,34) olduğu kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde TEA miktarları uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olmadığı tespit edilmiştir.

Binici (2019), Eşme ayva çeşidinin 0., 90. ve 180. günlük soğuk hava depolamasından sonra taze kesilmiş ayva dilimlerinin %2'lik AA uygulaması ile 6. Gün sonunda elde ettiği TEA değerleri sırasıyla (0,59) ,(0,53) ve (0,45) olduğunu bildirmiştir.

Oms- Olu vd., (2007) taze kesilmiş kavunlarda AA ile kalsiyum klorürün (CaCl_2) birlikte uygulanmasının TEA miktarını depolama boyunca kontrol uygulamasına göre daha iyi bir seviyede tuttuğunu söylemişlerdir.

Benzer sonuçlar elmalarda farklı kararma karşıtı maddelerle birlikte AA uygulanmasında da görülmüştür. Taze kesilmiş elma dilimlerinde TEA miktarı kontrol uygulamasına göre daha iyi sonuçlar göstermiştir (Guerreiro, 2017). Organik asit bakımından oldukça zengin olan taze meyvelerde, metabolik faaliyetlerin devam edebilmesi için organik asitlerin parçalandığı ve olgunlaşma ile birlikte azaldığı bilinmektedir. Ayrıca organik asitlerin şekerlere dönüşerek solunumda kullanıldıkları da belirtilmektedir (Kader, 2002; Duan vd., 2011). Araştırmamızda elde edilen TEA miktarları ve izlenen değişimler literatür ile uyumludur.

4.3 Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Miktarı (%)

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin SÇKM miktarı üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.5'de gösterilmiştir.

SÇKM miktarları uygulamaların ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası SÇKM miktarları üzerine uygulamaların etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. SÇKM miktarları uygulama ortalamalarının yaklaşık olarak %12,39 ile %13,90 arasında olduğu kaydedilmiştir. Uygulama ortalamalarına bakıldığında UV-C uygulaması %12,39, AA(%2) + Şeker(1.1) uygulaması %13,90 ve Şeker(1:1)+UV-C uygulaması

%13,87 olduğu diğer uygulamaların ise yukarıdaki değerler arasında olduğu ve aralarında önemli bir farkın olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.5. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin suda çözünür kuru madde miktarı üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	13,77±0,21	13,33±1,04	13,83±0,29	12,17±2,36	13,27±0,37 AB
AA(%2)	13,77±0,21	13,83±0,29	11,58±1,23	11,50±0,50	12,67±0,38 AB
ŞEKER(1:1)	13,77±0,21	14,33±0,29	13,00±0,50	13,33±0,29	13,60±0,17 AB
UV-C	13,77±0,21	12,47±0,50	11,00±0,50	12,33±0,29	12,39±0,31 B
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	13,77±0,21	15,00±0,87	13,67±0,29	13,17±1,26	13,90±0,28 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	13,77±0,21	12,83±0,76	13,25±0,66	15,67±0,76	13,87±0,36 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	13,77±0,21	12,50±0,50	13,33±0,52	13,00±0,00	13,15±0,16 AB
Ort (Muh. Süresi)	13,77±0,21 A	13,47±0,23 AB	12,80±0,25 B	13,02±0,33 AB	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde 4. gün muhafaza süresinin SÇKM miktarı üzerine etkisinin önemli olduğu 2. ve 6. gün değerlerinin birbirine yakın olduğu gözlenmiştir. SÇKM miktarı başlangıçtan (%13,77) sonra ilk 2 gün biraz azalmış (%13,47), 4. gün muhafaza süresince (%12,80) düzeyine inmiş 6. Gün (%13,02) düzeyine artarak biraz arttığı görülmüştür.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde SÇKM üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında az da olsa farklar olduğu tespit edilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin SÇKM miktarları üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası SÇKM miktarları üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. SÇKM miktarları yaklaşık olarak %12,10 ile %14,22 arasında olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek SÇKM miktarı Şeker(1:1)+UV-C (%14,22) uygulamasında saptanmış, en düşük UV-C uygulaması (%12,10) olarak izlemiştir. Şeker(1:1) %13,32 ve AA(%2)+Şeker(1.1)+UV-C %13,39 ile orta düzeyde seyretmiştir.

Çizelge 4.6. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin suda çözünür kuru madde miktarı üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	13,57±0,25	12,33±1,53	12,50±0,50	11,00±1,00	12,35±0,36 B
AA(%2)	13,57±0,25	12,00±0,50	12,00±0,50	11,67±0,76	12,30±0,25 B
ŞEKER(1:1)	13,57±0,25	12,50±0,50	13,92±1,23	13,33±0,29	13,32±0,23 AB
UV-C	13,57±0,25	12,00±0,50	11,83±0,76	11,00±1,32	12,10±0,34 B
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	13,57±0,25	15,33±0,76	13,50±1,50	13,67±0,29	14,01±0,31 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	13,57±0,25	14,33±0,58	15,00±0,87	14,00±2,00	14,22±0,32 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	13,57±0,25	12,67±0,76	14,50±0,87	12,83±1,04	13,39±0,29 AB
Ort (Muh. Süresi)	13,57±0,25	13,02±0,30	13,32±0,31	12,50±0,33	B

LSD_{0.05} (Uygulama):2.35 LSD_{0.05}(Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05}(Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde muhafaza sürelerinin SÇKM miktarı üzerine etkisi incelendiğinde; SÇKM miktarlarının 4. gün (%13,32) en yüksek olduğu 2. Ve 4. Günler arasında önemli fark tespit edilmemiştir. SÇKM miktarları başlangıçta %13,57 olarak kaydedilmiş, muhafaza süresinin ilk 2 gününde az da olsa azalarak (%13,02), daha sonraki 6. günde belirgin bir şekilde azalma (%12,50) olduğu kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde SÇKM miktarları uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olmadığı tespit edilmiştir.

Binici (2019), Eşme ayva çeşidinin 0., 90. ve 180. günlük soğuk hava depolamasından sonra taze kesilmiş ayva dilimlerinin %2'lik AA uygulaması ile 6. Gün sonunda elde ettiği SÇKM değerleri sırasıyla (14,14) ,(15,07) ve (15,06) olduğunu bildirmiştir.

Denemeler arasında SÇKM miktarı bakımından farklılıkların olmasının nedeni muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak şekerlerin solunumda kullanılmasından kaynaklıdır. Elma, armut ve ayva gibi yumuşak çekirdekli meyveler gelişme dönemleri süresince fotosentez sonucu sentezledikleri karbonhidratlar nedeniyle nişasta yönünden zengindirler. Bu meyveler olgunlaşma ile enerji gerektiren metabolik faaliyetlerde (özellikle solunum) kullanmak üzere bu nişastayı basit şekerlere dönüştürmektedirler (Karaçalı, 2009).

SÇKM miktarı büyük oranda şekerlerden oluşmaktadır ve muhafaza sürecindeki SÇKM değişimleri karbonhidrat yapısındaki değişimlerden kaynaklanmaktadır. (Kader ve Mitchell, 1989). Meyvelerde ölçülen SÇKM değerinin meyvenin şeker içeriğinin bir göstergesi olduğu ve TEA miktarı ile

birlikte tat oluşumunda etkili olduğu rapor edilmiştir (Çalhan, 2018). Liu vd., (2016) SÇKM miktarı, meyvelerin olgunluk aşamalarına göre değişmektedir. Olgunlaşmış meyvelerde SÇKM içeriğinin olgunlaşmamış meyvelere oranla daha yüksek olduğu bilinmektedir.

4.4 L* değeri

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin L* değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

L* değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme ayva çeşidinin hasat sonrası L* değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. L* değeri uygulama ortalamalarının yaklaşık olarak 68,09 ile 72,76 arasında olduğu kaydedilmiştir. AA(%2)+Şeker(1.1)+UV-C uygulaması ortalaması en düşük 68,09 olduğu AA(%2) uygulaması ortalamasının 72,76 olduğu görülmüştür. Diğer uygulama ortalamalarının bu iki değer arasında olduğu ve bu uygulamalar arasındaki değer farklarının önemli olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin L* değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	72,58±2,21	70,98±2,87	72,71±1,80	71,14±3,01	72,00±0,65AB
AA(%2)	72,58±2,21	70,69±0,77	74,41±5,67	73,38±2,83	72,76±0,92 A
ŞEKER(1:1)	72,58±2,21	62,95±3,34	72,44±1,44	71,05±1,63	69,75±1,32AB
UV-C	72,58±2,21	69,38±1,76	73,41±4,14	69,87±1,33	71,30±0,82AB
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	72,58±2,21	65,98±0,17	71,58±7,31	70,61±3,27	70,18±1,27AB
ŞEKER(1:1)+UV-C	72,58±2,21	64,88±1,06	71,78±2,03	72,40±1,46	70,40±1,05AB
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	72,58±2,21	63,97±2,69	67,13±6,65	68,69±1,01	68,09±1,31 B
Ort (Muh. Süresi)	72,58±2,21 A	66,97±0,78 B	71,92±0,98 A	70,10±0,52 A	

LSD_{0.05} (Uygulama):2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05}(Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde uygulamanın 2. Gününde önemli bir azalma olduğu (66,97) 4. Günde tekrar artış olduğu (71,92) ve 6. Gün (70,10) ile önemli bir farkın olmadığı görülmüştür.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde L* değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar tespit edilmiştir. AA(%2) 2, 4 ve 6. günlerde en yüksek artışı gösterirken uygulamanın 2. günü (66,97) başlangıç değerine 72,58 göre önemli düşüş göstermiştir. Diğer uygulamalar ve muhafaza sürelerde

ise kısmi azalış ve artışlar olsa da bunların önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin L* değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası L* değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. L* değeri uygulama ortalamalarının 69,30 ile 73,59 arasında olduğu belirlenmiştir. AA(%2) uygulaması ortalaması en yüksek (73,59) değerde görülmüştür.

Çizelge 4.8. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin L* değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	72,23±0,97	68,12±3,34	72,55±2,18	74,06±3,78	71,74±0,95 A
AA(%2)	72,23±0,97	68,50±1,57	75,73±1,90	77,93±1,48	73,59±1,14 A
ŞEKER(1:1)	72,23±0,97	64,07±1,57	72,39±0,77	71,57±2,60	70,06±1,12 A
UV-C	72,23±0,97	67,45±1,35	71,63±1,11	75,43±1,49	71,68±0,90 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	72,23±0,97	63,92±0,99	70,91±3,19	70,88±2,35	69,48±1,11 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	72,23±0,97	61,85±2,22	73,11±3,96	70,01±2,19	69,30±1,38 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	72,23±0,97	66,37±1,83	72,32±0,67	70,40±1,83	70,33±0,80 A
Ort (Muh. Süresi)	72,23±0,97 A	65,75±0,63 B	72,66±0,52 A	72,89±0,75 A	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde L* değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. L* değerinin 2. gün (65,75) en düşük olduğu tespit edilmiştir. L* değeri başlangıçta 72,23 olarak kaydedilmiş, muhafaza süresinin 4. Günü 72,66 ve 6. Gününde 72,89 ile aralarında önemli fark olmamakla birlikte 2. Gün değerine göre önemli artış olduğu görülmüştür.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde L* değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar arasında önemli bir firkin olmadığı ancak muhafaza süreleri ortalamaları arasında başlangıç, 4. ve 6. gün değerlerine göre 2. gün değerleri ortalamasında önemli farkın olduğu görülmüştür. En yüksek L* değerleri başlangıç (72,23), 4 gün (72,66) ve 6. gün (72,89) iken 2. gün (65,75) olarak tespit edilmiştir.

Kader (2002), ayva için en uygun hasat zamanı veya olgunluğun tespiti için zemin rengindeki değişimin kullanılmasını önermiştir. Hangi renk

olduğundan bağımsız bir şekilde ölçülen L* değeri, rengin açıklığını ya da koyuluğunu ifade etmektedir. L* parametresinin 0-100 arasında değerler aldığı, değer yükseldikçe rengin açıldığı ve değer düştükçe rengin koyulaştığı (parlaklığın azaldığı) bildirilmektedir

Binici (2019), Eşme ayva çeşidinin 0. 90. ve 180. günlük soğuk hava depolamasından sonra taze kesilmiş ayva dilimlerinin %2 'lik AA uygulaması ile 6. Gün sonunda elde ettiği L* değerleri sırasıyla (71,09), (74,54) ve (76,22) olduğunu bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen L* değerleri ve izlenen değişimler literatür ile uyumludur.

4.5 a* Değeri

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin a* değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

a* değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası a* değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. a* değeri uygulama ortalamalarının yaklaşık olarak 6,20 ile 8,40 arasında olduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 4.9. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin a* değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	2,14±0,37	7,72±2,98	11,01±2,58	11,22±2,24	8,02±1,23 A
AA(%2)	2,14±0,37	8,63±0,45	10,12±3,64	8,20±2,28	7,27±1,06 A
ŞEKER(1:1)	2,14±0,37	6,02±1,51	9,44±1,19	9,27±1,39	6,71±0,94 A
UV-C	2,14±0,37	8,44±0,98	9,62±2,84	13,43±0,30	8,40±1,28 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	2,14±0,37	5,55±1,15	7,65±3,82	9,48±3,13	6,20±1,03 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	2,14±0,37	5,71±0,53	9,78±1,37	8,55±1,14	6,54±0,91 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+ UV-C	2,14±0,37	6,60±1,76	13,01±3,03	11,19±0,75	8,23±1,34 A
Ort (Muh. Süresi)	2,14±0,37 C	6,95±0,39 B	10,09±0,61 A	10,19±0,51 A	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde 4 ve 6 günlük muhafaza sürelerinin a* değeri üzerine etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir. a* değeri başlangıçtan (2,14) sonra ilk 2 gün önemli düzeyde artmış (6,95), 4. günlük muhafaza sonunda (10,09) ve 6. günün sonunda (10,19) başlangıçtan ve 2. günden farklı düzeyde arttığı tespit edilmiştir.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde a* değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamaların a* değeri üzerinde

farkının olmadığı fakat muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. Muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında Başlangıç (2,14) , 2. gün (6,95) ile görülürken 4.gün (10,09) ve 6. gün (10,19) arasında çok fark olmamasına rağmen başlangıç ve 2. güne göre önemli farkların olduğu tespit edilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin a* değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası a* değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama ortalamalarının 5,89 ile 7,74 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin a* değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	2,03±0,09	7,98±1,44	11,10±1,95	9,09±1,82	7,54±1,08 A
AA(%2)	2,03±0,09	6,70±1,06	7,67±1,02	7,17±0,55	5,89±0,70 A
ŞEKER(1:1)	2,03±0,09	5,76±1,07	9,60±1,14	8,39±1,08	6,44±0,90 A
UV-C	2,03±0,09	8,63±1,95	11,73±0,94	8,60±1,28	7,74±1,06 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	2,03±0,09	5,75±0,61	9,00±2,38	8,21±2,14	6,24±0,91 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	2,03±0,09	7,13±0,51	7,91±2,39	10,23±1,76	6,82±0,97 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+ UV-C	2,03±0,09	5,70±0,40	9,46±1,15	9,73±0,28	6,72±0,96 A
Ort (Muh. Süresi)	2,03±0,09	6,80±0,31 AB	9,49±0,43 A	8,77±1,27 AB	

LSD_{0.05} (Uygulama):2.35 LSD_{0.05}(Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05}(Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde a* değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. a* değeri başlangıçta (2,03) olarak kaydedilmiş 2. gün (6,80) olduğu 4. Gün artarak (9,49) 6.gün düşerek (8,77) olduğu tespit edilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde a* değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. En yüksek a* değeri 6.gün kontrol grubunda (11,10), en düşük a* değeri 2. gün AA(%2)+Şeker(1.1)+UV-C uygulamasında (5,70) tespit edilmiştir.

4.6 b* Değeri

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin b* değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

b* değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası b* değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. b* değeri uygulama ortalamalarının yaklaşık olarak 24,43 ile 26,37 arasında olduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 4.11. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin b* değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	21,99±3,66	25,31±4,44	26,09±2,34	26,75±2,21	25,03±0,98 A
AA(%2)	21,99±3,66	25,89±0,96	27,29±3,59	24,96±3,88	25,03±0,99 A
ŞEKER(1:1)	21,99±3,66	24,01±2,79	26,60±1,23	28,09±1,28	25,17±0,93 A
UV-C	21,99±3,66	23,85±1,11	23,76±2,52	28,14±0,35	24,43±0,88 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	21,99±3,66	22,59±2,47	25,09±3,23	28,97±3,82	24,66±1,16 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	21,99±3,66	23,99±1,90	26,54±0,33	27,53±1,14	25,01±0,84 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	21,99±3,66	24,24±2,67	30,37±3,02	28,88±1,01	26,37±1,22 A
Ort (Muh. Süresi)	21,99±3,66 C	24,26±0,52 B	26,53±0,63 A	27,61±0,51 A	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza sürelerinin b* değeri üzerine etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir. Muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde başlangıç değeri (21,99) iken sürekli artarak 2. gün (24,26) 4.gün (26,53) ve 6. gün (27,61) olarak gerçekleşmiştir.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde b* değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. b* değeri en yüksek AA(%2)+Şeker(1.1)+UV-C uygulaması 4. günde 30,37 en düşük UV-C 4.günde 23,76 değeri kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin b* değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası b* değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. b* değeri uygulama ortalamalarının 23,03 ile 25,14 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin b* değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	19,70±0,45	24,39±0,69	26,29±1,67	24,74±1,06	23,77±0,78 A
AA(%2)	19,70±0,45	23,25±1,91	24,94±1,89	24,25±0,86	23,03±0,70 A
ŞEKER(1:1)	19,70±0,45	23,58±2,14	27,79±1,46	27,04±0,72	24,52±1,02 A
UV-C	19,70±0,45	24,69±0,74	25,88±0,59	24,60±1,13	23,71±0,74 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	19,70±0,45	23,80±0,78	24,04±2,84	25,65±2,05	23,29±0,79 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	19,70±0,45	25,14±1,21	24,72±1,22	29,35±3,15	24,72±1,12 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	19,70±0,45	24,33±0,63	28,72±0,47	27,83±1,49	25,14±1,09 A
Ort (Muh. Süresi)	19,70±0,45 C	24,16±0,27 B	26,05±0,46 A	26,20±0,50 A	

LSD_{0,05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0,05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0,05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde b* değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. Muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde başlangıç değeri (19,70) iken sürekli artarak 2. gün (24,16) 4.gün (26,05) ve 6. gün (26,20) olarak gerçekleşmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde b* değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalarda önemli fark olmadığı ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

4.7 Chroma Değeri

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin Chroma* değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.13 ve Şekil 4.17’de gösterilmiştir.

Chroma* değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası Chroma* değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Chroma* değeri uygulama ortalamalarının yaklaşık olarak 25,76 ile 28,02 arasında az miktarda değiştiği kaydedilmiştir.

Çizelge 4.13. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin Chroma* değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	22,96±5,10	26,49±5,12	28,34±3,14	29,02±2,89	26,70±1,25 A
AA(%2)	22,96±5,10	27,92±0,30	29,16±4,64	26,28±4,40	26,58±1,22 A
ŞEKER(1:1)	22,96±5,10	24,76±3,06	28,86±1,96	29,59±1,65	26,54±1,15 A
UV-C	22,96±5,10	25,28±1,31	26,21±2,25	31,18±0,45	26,40±1,14 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	22,96±5,10	23,26±2,66	26,32±4,24	30,52±4,63	25,76±1,39 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	22,96±5,10	24,66±1,97	28,28±0,65	28,83±1,40	26,18±1,01 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	22,96±5,10	25,14±3,05	33,03±3,98	30,98±1,22	28,02±1,52 A
Ort (Muh. Süresi)	22,96±5,10	25,36±0,60 B	28,60±0,75 A	29,48±0,62 A	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde başlangıç (22,96) ve 2. gün (25,36) değerleri arasında önemli bir farkın olmadığı gözlemlenmiştir. 4. Günden itibaren önemli bir artış olduğu (28,60) ve 6.gün (29,48) olduğu 4. ve 6. Gün değerleri arasında önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde Chroma* değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olmadığı tespit edilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin Chroma* değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.14’de gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası Chroma* değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Chroma* değeri uygulama ortalamaları değerleri 24,25 ile 26,12 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin Chroma* değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort(Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	19,77±0,40	25,67±1,05	28,55±2,30	26,38±1,60	25,09±1,04 A
AA(%2)	19,77±0,40	24,19±2,13	27,76±2,33	25,28±0,97	24,25±0,96 A
ŞEKER(1:1)	19,77±0,40	24,27±2,33	30,35±1,63	28,32±1,00	25,67±1,27 A
UV-C	19,77±0,40	27,11±2,97	27,42±2,62	26,07±1,46	25,09±1,07 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	19,77±0,40	24,49±0,87	27,59±2,70	26,95±2,62	24,69±1,04 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	19,77±0,40	26,13±1,29	25,99±1,89	31,08±3,54	25,74±1,31 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	19,77±0,40	24,99±0,64	30,26±0,38	29,49±1,42	26,12±1,27 A
Ort(Muh.Süresi)	19,77±0,40 C	25,26±0,39 B	28,27±0,50 A	27,65±0,56 A	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde Chroma* değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. Chroma* değerinin başlangıçta (19,77) olduğu dğerlerde zamanla önemli bir artış görülerek 2. Gün (25,26) 4. Gün (28,27) ve 6. Gün ile 4. gün arasında önemli bir fark olmasa da 6. Gün (27,65) olarak kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde Chroma* değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Şeker(1:1)+UV-C uygulaması 6. Günün sonunda en yüksek (31,08) Chroma* değeri görülürken yine uygulama ortalamalarına bakıldığında AA(%2) uygulaması (24,25) en düşük Chroma* değeri olarak tesbit edilmiştir.

Herhangi bir renge karşılık gelmeyen C* değeri, hangi renk ölçüldüyse o rengin canlılığını ya da donukluğunu ifade etmektedir. C* değeri arttıkça renklerin daha canlı, net ve parlak görüldüğü bildirilmektedir .(Erbaş ve Koyuncu, 2016).

Binici,(2019) Eşme ayva çeşidinin 0. 90. ve 180. günlük soğuk hava depolamasından sonra taze kesilmiş ayva dilimlerinin %2 ‘lik AA uygulaması ile 6. Gün sonunda elde ettiği Chroma* değerleri sırasıyla (35,70) ,(32,58) ve (31,46) olduğunu bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen Chroma* değerleri ve izlenen değişimler literatür ile uyumludur.

4.8 Hue° Değeri

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hue° değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.15’de gösterilmiştir.

Hue° değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası hue° değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Hue° değeri uygulama ortalamalarının 70,22 ile 74,92 arasında farklı düzeyde değiştiği kaydedilmiştir.

Çizelge 4.15. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hue° değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	77,58±10,69	73,43±3,27	67,34±3,18	67,41±2,54	71,44±1,95 A
AA(%2)	77,58±10,69	72,00±0,87	70,04±4,04	72,02±1,95	72,91±1,66 A
ŞEKER(1:1)	77,58±10,69	76,09±1,95	70,94±1,46	71,81±1,75	74,10±1,60 A
UV-C	77,58±10,69	70,54±1,48	68,29±4,30	64,49±0,21	70,22±2,02 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	77,58±10,69	76,29±1,48	73,64±5,69	72,20±3,17	74,92±1,67 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	77,58±10,69	76,63±0,26	69,80±2,48	72,79±1,60	74,20±1,65 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	77,58±10,69	74,96±2,16	67,04±2,85	68,85±0,62	72,10±1,90 A
Ort (Muh. Süresi)	77,58±10,69 A	74,27±0,59 A	69,58±0,82 B	69,93±0,73 B	

LSD_{0,05} (Uygulama):2.35 LSD_{0,05}(Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0,05}(Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde 4 ve 6 günlük muhafaza süresinin hue° değeri üzerine etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde hue° değeri muhafazada geçen zamanla azalmıştır.. Hue° değeri başlangıçtan (77,58) sonra ilk 2 gün önemli düzeyde değişmemiş (74,27), 4. Gün (69,58) ve 6. Gün (69,93) olarak gerçekleşerek azalmıştır.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde hue° değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olduğu UV-C uygulamasının Hue° değeri 6. Gün sonunda en düşük (64,49) Şeker(1:1) uygulamasının 2. Gün değeri 76,09 ile en yüksek tespit edilmiştir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hue° değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.16 ve Şekil 4.20’de gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası hue° değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Hue° değeri uygulama ortalamalarının 73,20 ile 76,14 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.16. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hue° değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	84,12±0,27	72,29±3,28	67,23±2,25	69,95±3,00	73,39±2,03 A
AA(%2)	84,12±0,27	73,99±1,20	72,92±1,49	73,55±0,71	76,14±1,41 A
ŞEKER(1:1)	84,12±0,27	76,35±1,24	71,60±1,35	72,80±1,66	76,21±1,50 A
UV-C	84,12±0,27	71,58±2,13	66,31±2,41	70,80±1,95	73,20±2,04 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	84,12±0,27	76,45±1,10	71,16±3,49	72,43±2,90	76,04±1,62 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	84,12±0,27	74,17±0,57	72,30±4,36	70,87±1,33	75,36±1,66 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	84,12±0,27	76,82±0,90	71,79±2,25	70,71±1,05	75,85±1,63 A
Ort (Muh. Süresi)	84,12±0,27 A	74,52±0,53 B	70,47±0,73 C	71,58±0,45 C	

LSD_{0,05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0,05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0,05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde hue° değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. Hue° değerinin muhafazada geçen zamanla önemli oranda azaldığı belirlenmiştir. Hue° değeri başlangıçta 84,12 olarak kaydedilmiş, muhafaza süresinin ilk 2 gününde önemli düzeyde azalmış (74,52), daha sonra 4. günde başlangıca göre önemli düzeyde azalarak 70,47 olarak kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde hue° değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. UV-C uygulaması muhafaza süresinin 4. Gününde 66,31 ile en düşük değer, AA(%2) uygulaması muhafaza süresinin 4. Gününde en yüksek 72,92 ile kaydedilmiştir.

Hue açısı bir renk dairesi olup, gözle algılanabilen renkleri ifade etmektedir. Renk dairesinde 0°-360° arasında değerler almakta ve 0°-90° kırmızıdan sarıya, 90-180° sarıdan yeşile, 180°-270° yeşilden maviye ve 270°-360° arasında da maviden kırmızı rene doğru dönüşümü göstermektedir (McGuire, 1992).

Binici (2019), Eşme ayva çeşidinin 0., 90. ve 180. günlük soğuk hava depolamasından sonra taze kesilmiş ayva dilimlerinin %2'lik AA uygulaması ile 6. Gün sonunda elde ettiği hue° değerleri sırasıyla (85,43), (86,65) ve (87,45) olduğunu bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen hue° değerleri ve izlenen değişimler depolama süresi dikkate alındığında literatür ile uyumlu olduğu düşünülmektedir.

4.9 pH

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin pH değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.17’de gösterilmiştir.

pH değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası pH değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. pH değeri uygulama ortalamalarının yaklaşık olarak 3,86 ile 4,00 arasında değiştiği kaydedilmiştir.

Çizelge 4.17. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin pH değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	3,87±0,02	3,89±0,07	3,76±0,03	3,92±0,20	3,86±0,03 A
AA(%2)	3,87±0,02	3,70±0,06	4,00±0,14	4,03±0,11	3,89±0,04 A
ŞEKER(1:1)	3,87±0,02	3,89±0,04	3,96±0,12	3,94±0,20	3,91±0,03 A
UV-C	3,87±0,02	4,01±0,04	4,06±0,04	3,79±0,04	3,93±0,03 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	3,87±0,02	3,89±0,09	3,79±0,14	3,92±0,08	3,86±0,02 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	3,87±0,02	4,20±0,37	4,04±0,05	3,92±0,07	4,00±0,06 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	3,87±0,02	3,97±0,08	4,10±0,12	3,87±0,04	3,95±0,03 A
Ort (Muh. Süresi)	3,87±0,02 A	3,93±0,04 A	3,96±0,03 A	3,91±0,02 A	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası pH değeri üzerine muhafaza süresinin etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. pH değeri uygulama ortalamalarının yaklaşık olarak 3,87 ile 3,93 arasında değiştiği kaydedilmiştir.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde pH değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olmadığı tespit edilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin pH değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.18’de gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası pH değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. pH değeri uygulama ortalamaları 3,82 ile 3,92 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.18. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin pH değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	3,76±0,01	3,93±0,05	3,88±0,03	4,01±0,09	3,89±0,03 A
AA(%2)	3,76±0,01	3,82±0,06	3,86±0,05	3,85±0,02	3,82±0,01 A
ŞEKER(1:1)	3,76±0,01	3,88±0,10	3,96±0,09	4,11±0,11	3,92±0,04 A
UV-C	3,76±0,01	3,86±0,03	3,97±0,11	4,01±0,08	3,90±0,03 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	3,76±0,01	3,86±0,02	3,93±0,06	3,96±0,03	3,87±0,02 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	3,76±0,01	3,96±0,07	4,00±0,16	4,00±0,09	3,92±0,03 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	3,76±0,01	3,86±0,02	3,94±0,10	3,97±0,13	3,88±0,03 A
Ort (Muh. Süresi)	3,76±0,01 C	3,88±0,01 B	3,93±0,02 AB	3,98±0,02 A	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05}(Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde pH değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. pH değerinin başlangıçtan (3,76) dürekli artış göstererek 2. Gün (3,88) ,4. Gün (3,93) ve 6. Gün (3,98) olarak kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde pH değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. En yüksek pH değeri 6. gün Şeker(1:1) uygulamasında 4,11, en düşük pH değerleri 6.gün AA(%2) uygulamasında 3,85 olarak kaydedilmiştir.

Binici,(2019) Eşme ayva çeşidinin 0., 90. ve 180. günlük soğuk hava depolamasından sonra taze kesilmiş ayva dilimlerinin %2 ‘lik AA uygulaması ile 6. Gün sonunda elde ettiği pH değerleri sırasıyla (3,99) ,(3,44) ve (4,01) olduğunu bildirmiştir.

Genellikle meyvelerde, muhafaza süresi boyunca pH değerlerinde artışlar meydana gelmektedir. Bu artışa meyvelerin, solunum için oksijeni alması ve organik asitleri okside ederek karbondioksit ve etilen gibi bazı uçucu metabolik ürünler ile bir miktar ısı açığa çıkartması sebep olmaktadır (Kartal, 2010). Damarlı (2005), depolama boyunca meyvelerdeki pH artışının, kullanılan ambalajların içerisindeki karbondioksit değişimlerinin farklı oluşundan kaynaklandığı şeklinde tahminde bulunmuştur. Gomes vd., (2012) taze kesilmiş armutlarda muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte pH değerinde artışın olduğunu belirtmişler ve denemede başlangıçta 4.47 olan pH değeri depolama sonunda 4.79’a kadar yükseldiğini ifade etmişlerdir. Görüldüğü gibi taze doğranmış

ayvalarda depolama süresince meyve pH değeri ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar literatür bulgularıyla uyum içerisindedir.

4.10 PG Enzim Aktivitesi (nmol/kg/s)

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin PG değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.19’da gösterilmiştir.

PG değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası pH değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. PG değeri uygulama ortalamalarının AA (%2) uygulamasında en yüksek 0,61 iken AA(%2)+ŞEKER(1:1) ve ŞEKER(1:1)+UV-C uygulamalarında 0,43 kaydedilmiştir.

Çizelge 4.19. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin PG değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	0,52±0,19	0,64±0,16	0,47±0,05	0,41±0,10	0,50±0,04AB
AA(%2)	0,52±0,19	0,62±0,09	0,76±0,09	0,56±0,17	0,61±0,05 A
ŞEKER(1:1)	0,52±0,19	0,71±0,11	0,48±0,05	0,52±0,08	0,55±0,05AB
UV-C	0,52±0,19	0,75±0,05	0,53±0,14	0,35±0,09	0,53±0,05AB
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	0,52±0,19	0,51±0,01	0,50±0,13	0,19±0,02	0,43±0,05 B
ŞEKER(1:1)+UV-C	0,52±0,19	0,61±0,02	0,45±0,05	0,18±0,03	0,43±0,05 B
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UC	0,52±0,19	0,69±0,15	0,48±0,08	0,20±0,06	0,47±0,06AB
Ort (Muh. Süresi)	0,51±0,04 B	0,64±0,02A	0,52±0,03 B	0,34±0,03 C	

LSD_{0.05} (Uygulama):2.35 LSD_{0.05}(Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05}(Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası PG değeri üzerine muhafaza süresinin etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. PG değeri muhafaza süreleri ortalamalarının en yüksek 2. Günde 0,64 en düşük 0,34 ile 6. gün arasında değiştiği kaydedilmiştir.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde PG değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olmadığı tespit edilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin pH değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 4.20’de gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası PG değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı

tespit edilmiştir. PG değeri uygulama ortalamaları 0,44 ile 0,55 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.20. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin PG değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	0,65±0,11	0,29±0,12	0,34±0,29	0,57±0,17	0,46±0,07 A
AA(%2)	0,65±0,11	0,21±0,06	0,32±0,23	0,57±0,09	0,44±0,06 A
ŞEKER(1:1)	0,65±0,11	0,27±0,06	0,47±0,19	0,53±0,08	0,47±0,05 A
UV-C	0,65±0,11	0,15±0,02	0,48±0,11	0,51±0,16	0,44±0,06 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	0,65±0,11	0,28±0,09	0,57±0,11	0,71±0,01	0,55±0,05 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	0,65±0,11	0,26±0,08	0,66±0,03	0,66±0,24	0,55±0,06 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	0,65±0,11	0,27±0,10	0,45±0,06	0,65±0,07	0,50±0,05 A
Ort (Muh. Süresi)	0,64±0,02 A	0,24±0,02 C	0,47±0,04 B	0,59±0,03 A	
LSD _{0.05} (Uygulama):2.35 LSD _{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD _{0.05} (Uyg*MS): 1.70					
Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir					

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde PG değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. PG değerinin başlangıçta (0,64), 2. Gün (0,24), 4. Gün (0,47) ve 6. Gün (0,59) olarak kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde PG değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olmadığı tespit edilmiştir.

5. DUYUSAL ANALİZLER

5.1 Genel Görünüm

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin genel görünüm değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 5.1’de gösterilmiştir.

Genel görünüm değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası tat değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Genel görünüm değeri uygulama ortalamalarının 3,49 ile 4,05 arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir.

Çizelge 5.1. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin genel görünüm değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	5,00±0,00	4,22±0,19	3,00±0,67	2,66±0,67	3,72±0,30 A
AA(%2)	5,00±0,00	3,55±0,39	3,77±0,20	3,44±0,19	3,94±0,19 A
ŞEKER(1:1)	5,00±0,00	3,67±0,58	3,11±0,51	2,77±0,51	3,63±0,28 A
UV-C	5,00±0,00	3,77±0,20	3,89±0,20	3,55±0,19	4,05±0,17 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	5,00±0,00	3,55±0,39	3,11±0,51	2,77±0,51	3,60±0,27 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	5,00±0,00	3,44±0,19	3,55±0,51	3,22±0,51	3,80±0,23 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	5,00±0,00	3,33±0,33	3,00±0,34	2,66±0,34	3,49±0,28 A
Ort (Muh. Süresi)	5,00±0,00 A	3,64±0,08 B	3,34±0,11 BC	3,01±0,11 C	

LSD_{0.05} (Uygulama):2.35 LSD_{0.05}(Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05}(Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde 2,4 ve 6 günlük muhafaza süresinin genel görünüm değeri üzerine etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde genel görünüm değeri muhafazada geçen zamanla önemli düzeyde azalmıştır. Genel görünüm değeri başlangıçta 5,00 değerinden sonra 2. gün (3,64) , 4. gün (3,34) ve 6. gün (3,01)’e kadar başlangıç değerine göre önemli düzeyde düştüğü tespit edilmiştir.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde genel görünüm değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. Genel görünüm miktarlarının en yüksek muhafazanın başlangıcında tüm uygulamalar için tespit edilen 5,00 ile en düşük 6. gün Kontrol ve AA(%2)+Şeker(1.1)+UV-C uygulamasında 2,66 olduğu kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva mandarin çeşidinin genel görünüm değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 5.2’de gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; fremont çeşidi hasat sonrası genel görünüm değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Genel görünüm değeri uygulama ortalamalarının 3,19 ile 3,80 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.2. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin genel görünüm değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	5,00±0,00	3,33±0,58	2,66±0,00	2,33±0,00	3,33±0,31 A
AA(%2)	5,00±0,00	3,22±0,38	3,67±0,58	3,33±0,58	3,80±0,24 A
ŞEKER(1:1)	5,00±0,00	3,22±0,38	2,44±0,84	2,11±0,84	3,19±0,37 A
UV-C	5,00±0,00	3,33±0,33	3,22±0,38	2,88±0,39	3,60±0,25 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	5,00±0,00	3,44±0,38	2,78±0,69	2,44±0,70	3,41±0,32 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	5,00±0,00	3,67±0,58	2,77±0,20	2,44±0,19	3,47±0,30 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	5,00±0,00	3,11±0,19	2,55±0,51	2,22±0,51	3,22±0,33 A
Ort (Muh. Süresi)	5,00±0,00 A	3,33±0,08 B	2,87±0,13 C	2,53±0,13 C	

LSD_{0,05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0,05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0,05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde genel görünüm değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. Genel görünüm değeri 6 günlük muhafazada geçen zamanla önemli miktarda azaldığı belirlenmiştir. Genel görünüm değeri başlangıçta 5,00 olarak kaydedilmiş, muhafaza süresinin 2. günü (3,33), 4. gün (2,87) ve 6. gün (2,53) önemli düzeyde azalarak kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde genel görünüm değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Genel görünüm değeri en yüksek başlangıçta tüm uygulamalarda 5,00, en düşük Şeker(1:1) uygulamasında 6. gün 2.11 olarak en yüksek AA(%2) uygulamasıyla 6. Gün (3,33) olarak farklı düzeylerde kaydedilmiştir.

5.2 Tat

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin tat değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 5.3’de gösterilmiştir.

Tat değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası tat değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli

olmadığı tespit edilmiştir. Tat değeri uygulama ortalamalarının 2,80 ile 3,58 arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir.

Çizelge 5.3. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin tat değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort(Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	5,00±0,00	3,55±0,39	2,89±0,51	2,55±0,51	3,49±0,30 A
AA(%2)	5,00±0,00	3,44±0,51	2,55±0,19	2,11±0,19	3,27±0,34 A
ŞEKER(1:1)	5,00±0,00	3,33±0,58	3,22±0,70	2,77±0,51	3,58±0,28 A
UV-C	5,00±0,00	3,66±0,34	2,33±0,58	1,99±0,58	3,24±0,37 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	5,00±0,00	4,00±0,00	2,44±0,51	2,11±0,51	3,38±0,36 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	5,00±0,00	3,33±0,33	1,67±0,58	1,44±0,38	2,85±0,44 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	5,00±0,00	3,33±0,58	1,55±0,51	1,33±0,33	2,80±0,45 A
Ort(Muh.Süresi)	5,00±0,00A	3,52±0,09B	2,37±0,15C	2,04±0,13C	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde 6 günlük muhafaza süresinin tat değeri üzerine etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde tat değeri muhafazada geçen zamanla önemli düzeyde azalmıştır. Tat değeri başlangıçta 5,00 değerinden sonra 2. Gün (3,52) ,4.gün ve 6. gün sırasıyla (2,37) ve (2,04)’e kadar başlangıç değerine göre önemli düzeyde düştüğü tespit edilmiştir.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde tat değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. Tat miktarlarının en yüksek muhafazanın başlangıcında tüm uygulamalar için tespit edilen 5,00 ile en düşük 6. gün AA(%2)+Şeker(1.1)+UV-C uygulamasında 1,33 değeri en yüksek Şeker(1:1) uygulamasında (2,77) ile önemli oranda değiştiği kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin tat değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 5.4’de gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası tat değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Tat değeri uygulama ortalamalarının 2,99 ile 3,58 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.4. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin tat değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	5,00±0,00	3,44±0,51	3,11±1,02	2,77±1,02	3,58±0,31 A
AA(%2)	5,00±0,00	3,22±0,19	2,67±0,58	2,33±0,58	3,30±0,32 A
ŞEKER(1:1)	5,00±0,00	4,00±0,00	1,89±0,84	1,66±0,67	3,13±0,44 A
UV-C	5,00±0,00	3,67±0,58	2,55±0,51	2,22±0,51	3,35±0,34 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	5,00±0,00	3,67±0,58	3,00±0,67	2,66±0,67	3,58±0,30 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	5,00±0,00	3,67±0,58	2,55±0,39	2,22±0,38	3,36±0,34 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	5,00±0,00	4,00±0,00	1,66±0,67	1,33±0,58	2,99±0,47 A
Ort (Muh. Süresi)	5,00±0,00A	3,66±0,09B	2,49±0,16C	2,17±0,16C	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde tat değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. Tat değeri 6 günlük muhafazada geçen zamanla önemli miktarda azaldığı belirlenmiştir. Tat değeri başlangıçta 5.00 olarak kaydedilmiş, muhafaza süresinin 2. günü (3,66), 4. gün (2,49) ve 6. gün (2,17) ile önemli düzeyde azalarak kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde tat değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Tat değeri en yüksek başlangıçta tüm uygulamalarda 5,00, en düşük AA(%2)+Şeker(1.1)+UV-C uygulamasıyla 6. gün 1.33 en yüksek kontrol uygulamasında (2,77) olarak farklı düzeylerde kaydedilmiştir.

5.3 Koku

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin koku değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 5.5’de gösterilmiştir.

Koku değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası koku değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Koku değeri uygulama ortalamalarının 2,77 ile 4,05 arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir.

Çizelge 5.5. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin koku değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	5,00±0,00	4,11±0,19	3,44±0,51	3,11±0,51	3,91±0,23 A
AA(%2)	5,00±0,00	3,33±0,33	2,22±0,19	1,89±0,20	3,10±0,37 A
ŞEKER(1:1)	5,00±0,00	3,44±0,51	2,66±0,34	2,33±0,33	3,35±0,32 A
UV-C	5,00±0,00	3,77±0,20	3,89±0,20	3,55±0,19	4,05±0,17 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	5,00±0,00	3,33±0,58	1,44±0,77	1,33±0,58	2,77±0,47 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	5,00±0,00	3,66±0,00	2,33±0,58	1,99±0,58	3,24±0,37 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	5,00±0,00	3,55±0,51	2,11±0,19	1,77±0,20	3,10±0,39 A
Ort (Muh. Süresi)	5,00±0,00A	3,60±0,09B	2,58±0,19C	2,28±0,17C	

LSD_{0,05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0,05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0,05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0,05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde 6 günlük muhafaza süresinin koku değeri üzerine etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde koku değeri muhafazada geçen zamanla önemli düzeyde azalmıştır. Koku değeri başlangıçta 5,00 değerinden sonra 2. gün (3,60), 4. gün (2,58) ve 6.gün (2,28) ile başlangıç değerine göre önemli düzeyde düştüğü tespit edilmiştir.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde koku değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. Koku miktarlarının en yüksek muhafazanın başlangıcında tüm uygulamalar için tespit edilen 5,00 ile en düşük 6. Gün AA(%2)+Şeker(1.1) uygulamasında 1,33 değeri en yüksek UV-C uygulamasında (3,55) ile önemli oranda değiştiği kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin koku değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 5.6'da gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası koku değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Koku değeri uygulama ortalamalarının 3,08 ile 4,08 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.6. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin koku değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort (Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	5,00±0,00	3,78±0,39	4,00±1,00	3,55±0,84	4,08±0,23 A
AA(%2)	5,00±0,00	3,67±0,58	2,66±0,00	2,33±0,00	3,41±0,32 A
ŞEKER(1:1)	5,00±0,00	3,67±0,58	2,00±0,34	1,66±0,34	3,08±0,41 A
UV-C	5,00±0,00	3,44±0,19	3,33±0,33	3,00±0,34	3,69±0,24 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	5,00±0,00	3,67±0,58	2,22±0,19	1,89±0,20	3,19±0,38 A
ŞEKER(1:1)+UV-C	5,00±0,00	3,22±0,38	3,11±0,51	2,77±0,51	3,52±0,28 A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	5,00±0,00	3,55±0,19	2,66±0,34	2,33±0,33	3,38±0,31 A
Ort (Muh. Süresi)	5,00±0,00A	3,56±0,08B	2,85±0,16C	2,50±0,15C	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde koku değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. Koku değeri 6 günlük muhafazada geçen zamanla önemli miktarda azaldığı belirlenmiştir. Koku değeri başlangıçta 5.00 olarak kaydedilmiş, muhafaza süresinin 2. günü (3,56) 4. Gün (2,85) ve 6. Gün (2,50) ile önemli düzeyde azalarak kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde koku değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Koku değeri en yüksek başlangıçta tüm uygulamalarda 5.00, en düşük Şeker(1:1) uygulamasında 6. gün 1.66 en yüksek control uygulamasında 3,55 olarak kaydedilmiştir.

5.4 Renk

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin Renk değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 5.7’de gösterilmiştir.

Renk değeri uygulama ortalamalarına bakıldığında; İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin hasat sonrası renk değeri üzerine uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Renk değeri uygulama ortalamalarının 3,10 ile 3,91 arasında değişim gösterdiği kaydedilmiştir.

Çizelge 5.7. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin Renk değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort(Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	5,00±0,00	3,33±0,00	3,44±0,38	3,11±0,39	3,71±0,23A
AA(%2)	5,00±0,00	3,11±0,19	2,33±0,33	2,00±0,34	3,10±0,35A
ŞEKER(1:1)	5,00±0,00	3,55±0,39	2,55±0,19	2,22±0,19	3,33±0,33A
UV-C	5,00±0,00	3,44±0,19	3,77±0,20	3,44±0,19	3,91±0,19A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	5,00±0,00	3,44±0,51	2,77±0,20	2,44±0,19	3,41±0,30A
ŞEKER(1:1)+UV-C	5,00±0,00	3,66±0,34	2,66±0,34	2,33±0,33	3,41±0,32A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UVC	5,00±0,00	3,55±0,51	3,22±0,19	2,89±0,20	3,66±0,25A
Ort(Muh.Süresi)	5,00±0,00A	3,44±0,07B	2,96±0,11C	2,63±0,11C	

LSD_{0.05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0.05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0.05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde 6 günlük muhafaza süresinin renk değeri üzerine etkisinin önemli olduğu gözlenmiştir. İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde renk değeri muhafazada geçen zamanla önemli düzeyde azalmıştır. Renk değeri başlangıçta 5,00 değerinden sonra 2. gün (3,44), 4. gün (2,96) ve 6. gün (2,63) ile başlangıç değerine göre önemli düzeyde düştüğü tespit edilmiştir.

İzmit lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde renk değeri üzerine uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklar olduğu tespit edilmiştir. Renk düzeyinin en yüksek muhafazanın başlangıcında tüm uygulamalar için tespit edilen 5,00 ile en düşük 6. Gün AA(%2) uygulamasında 2,00 değeri en yüksek UV-C uygulamasında (3,44) ile önemli oranda değiştiği kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin renk değeri üzerine farklı hasat sonrası uygulamaların etkisi Çizelge 5.8'de gösterilmiştir.

Uygulama ortalamaları incelendiğinde; Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidi hasat sonrası renk değeri üzerine, uygulamaların etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Renk değeri uygulama ortalamalarının 3,22 ile 3,83 arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.8. Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin Renk değeri üzerine uygulamaların etkisi

UYGULAMALAR	MUHAFAZA SÜRESİ (GÜN)				Ort(Uyg)
	0	2	4	6	
KONTROL	5,00±0,00	3,44±0,51	2,78±0,39	2,44±0,38	3,41±0,31A
AA(%2)	5,00±0,00	3,11±0,19	2,78±0,39	2,44±0,38	3,33±0,30A
ŞEKER(1:1)	5,00±0,00	3,22±0,38	2,66±0,34	2,33±0,33	3,30±0,31A
UV-C	5,00±0,00	3,44±0,51	2,77±0,20	2,44±0,19	3,41±0,30A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)	5,00±0,00	3,44±0,51	3,33±0,58	3,00±0,58	3,69±0,26A
ŞEKER(1:1)+UV-C	5,00±0,00	3,55±0,51	3,55±0,19	3,22±0,19	3,83±0,21A
AA(%2)+ŞEKER(1.1)+UV-C	5,00±0,00	3,11±0,19	2,55±0,19	2,22±0,19	3,22±0,32A
Ort (Muh. Süresi)	5,00±0,00 A	3,33±0,08B	2,91±0,09C	2,58±0,09D	

LSD_{0,05} (Uygulama): 2.35 LSD_{0,05} (Muhafaza Süresi): 1.20 LSD_{0,05} (Uyg*MS): 1.70

Aynı sütun ve satırlardaki farklı ortalamaların harflerin aynı olması Tukey testine göre (P<0.05) farkın önemli olmadığını göstermektedir

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinin muhafaza süreleri ortalamaları incelendiğinde koku değerindeki değişimin önemli olduğu tespit edilmiştir. Renk değeri 6 günlük muhafazada geçen zamanla önemli miktarda azaldığı belirlenmiştir. Renk değeri başlangıçta 5.00 olarak kaydedilmiş, muhafaza süresinin 2. günü (3,33), 4. gün (2,91) ve 6. gün (2,58) ile önemli düzeyde azalarak kaydedilmiştir.

Sakarya lokasyonu Eşme Ayva çeşidinde renk değeri uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında uygulamalar ve muhafaza süreleri ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Renk değeri en yüksek başlangıçta tüm uygulamalarda 5.00, en düşük AA(%2)+Şeker(1.1)+UV-C uygulamasında 6. gün 2.22 en yüksek Şeker(1.1)+UV-C uygulamasında 3,22 olarak kaydedilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İzmit lokasyonundan alınan Eşme ayva çeşidinde kontrol grubu meyveler ile UV-C,Şeker (1:1) +UV-C ve AA(%2)+Şeker (1:1) +UV-C uygulaması yapılan meyvelerde; diğer uygulama yapılan meyvelere göre önemli olmasa da daha fazla ağırlık kaybı olduğu belirlenmiştir. Sakarya lokasyonundan alınan meyvelerde ise en az ağırlık kaybı UV-C,Şeker (1:1) +UV-C ve AA(%2)+Şeker (1:1) +UV-C uygulaması yapılan meyvelerde görülmüştür. Ağırlık ortalamalarının uygulamadan uygulamaya göre böyle değişkenlik göstermesinin sebebi farklı solüsyonların yoğunluklarına göre de ağırlık kaybına etkisinin olduğu düşünülmektedir. Solüsyon yoğunlukları ve UV-C uygulamalarının etkisi göz ardı edildiğinde her iki lokasyonda da ağırlık kaybını önemli olmasa da en iyi koruyan uygulamanın AA(%2) olduğu düşünülmektedir.

İzmit ve Sakarya lokasyonlarından alınan Eşme Ayva çeşitlerinin uygulamalardan bağımsız olarak 6 günlük muhafazada yaklaşık %3.15 ağırlık kaybettiği belirlenmiştir.

İzmit lokasyonu Eşme ayva çeşidinde TEA miktarı uygulama ortalamalarına ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında önemli olmasa da en yüksek veri UV-C uygulamasında elde edilmiştir. Sakarya lokasyonu Eşme ayva çeşidinde TEA miktarı uygulama ortalamalarına ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında önemli oranda en yüksek veri AA(%2) uygulamasında gerçekleşmiştir. SÇKM miktarlarına bakıldığında her iki lokasyonda da diğer uygulamaların Şeker(1:1) uygulamasıyla birlikte kullanıldığında SÇKM'nin diğer uygulamalardan önemli oranda yüksek çıktığı gözlemlenmiştir. L* değerlerine bakıldığında uygulama ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında İzmit lokasyonu Eşme ayva çeşidinde L* değeri AA(%2) uygulamasında önemli oranda en yüksek değerde olduğu,Sakarya lokasyonu Eşme ayva çeşidinde de önemli olmasa da en yüksek değer AA(%2) uygulamasında gerçekleşmiştir.a* değeri her iki lokasyonda da önmlı olmasa da uygulama ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında en yüksek değerler UV-C uygulamasında gerçekleşmiştir.b* ve Chroma* değerleri her iki lokasyonda da önmlı olmasa da uygulama ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında en yüksek değerler AA(%2)+Şeker(1:1)+UV-C uygulamasında görülmüştür.Hue

değeri izmit lokasyonu Eşme çeşidinde önemli olmasa da Şeker(1:1) uygulaması en yüksek değer,sakarya lokasyonu Eşme ayva çeşidinde önemli olmasa da Şeker(1:1) uygulaması en yüksek Hue değeri verdiği görülmüştür.İzmit Lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinde pH değerlerine bakıldığında önemli olmasa da AA(%2)+Şeker(1:1) uygulamasında en düşük değer ölçülmüştür.Sakarya lokasyonu Eşme ayva çeşidinde önemli olmasa da AA(%2) uygulamasında pH değeri en düşük değerde ölçülmüştür.İzmit lokasyonu Eşme Ayva Çeşidinde PG enziminin aktivitesine bakıldığında AA(%2) uygulamasının enzim aktivitesini en az azaltan uygulama, enzim aktivitesini en çok azaltan uygulama AA(%2)+ŞEKER(1:1) ve ŞEKER(1:1)+UV-C uygulamaları olduğu, Sakarya lokasyonu Eşme Ayva Çeşidi PG değerlerine bakıldığında uygulamaların etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Duyusal analizlere bakıldığında uygulama ve muhafaza süreleri ortalamalarına bakıldığında genel görünümde en yüksek puanı İzmit lokasyonunda UV-C uygulaması, Sakarya lokasyonunda AA(%2) ve UV-C uygulamaları eşit puanlarla en yüksek puanları almıştır. Tat'ta her iki lokasyonda da Şeker çözeltisinden dolayı İzmit lokasyonunda Şeker(1:1) uygulaması, Sakarya lokasyonunda ise AA(%2)+Şeker(1:1) uygulaması en yüksek puanları aldığı gözlemlenmiştir. Koku'da en yüksek puan her iki lokasyonda da UV-C uygulamasında görülmüştür. Renk analizine bakıldığında ise İzmit lokasyonu Eşme ayva çeşidinde UV-C uygulaması,Sakarya lokasyonunda Şeker(1:1)+UV-C uygulaması en yüksek puanı almıştır.

Sonuç olarak Ağırlık kayıpları, TEA oranları, SÇKM, Renk değerleri (L^* , a^* , b^* Chroma* ve Hue) ve pH değerlerine bakıldığında her iki lokasyon arasında önemli olmasa da TEA oranı ve L^* değerleri dışında fark olmadığı bu değerlerin de hasat ve olgunlaşma zamanlarının aynı olmaması sebebi ile olduğu düşünülmektedir. PG enzim aktivitesi etkisini araştırmaya gerek olmadığı görülmektedir. İzmit ve Sakarya lokasyonu Eşme ayva çeşidinde tüm analizlere ve duyusal analiz sonuçlarına bakıldığında esmerleşmenin azaltılmasında AA(%2) uygulamasının esmerleşme, UV-C uygulamasının esmerleşme ve mikroorganizma faaliyetlerini durudrucu etkisi nedeni ile taze doğranmış Ayva dilimlerinde kötü kokuyu önlediği düşünülmektedir. Eşme ayva çeşidi için AA(%2) uygulaması ile birlikte UV-C uygulamasının 10 dk'lık uygulama süresi azaltılarak birlikte uygulanması 6 gün tüm kalite özelliklerini koruyacağı düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Abbey S.D., Heaton E.K., Golden D.A., Beuchat L.R., 1988. Microbiological and Sensory Quality Changes in Unwrapped and Wrapped Sliced Watermelon. *J. Food Prot.*, 51 (7): 531-533.
- Ahvenainen, R. (1996). New approaches in improving the shelf life of Minimally processed fruit and vegetables. *Trends in Food Science & Technology*, 7(6), 179-187.
- Bolin H.R., Stafford A.E., King A.D.Jr., Huxsoll C.C., 1977. Factors Affecting The Storage Stability of Shredded Lettuce. *J. Food Sci.*, 42: 1319-1321.
- Canan İ Agar İ T (2012) *Anamur yöresinde yetişen muzların muhafazasında değişik derim sonrası uygulamaların, raf ömrü, meyve kalitesi ve fizyolojisi üzerine etkileri*. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Adana
- Corrigan V.K., Hurst P.L., Boulton G., 1997. Sensory Characteristics and Consumer Acceptability of 'Pink Lady' and Other Lateseason Apple Cultivars. *N.Z.J. Crop Hort. Sci.*, 25: 375-383.
- Crumiere F., 2000. *Inhibition of Enzymatic Browning in Food Products Using Bio- Ingredients*. A Thesis Submitted to the Faculty of Graduate Studies and Research in Partial Fulfillment of the Requirements of the Degree of Master of Science. Department of Food Science and Agricultural Chemistry.
- De Candolle, A. (1967). Origin of Cultivated Plants. *Hafner Publishing comp.*, London.
- Ergun M., 2003. *1-Methylcyclopropene Treatment Efficacy in Preventing Ethylene Perception and Ripening in Intact and Fresh-Cut "Galia" Melon and "Sunrise Solo" Papaya Fruits*, Phd Thesis, Florida University, U.S.
- Ergun M., Kösetürkmen N., 2008. Jasmonik ve Salisilik Asit Uygulamalarının Rendelenmiş Taze Havuç Kalitesi Üzerine Etkileri. *Harran Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 12 (1): 49-55.
- Ergun N., Ergun M., Öz A.T., 2008. *Sıcak Su Uygulamalarının Çubuk Şeklinde Doğranmış Havuçların Raf Ömrü Üzerine Etkileri*. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 432-439.
- Gencer, S. 2011. *Tokat ekolojisinde yetiştirilen "eşme" ve "limon" ayve (Cydonia oblonga L.) çeşitlerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Gonzalez-Aguilar G.A., Ruiz-Cruz S., Soto-Valdez H., Vazquez-Ortiz F., Pacheco-Aguilar R., Wang C.Y., 2005. Biochemical Changes of Fresh Cut Pineapple Slices Treated with Antibrowning Agents. *International Journal of Food Science and Technology*, 40 (4): 377-383.
- Gorny J.R., Hess-Pierce B., Kader A.A., 1998a. Effects of Fruit Ripeness and Storage Temperature on The Deterioration Rate of Fresh-Cut Peach and Nectarine Slices. *Hortscience*, 33 (1): 110-113.
- Gorny J.R., Gil M.I., Kader A.A., 1998b. Postharvest Physiology and Quality Maintenance of Fresh cut Pears. *Acta Hort.*, 464: 231-236.
- Gorny J.R., Hess-Pierce B., Kader A.A., 1999. Quality Changes in Fresh-Cut Peach and Nectarine Slices as Affected By Cultivar, Storage Atmosphere and Chemical Treatments. *J. Food Sci.*, 64 (3): 429-432.

- Gorny J.R., Cifuentes R.A., Hess-Pierce B., Kader A.A., 2000. Quality Changes in Fresh- Cut Pear Slices as Affected by Cultivar, Ripeness Stage, Fruit Size, and Storage Regime. *J. Food Sci.*, 65 (3): 541-544.
- Gökmen, H. (1973). *Kapalı Tohumlular (Angiospermae)*. Cilt, Orman Bakanlığı Yayınları, Sıra, (564), 208-210.
- Holland, B., Unwin, I. D., Buss, D. H., & Buss, D. H. (1992). Fruit and nuts: First supplement to the fifth edition of McCance and Widdowson's The Composition of Foods (Vol. 1). *Royal Society of Chemistry*.
- Karaçalı İ., 2012. *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlaması* (8. Baskı). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, İzmir. 486s.
- Kasım M.U., Kasım R., 2016a. Taze Kesilmiş Ispanaklarda Farklı Dalga Boyundaki Ultraviyole Işınlarnın Hasat Sonrası Kaliteye Etkisi. *YYÜ Tar. Bil. Derg.*, 26 (3): 348-359.49
- Kasım M.U., Kasım R., 2016b. Taze Kesilmiş Baklada Yüksek Dozda Sitrik Asit Uygulamalarının Polifenol Enzim Aktivitesi ve Kalite Üzerine Etkisi. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 19 (3): 339-347.
- McGuire, R.G. (1992). Reporting of Objective Color Measurements. *HortScience*, 27, 1254-1255.
- Oliu G., Rojas-Graü M.A., Gonzalez L.A., Varela P., Soliva-Fortuny R., Hernando M.I.H., Munuera I.P., Fiszman S., Martin-Belloso O., 2010. Recent Approaches Using Chemical Treatments to Preserve Quality of Fresh-Cut Fruit: A review. *Postharvest Biology and Technology*, 57: 139-148.
- Oliveira, M., Abadias, M., Usall, J., Torres, R., Teixidó, N., & Viñas, I. (2015). Application of modified atmosphere packaging as a safety approach to fresh- cut fruits and vegetables–A review. *Trends in Food Science & Technology*, 46(1), 13-26.
- Oms-Oliu, G., Rojas-Graü, M. A., Gonzalez, L. A., Varela, P., Soliva-Fortuny, R., Hernando, M. I. H., & Martin-Belloso, O. (2010). Recent approaches using chemical treatments to preserve quality of fresh-cut fruit: A review. *Postharvest Biology and Technology*, 57(3), 139-148.
- Oms-Oliu, G., Soliva-Fortuny, R., & Martín-Belloso, O. (2007). Effect of ripeness on the shelf-life of fresh-cut melon preserved by modified atmosphere packaging. *European Food Research and Technology*, 225(3-4), 301-311.
- Oms-Oliu, Gemma, Robert Soliva-Fortuny, & Olga Martín-Belloso. (2008). Edible coatings with antibrowning agents to maintain sensory quality and antioxidant properties of fresh-cut pears. *Postharvest biology and Technology* 50(1): 87-94.
- Özdemir K.S., 2015. *Gıda ve Biyoaktif Gıda Bileşenlerinin Kaplanması: Proses ve Depolama Stabilitesi Üzerine Etkileri*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Türkiye.
- Rojas-Graü, M. A., Sobrino-López, A., & Tapía, A. M. Belloso O. (2006). Browning inhibition in fresh cut 'Fuji'Apple slices by natural antibrowning agents. *Journal Food Science Technology*, 47, 75-84.
- Rojas-Graü, Maria A., Maria S. Tapia, & Olga Martín-Belloso. (2008). Using polysaccharide-based edible coatings to maintain quality of fresh-cut Fuji apples. *LWT-Food Science and Technology* 41 (1): 139-147
- Rojas-Graü, M. A., Raybaudi-Massilia, R. M., Soliva-Fortuny, R. C., Avena- Bustillos, R. J., McHugh, T. H., & Martín-Belloso, O. (2007). Apple puree- alginate edible coating as carrier of antimicrobial agents to prolong shelf-life of fresh-cut apples. *Postharvest biology and Technology*, 45(2), 254-264.

- Sabır F.K., Günel E., 2014. *Taze Doğranmış Elmalarda Dilimleme Öncesi Muhafaza Koşullarının Dilim Kalitesi ve Muhafaza Süresine Etkileri*. VI. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiri Kitabı, 37s.
- Sakaldaş M., Gündoğdu M.A., 2016. 'Deveci' Armut Çeşidinde Hasat Öncesi 1-Methylcyclopropene (Harvista) Uygulamalarının Meyve Dökümü ve Olgunlaşmaya Etkileri. *Meyve Bilimi*, 1 (Özel): 105-111s.
- Sakaldaş M., Kaynaş K., 2011. *Pink Lady Elma Çeşidinde Kontrollü Atmosfer Depolama ve Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropane Uygulamasının Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri*. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 421-422.
- Sakaldaş M., Kaynaş K., 2011. *Pink Lady Elma Çeşidinde Kontrollü Atmosfer Depolama ve Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropane Uygulamasının Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri*. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 421-422.
- Schlimme D.V., 1995. Marketing Lightly Processed Fruits and Vegetables. *Hort Science*, 30 (1): 15-17.
- Schlimme D.V., Rooney M.L., 1994. Packaging of Minimally Processed Fruits and Vegetables. In: Wiley R.C., (Editor) *Minimally Processed Refrigerated Fruits and Vegetables*, Chapman and Hall, 135-182.
- Schmidt, M., 1955. *Bağ-Bahçe Bitkilerinin Islahı* (Çeviren: S. Özbek), Ankara.
- Soylu, A. 2003. *Meyve yetiştirme ilkeleri*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi ders notları: 20, Bursa, s. 14-19.
- Sykes, J.T. 1972. Description of some quince cultivars from western Turkey. *Economic botany*, 26 (1), 21- 31.
- Şahin, A. (2013). *Nar Yetiştiriciliği*. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya, Ağustos 2013 ISSN: 0000-00.
- Shoemaker, J. S., & Teskey, B. J. E. (1959). *Tree Fruit Production*. JohnWiley and Sons. INC., New York, USA.
- Türk, R. (1985). *Post-Harvest Physiology and Chemical Change During Cold Storage of Some Important Horticultural Crops in Turkey*, 5th International Symposium Growth Regulators in Fruit Production (Abstracts), 2-6 September Bologna Rimini-Italy, p. 162.
- Watada A.E., Abe K., Yamauchi N., 1990. Physiological Activities of Partially Processed Fruits and Vegetables. *Food Technology*, 44 (5): 116, 118, 120-122.
- Watada A.E., Ko N.P., Minott D.A., 1996. Factors Affecting Quality of Fresh-Cut Horticultural Products. *Postharvest Biology Technology*, 9 (2): 115-125.
- Watada A.E., Qi L., 1999. Quality of Fresh-Cut Produce. *Postharvest Biology and Technology*, 15 (3): 201-205.
- Wiley, R. C. (1994). *Preservation methods for minimally processed refrigerated fruits and vegetables*. In *Minimally processed refrigerated fruits & vegetables* (pp. 66-134). Springer, Boston, MA.
- Wright, R.C., D. H. Rose & T. M. Whiteman. (1959). *Meyve, Sebze, Çiçek ve Fidanların Ticari Bir Şekilde Muhafazaları*. (Çeviren: S. Özbek). Yük. Zir. Müh. Birliği Neşriyatı. Sayı: 25, Ankara.
- Wright K.P., Kader A.A., 1997a. Effect of Slicing and Controlled-Atmosphere Storage on the Ascorbate Content and Quality of Strawberries and Persimmons. *Postharvest Biology and Technology*, 10 (1): 39-48.
- Wright K.P., Kader A.A., 1997b. Effect of Controlled-Atmosphere Storage On The Quality and Carotenoid Content of Sliced Persimmons and Peaches. *Postharv. Biol. Technol*, 10 (1): 89-97.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hafzullah SEVİM

Doğum Yeri ve Tarihi :

Lisans Üniversite :

Elektronik posta :

İş Deneyimleri :

Projeler :

Hizmetiçi Eğitimler :

9. ORJİNALLİK RAPORU

11b- İntihal beyan formu



T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ÖĞRENCİ ve TEZ DANIŞMANI İNTİHAL BEYAN FORMU

Anabilim Dalı	BAHÇE BİTKİLERİ		
Öğrencinin Adı ve Soyadı	HAFZULLAH SEVİM		
Numarası	18161110103		
Lisansüstü Programı	Tezli Yüksek Lisans ☒	Doktora ☐	
Tez Sınavına Girdiği Eğitim Yılı ve Dönemi	2020 / 2021	☒ Güz	☐ Bahar
Tez Sınavına Girdiği Tarih	05.02.2021		
Tezin Sayfa Sayısı	73		
Tez Başlığı (Tr)	TAZE DOĞRANMI E ME AYVA (CYDONIA OBLONGA MILL.) ÇE İDİNİN KALİTESİ ÜZERİNE BAZI HASAT SONRASI UYGULAMALARININ ETKİSİ		
Tez Başlığı (En)	THE EFFECT OF SOME POST HARVEST TREATMENTS ON QUALITY OF FRESH-CUT E ME QUINCE (CYDONIA OBLONGA MILL.) CULTIVAR		

Teze ilişkin 08 / 05 / 2021 tarihinde yapılan Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 7 olarak tespit edilmiştir.

Bu tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimizi ve yukarıda vermiş olduğumuz bilgilerin doğru olduğunu beyan ederiz.

Hafzullah SEVİM
Öğrenci
(Adı, Soyadı, tarih ve İmza)

Doç.Dr. İhsan CANAN
Tez Danışmanı Onayı
(Adı, soyadı, tarih ve İmza)

Açıklamalar:

- 1- Tez savunma sınavı sonrasında başarılı bulunan öğrencinin tez çalışması muhtemel değişiklikleri içeren dosya kullanılarak üçüncü kez benzerlik raporu alınır. "Öğrenci ve Tez Danışmanı İntihal Beyan Formu"na işlenir.
- 2- Bu form öğrenci tarafından elektronik ortamda hazırlandıktan ve tez sınavından sonra "tez teslim formu (tez sınavı sonrası)" ile birlikte öğrenci dosyasında saklanmak üzere tez danışmanı tarafından EADB aracılığı ile Enstitüye teslim edilmelidir.