

Aljinat Uygulamasının Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum L.*) eşitlerinin Muhafaza  
Kalitesi Üzerine Etkileri

Jale Bilgin

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Kasım 2020

Effects of Alginate Application on the Storage of Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.)  
Varieties

Jale Bilgin

**MASTER OF SCIENCE THESIS**

Department of Horticulture

November 2020

Aljinat Uygulamasının Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum L.*) eşitlerinin Muhafaza  
Kalitesi Üzerine Etkileri

Jale BİLGİN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Meyve Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Cenap YILMAZ

Kasım 2020

## ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Cenap YILMAZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “Aljinat Uygulamasının Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum* L.) Çeşitlerinin Muhafaza Kalitesi Üzerine Etkileri” başlıklı tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 25/11/2020

Jale BİLGİN

## ÖZET

Çalışmada 2019 üretim sezonu sonunda Bursa ekolojik koşullarından alınan farklı maviyemiş çeşitlerine (Blueray, Bluecrop, Patriot) aynı gün içerisinde yapılan Aljinat uygulamasının 30 gün süre ile buzdolabı koşullarında muhafazasında meyvelerin pomolojik özellikleri (ağırlık kaybı, meyve eni, meyve boyu, yara izi çapı, meyve sertliği), duyu özellikleri (meyve dış görünüşü, tat, pulsluluk), meyve renk değerleri ( $L^*$  değeri,  $a^*$  değeri,  $b^*$  değeri, Hue değeri, Kroma değeri) ve fitokimyasal özelliklerindeki (SÇKM, meyve suyu pH'ı, TEA, SÇKM/Asit oranı) değişimlere etkisi periyodik aralıklarla (5'er gün ara ile) incelenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında Blueray çeşidi maviyemişlerde aljinat uygulaması ağırlık, dış görünüş, renk, SÇKM miktarı, TEA miktarı ve SÇKM/Asit oranı özelliklerinin kaybını önleyici yönde etki gösterdiği, Bluecrop çeşidi meyvelerde dış görünüş, meyve sertliği, SÇKM miktarı, TEA miktarı ve SÇKM/Asit oranı özelliklerinin kaybını önleyici yönde etki gösterdiği, Patriot çeşidi meyvelerde ise ağırlık kaybı, renk değerleri, tat kaybı, meyve sertliği, meyve suyu pH'ı özelliklerinin kaybını önleyici yönde etki gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bulgular incelendiğinde aljinat uygulamasının çeşitlere ve muhafaza süresine göre farklılık göstermekle birlikte muhafaza kalitesi bakımından önemli özelliklerin korunması yönünde etki gösterdiği belirlenmiş, yapılan uygulamanın farklı konsantrasyonlarla hazırlanmış çözeltilerle, farklı dozlarla veya yapılacak ön uygulamalara denemesinin etkilerinin gözlemlenmesi önerilmektedir.

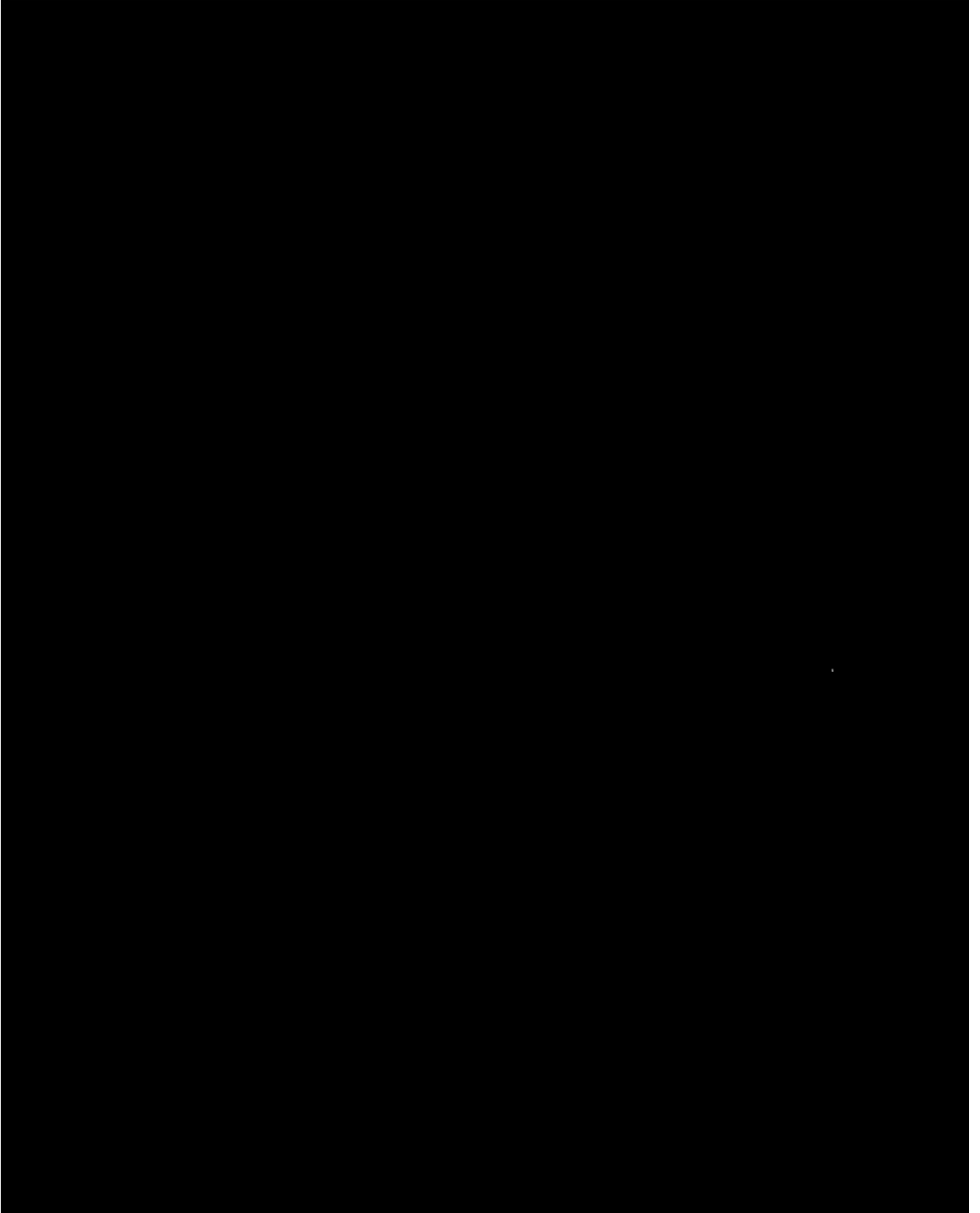
**Anahtar Kelimeler;** Maviyemiş, Aljinat, Muhafaza Süresi, Blueray, Bluecrop, Patriot.

## SUMMARY

In this study, the effects of Alginate application applied on the same day to different blue varieties (Blueray, Bluecrop Patriot) taken from Bursa ecological conditions at the end of the 2019 production season on refrigerated storage were investigated. In this study, effects of alginate applications on the physical properties of the fruits (weight loss, fruit width, fruit length, scar diameter, fruit hardness), sensory characteristics (fruit appearance, taste, haze), fruit color values (L \* value, a \* value, b \* value, Hue value, Chroma value) and chemical properties (soluble solids (TSS), juice pH, titratable acidity (TA), TSS and TA ratio), the effect of the changes was examined periodically (every 5 days). According findings, application of alginate in Blueray variety blueberry has an effect on preventing loss of weight, appearance, color, SÇKM amount, TEA amount and TSS and TA ratio. It has been determined that the TEA ratio has an effect on preventing the loss of its properties, and in the Patriot variety fruits, it has been found to prevent the loss of weight loss, color values, loss of taste, fruit firmness and fruit juice pH. When these findings are examined, it is thought that although the alginate application differs according to the varieties and storage time, it has an effect on the protection of important properties in terms of preservation quality, and it will be useful to observe the effects of the application with solutions prepared with different concentrations, different doses or pre-applications.

**Keywords:** Blueberry, Alginate, Storage Period, Blueray, Bluecrop, Patriot.

## TEŞEKKÜR



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	vi
<b>SUMMARY</b> .....	vii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	viii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	ix
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	x
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	xi
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	xii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	13
<b>2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI</b> .....	21
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	30
3.1. Materyal.....	30
3.2. Yöntem .....	34
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	39
4.1. Maviyemiş Çeşitlerinin Deneme Başlangıcındaki Meyve Özellikleri.....	39
4.1.1.Pomolojik Özellikler.....	39
4.1.2.Duyusal Özellikler .....	42
4.1.3.Renk Değerleri.....	43
4.1.4.Fitokimyasal Özellikler .....	44
4.2.Yapılan Uygulamanın Meyve Özellikleri Üzerine Etkisinin Zamansal Açıdan Değerlendirilmesi .....	45
4.2.1. Ağırlık Kaybı.....	45
4.2.2. Meyve Eni ve Boyu .....	49
4.2.3. Yara İzi Çapı.....	54
4.2.4. Meyve Sertliği .....	57
4.2.5. Dış Görünüş.....	60
4.2.6. Tat ve Pusululuk Kaybı .....	64
4.2.7. L* Değeri.....	69
4.2.8. a* Değeri ve b* Değeri .....	72
4.2.9. Hue Değeri ve Kroma Değeri .....	77
4.2.10. SÇKM Miktarı .....	82
4.2.11. Meyve Suyu pH'ı.....	85
4.2.12. TEA Miktarı .....	88
4.2.13. SÇKM/Asit Oranı .....	91
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	94
<b>KAYNAKLAR DİZİNİ</b> .....	98



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Dünyada maviyemiş yetiştiriciliği yapılan alanlar .....	13
1.2. Dünyada maviyemiş yetiştirilen alanların yıllara göre değişimi .....	14
1.3. Dünyada maviyemiş üretimi bakımından öne çıkan ülkeler ve üretim miktarları. ....	15
3.1. Denemede kullanılan meyvelerin yetiştirildiği alandan görseller .....	30
3.2. Blueray çeşidi meyvelere ait görseller. ....	31
3.3. Bluecrop çeşidi meyvelerine ait görseller. ....	32
3.4. Patriot çeşidi meyvelerine ait görseller. ....	32
3.5. Hasat edilen meyvelerin laboratuvara getirilmesi (a), meyvelerin çeşitlerine göre seçilerek paketlenmesi (b), meyvelerin muhafazasında kullanılan plastik kap (c), paketlenen meyvelerin etiketlenmesi (d) ve muhafazaya hazır hale getirilen meyvelere ait görseller (e). 33	33
4.1. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % meyve ağırlığı kaybı özelliğinin zamana göre değişimi .....	47
4.2. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % meyve eni kaybı özelliğinin zamana göre değişimi. ....	50
4.3. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % meyve boyu kaybı özelliğinin zamana göre değişimi. ....	52
4.4. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % yara izi çapı kaybı özelliğinin zamana göre değişimi. ....	55
4.5. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin meyve sertliği özelliğinin zamana göre değişimi .....	58
4.6. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % dış görünüş kaybı özelliğinin zamana göre değişimi. ....	62
4.7. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % tat kaybı özelliğinin zamana göre değişimi .....	65
4.8. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % püsluluk kaybı özelliğinin zamana göre değişimi. ....	67
4.9. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % L* değeri kaybı özelliğinin zamana göre değişimi. ....	70
4.10. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % a* değeri kaybı özelliğinin zamana göre değişimi. ....	73
4.11. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % b* değeri kaybı özelliğinin zamana göre değişimi .....	75
4.12. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % Hue değeri kaybı özelliğinin zamana göre değişimi. ....	78
4.13. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % Kroma değeri kaybı özelliğinin zamana göre değişimi .....	79
4.14. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin SÇKM miktarı özelliğinin zamana göre değişimi. ....	83
4.15. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin meyve suyu pH'ı özelliğinin zamana göre değişimi .....	86
4.16. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin TEA özelliğinin zamana göre değişimi. ....	89
4.17. Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin SÇKM/ASİT oranı özelliğinin zamana göre değişimi .....	92

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Bir bardak (145 gr) ve 100 gram taze maviyemiş içeriği (De Souza vd., 2014).....	17
4.1. Maviyemiş çeşitlerinin pomolojik özelliklerine ait ortalamalar. ....	39
4.2. Maviyemiş çeşitlerinin duyuşal özelliklerine ait ortalamalar. ....	42
4.3. Maviyemiş çeşitlerinin renk değerlerine ait ortalamalar.....	43
4.4. Maviyemiş çeşitlerinin fitokimyasal özelliklerine ait ortalamalar.....	44
4.5. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait ağırlık kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri .....	46
4.6. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait meyve eni kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri .....	49
4.7. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait meyve boyu kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri.....	54
4.8. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait yara izi çapı kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri .....	56
4.9. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait meyve sertliği (kg) üzerine muhafaza süresinin etkileri.....	60
4.10. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait dış görünüş kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri.....	63
4.11. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait tat kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri.....	66
4.12. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait pısluluk kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri .....	68
4.13. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait L* değeri kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri.....	71
4.14. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait a* değeri kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri.....	74
4.15. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait b* değeri kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri.....	76
4.16. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait Hue değeri kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri.....	81
4.17. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait Kroma değeri kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri.....	81
4.18. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait SÇKM Miktarı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri .....	85
4.19. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait Meyve Suyu pH'ı üzerine muhafaza süresinin etkileri .....	88
4.20. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait TEA Miktarı üzerine muhafaza süresinin etkileri .....	91
4.21. Muhafaza edilen meviyemiş meyvelerine ait SÇKM/Asit Oranı üzerine muhafaza süresinin etkileri .....	93

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ****Simgeler**

%

**Açıklama**

Yüzde

**Kısaltmalar**

Cm

Santimetre

Mm

Milimetre

v/v

Hacimce Yüzde

SÇKM

Suda Çözünebilir Kuru Madde

L

Parlaklık

a\*

Kırmızılık

b\*

Sarılık

TEA

Titre Edilebilir Asitlik

Al

Aljinat

Kit

Kitosan

mL

Mililitre

vd

Ve Diğerleri

## 1. GİRİŞ

Maviyemiş (*Vaccinium corymbosum L.*), ılıman iklim kuşağına adapte olmuş bir meyve türü olup botanik olarak gerçek üzümler grubunda yer almaktadır. Latince ‘baccanium’ dan gelmekte olup, ‘bacca=üzüm tanesi’ olarak tanımlanmaktadır. Çok yıllık çalı formunda bir bitki türü olan maviyemiş, yaklaşık 30 farklı bölüm ve 450 tür içeren Ericaceae familyasına ait ekonomik açıdan önemli bir cinstir (Özbek, 1986; Trehane, 2004; Kloet ve Dickinson, 2009).

*Vaccinium* cinsine ait bazı türler dünyanın belirli bölgelerine özgü olsa da, Şekil 1.1’de görüldüğü üzere pek çok tür de dünya üzerinde farklı kıtalarda geniş coğrafi dağılım göstermektedir. Bu cinsin kökeninin Güney Amerika olduğu düşünülmektedir; ancak, türler Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya’nın farklı bölgelerinde dağılım göstermektedir (Vander Kloet, 1988).



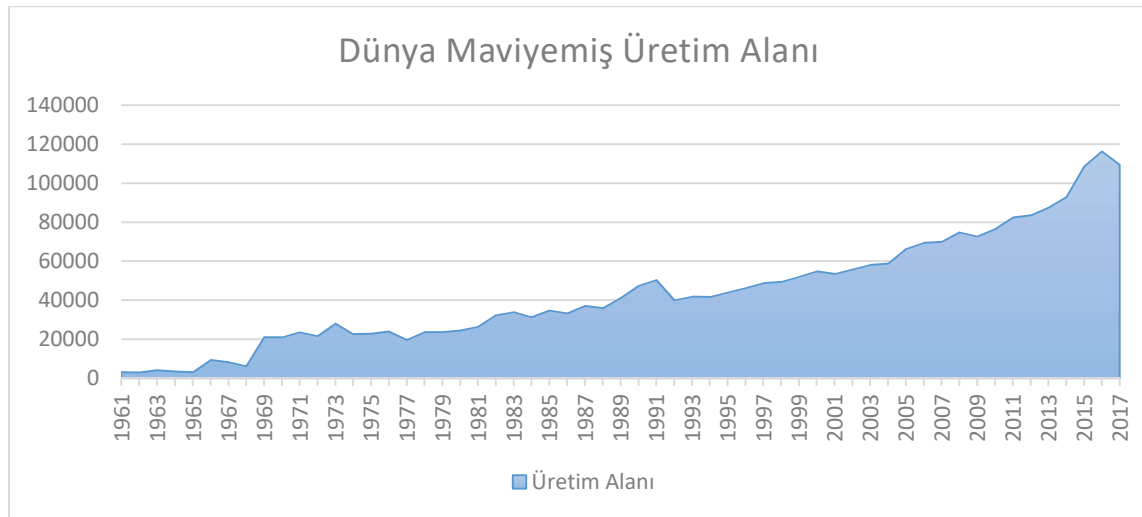
**Şekil 1. 1.** Dünyada maviyemiş yetiştiriciliği yapılan alanlar

Maviyemiş, ülkemizde ‘ayı üzümü, çoban üzümü likaba, likarba, yer likapası, lifor, lifos, yayla liforu, çalı çileği’ gibi adlarıyla bilinmektedir. Ticari olarak yetiştiriciliği yapılan maviyemiş türlerinin ıslahı 1900’lü yıllarda ABD ve Kanada’da gerçekleştirilmiştir. Dünyada kültürü yapılan maviyemiş çeşitleri ise yüksek boylu (*Vaccinium corymbosum*),

alçak boylu (*Vaccinium angustifolium*) ve tavşan gözü (*Vaccinium ashei*) türleri içerisinde yer almaktadır (Çelik., 2012).

Maviyemiş türünde ilk seleksiyon çalışmaları tüketiminin yaygın olduğu ABD’de Dr. F.C. Coville tarafından 1906 yılında başlatılmıştır (Retamales ve Hancock., 2018). Avrupa ülkelerinde, maviyemişin kültüre alınma işlemi, 20 yy başlarında Kuzey Amerika’nın yüksek boylu maviyemiş yetiştirmeye başlamasıyla ilgi odağı olmuştur. İlk maviyemiş plantasyonu ise 1923 yılında Bergesius tarafından Hollanda’nın Assen şehrinde 10 hektarlık bir alan üzerinde kurulmuştur. Ancak, maviyemişin dünya piyasasında ilk kez fark edilmesi II. Dünya savaşından sonra gerçekleşmiştir (Pliszka vd., 1996). Günümüze gelindiğinde ise ormancılık ve tarım teknolojilerindeki hızlı gelişime ve fonksiyonel gıdalara olan talebin arttırmasıyla maviyemiş meyvelerini piyasada aranan bir ürün haline getirmiştir. Bugün, Avrupa’da maviyemiş üretimi ağırlıklı olarak Almanya, Polonya, Fransa, Hollanda, Litvanya, Romanya, İtalya ve İspanya’da yoğunlaşmıştır.

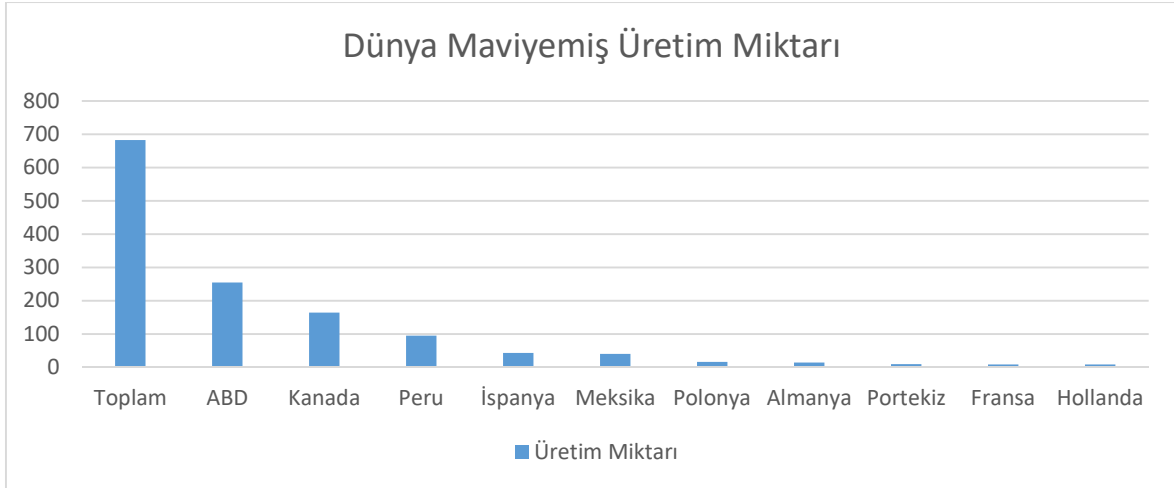
Maviyemişe karşı artan ilgi ve talep ile birlikte ekim alanlarında büyük ölçüde artış gerçekleşmiştir (Şekil 1.2). 2008 yılında dünyada maviyemiş yetiştirilen alan 65000 hektar iken bu değer 2016 yılında 135000 hektara yükselmiştir (Brazelton ve Young., 2017).



Şekil 1. 2. Dünyada maviyemiş yetiştirilen alanların yıllara göre değişimi

İstatistiklere göre 2018 yılında dünyada toplam maviyemiş üretimi 682790 tondur. Dünya maviyemiş üretiminde birinci sırayı 255050 ton üretim ile ABD almış olup, onu

164205 tonluk üretimi ile Kanada ve 94805 ton ile Peru izlemektedir (Şekil 1.3, FAO 2018). Maviyemiş üretiminin kıtalara göre dağılımı incelendiğinde ise Asya % 40, Kuzey Amerika % 25 ve Güney ve Orta Amerika ise % 10'luk bir paya sahiptir.



**Şekil 1. 3.** Dünyada maviyemiş üretimi bakımından öne çıkan ülkeler ve üretim miktarları.

Ülkemizde önemli *Vaccinium* genetik kaynakları olmasına rağmen, maviyemiş yetiştiriciliği henüz yaygınlaşmamıştır. Her yıl dondurulmuş veya kurutulmuş maviyemiş üretimi yılda birkaç ton düzeyinde meyve Türkiye'den ihraç edilse de, maviyemiş düşük verim düzeyi ve ormanlık alanlarda yer alan çalı formunda bir tür olmasından kaynaklı yaşanan hasat zorlukları nedeniyle ticarileşmemiştir (Ercişli ve Çelik., 2008).

Ülkemizde 2000 yılında başlatılan bahçecilik çalışmaları ile birlikte; iklim ve toprak şartlarının uygun olduğu Artvin, Rize, Trabzon, Giresun, Ordu, Samsun, Bursa, Adapazarı, İstanbul'da maviyemiş bahçeleri kurulmuştur (OGM., 2015).

Çok yıllık çalı formunda bir tür olan maviyemiş yüzlek bir kök yapısına sahiptir. Kökler 25-30 cm'lik derinlikte yoğunlaşmıştır. Maviyemiş toprak pH'ının 4,5 ila 4,8 arasında olduğu asidik, besin maddeleri bakımından zengin olmayan topraklarda yetişebilmesine rağmen, iyi bir toprak drenajına ihtiyacı vardır (Eck ve ark. 1990, Retamales ve Hancock, 2018).

Ekonomik ömürleri 30-40 yılı bulabilen maviyemiş dikildikten sonra 3. yılda verime yatarlar. Çiçek tomurcukları, 1 yaşlı sürgünlerin uç bölgelerinde bulunurken odun tomurcuklar proksimal bölgelerde bulunur. Maviyemiş bitkilerinde çiçekler salkım formunda bulunurlar ve her salkım genellikle 8-10 adet çiçek barındırır. Çiçek gözlerinde bulunan salkım sayıları çeşitlere göre değişiklik gösterir. Çiçekler 6-10 mm boyunda beyaz, beyazımsı-pembe, krem rengindedir. Maviyemiş çiçekleri 5 taç yaprak, 5 çanak yaprak, 10 erkek organ ve bir dişi organdan oluşur. Çiçekler 4-5 loblu taç yapraklara bağlı aşağı doğru çan şeklini andıran taç yapraklara sahiptir. (McGregor., 1976) Dişicik borusunun uzunluğu çeşitlere göre değişiklik göstermektedir. Taç yaprakların dip kısmına bağlı olarak bulunan anterlerin uç kısmındaki açıklıktan polenler yayılır. Maviyemişlerin çoğu kendine verimli olmadıkları için bahçe tesisi esnasında en az iki çeşide yer verilmesi gerekmektedir. Ayrıca tozlanma ve meyve tutumunun iyi bir şekilde gerçekleşebilmesi adına dekar başına 1 arı kovanı bulundurulması gerekmektedir. Maviyemişlerde yabancı tozlanma sonucu meyve oluşumunun daha fazla olduğu ve oluşan meyvelerin kendine tozlanan çiçeklerden oluşan meyvelerden daha büyük olduğu belirtilmiştir. (Free 1970; McGregor 1976).

Maviyemişlerde iklim istekleri tür ve çeşitlere göre değişim göstermektedir. Kış dinlenme periyodu süresince belirli bir soğuklama süresine ihtiyaç duyarlar. Genellikle soğuklama ihtiyaçları +7.2°C 'nin altındaki sıcaklıklarda 650-850 saat kadardır ancak soğuklara dayanımı diğer türlere oranla daha az olan Tavşan gözü maviyemişinde bu değer 200-250 saat kadardır. Maviyemiş gün uzunluğuna karşı reaksiyon göstermektedir. Uzun günler maviyemişlerde vegetatif gelişmeyi hızlandırırken, kısa günler generatif gelişmeyi uyarmaktadır (Özbek, 1986).

Maviyemiş generatif ve vegetatif yöntemlerle çoğaltılabildiği gibi yüksek boylu maviyemiş çoğunlukla odun çelikleriyle, alçak boylu maviyemiş çoğunlukla odun ve yeşil çelikleriyle, tavşan gözü maviyemiş ise çoğunlukla yeşil çelikleriyle çoğaltılmaktadır (Çelik., 2012a).

Maviyemiş, dikim ve bakım işlemlerinin kolay olması, uzun ömürlü bir tür olması ve meyvelerinin farklı şekillerde değerlendirilebilmesi sayesinde günümüzde yetiştiriciliği yaygınlaşan bir türdür. Maviyemiş zengin besin içeriği ve aroması ile taze meyve olarak, kuru meyve olarak, meyve suyuna işlenerek, reçel ve marmelat yapılarak, yoğurtlarda, kek

ve pastalarda kullanılırken cilt bakımı ve kozmetik sanayisinde ayrıca ilaç hammaddesi olarak kullanımda da aranan bir tür haline gelmiştir (Çelik., 2012b).

Maviyemişin insan sağlığı ve beslenmesi üzerine yararları ile ilgili yapılan araştırmalarda bir bardak maviyemiş meyvesinin 145 gram geldiği ve 21 gram karbonhidrat, 1 gram protein, 0.5 gram yağ, 19 miligram C-vitamini, 145 IU A vitamini ve 85 kalori içerdiği belirlenmiş, bunun yanı sıra 100 gram yenilebilir maviyemiş %83'ünün su, %0.7'sinin protein, %0.5'inin yağ, %15'inin karbonhidrat, %1.5'unun lif olduğu ve 62 kalori sağladığı da saptanmıştır (De Souza vd., 2014).

**Çizelge 1. 1.** Bir bardak (145 gr) ve 100 gram taze maviyemiş içeriği (De Souza vd., 2014)

<b>Madde</b>	<b>Miktar (145gr.)</b>	<b>Madde</b>	<b>% (100gr.)</b>
Karbonhidrat	21gr.	Su	83
Protein	1 gr.	Protein	0,7
Yağ	0,5 gr.	Yağ	0,5
C-Vitamini	19 mg.	Karbonhidrat	15
A-Vitamini	145 IU	Lif	1,5
Kalori	85	Kalori	62

Maviyemiş içeriğindeki yüksek antioksidanlar, C, B, E ve A vitamini, yüksek oranda selenyum, demir, çinko, magnezyum, B- karoten, lutein ve zeaksantin gibi faydalı bileşikler nedeniyle, sağlık açısından bilinçli tüketiciler arasında bu ürüne olan talebin yakın gelecekte artabileceğini göstermektedir (Nile ve Park., 2014).

Besin içeriği bakımından oldukça değerli olan maviyemiş ile ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular, maviyemiş tüketiminin kilo vermeye yardımcı olduğunu (Shukitt-Hale vd., 2007; Szajdek ve Borowska., 2008), hipertansiyonun önlenmesi (Nile ve Park., 2014), kardiyovasküler sağlığın artırılması (Tulio vd., 2008, Parkinson ve Alzheimer hastalıklarının önlenmesi (Sellappan vd., 2002; Zheng ve Wang 2003; Häkkinen ve Törrönen., 2000) ve insülin direncine katkı sağlamaya olumlu katkıları olduğunu ortaya koymuştur. Maviyemiş tüketimi ayrıca görme bozukluklarını ortadan kaldırmakta, kabızlık



mide bulantısı ve ülseri önlemekte, varis ve basuru iyileştirmekte, ağız içi yaraları için dezenfektan özellik taşımakta ve hücre yenilenmesini artırmaktadır. Günde 30 gram maviyemiş tüketiminin pek çok hastalık riskini azaltabileceği belirtilmiştir (Kalt vd., 2019).

Diğer üzümü meyveler gibi maviyemiş de depo zararına karşı oldukça hassastır. Maviyemiş meyveleri bünyelerinde %80'in üzerinde su barındırırlar ve depolama sırasında su kaybindan kaynaklı buruşmalar meyve albenisini azaltıp besin içeriklerinde değişime neden olurken, hasat sonrası oluşan gri küf (*Botrytis cinerea*) ve antraknoz'a karşı oldukça hassastırlar. Zengin biyokimyasal içeriğe sahip maviyemişlerde hasat sonrası besin değerlerinin korunması oldukça önem taşımaktadır.

Taze, sulu meyve ve sebzelerde derim sonrası kayıplar; derim (%4-12), pazara hazırlık (%5-15), depolama (%3-10), taşıma (%2-8) ve tüketici (%1-5) aşamalarında meydana geldiği belirtilmiştir. Hasat sonrası meyvelerde kalite kaybı ve zararlanmaları önlemek adına gerekli özen gösterilmediği takdirde bu kayıplar özellikle üzümü meyveler gibi hassas türlerde %50'nin üzerine çıkabilmektedir (Özelkök ve Kaynaş., 1991).

Üründe en fazla kalite kayıplarının meydana geldiği dönemlerden biriside hasat sonrası periyodudur. Bu süreçte hasat edilen ürünün depolanmaya başlanmadan önce çeşitli uygulamalara tabi tutulması depolama süresindeki kalite kayıplarını önemli oranda azaltabilmektedir.

Günümüzde tarımsal üretim alanlarının azalması ve iklim değişimlerinin sonucunda gıda kaynaklarında azalma meydana gelmiş, giderek artan dünya nüfusuna yeterli üretim sağlamak için ürünlerin muhafazaları önem kazanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ürünlerin raf ömrünü arttırmada yeni işleme teknolojileri yanında daha uzun raf ömrü sağlayan ambalaj ve depolama tekniklerinin geliştirilmiştir. Gıdalarda bozulmayı önleyici ve muhafaza süresini arttırıcı sıcak su, ultraviyole ışık, ultra ses gibi pek çok uygulamalar yapılmaktadır. Son yıllarda yenilebilir film ve kaplamalar da gıda muhafazalarında kullanılmaya başlanan uygulamalar arasındadır.

Yenilebilir ambalajların sınıflandırılması; yenilebilir filmler, yenilebilir kaplamalar, yenilebilir tabakalar ve yenilebilir torbalar şeklinde yapılmaktadır. Bu sınıflar içerisinde

kalınlığı 254  $\mu\text{m}$ 'den büyük ise yenilebilir tabakalar ve kalınlığı 254  $\mu\text{m}$ 'den küçük ise yenilebilir filmler, gıda maddesinden ayrı olarak üretildikten sonra gıda maddesi bileşenleri arasına yerleştiriliyor ise yenilebilir torbalar olarak adlandırılmaktadır. Yenilebilir kaplamalar ise, gıda maddesinin direkt yüzeyinde oluşturulan ince tabakalar olarak tanımlanmaktadır (Robertson., 2013).

Yenilebilir film ve kaplamalar arasındaki temel fark, yenilebilir kaplamaların genelde daldırma veya püskürtme metoduyla gıdaya uygulanması, yenilebilir filmlerin ise katı bir tabaka şeklinde hazırlandıktan sonra gıdanın bu film ile sarılmasıdır (Falguera vd., 2011).

Yenilebilir film ve kaplamalar çevre dostu olmaları, kolay uygulanabilmeleri ve bazı yöntemlere göre daha az maliyetli olması nedeni ile son yıllarda oldukça ilgi görmeye başlamıştır. Yenilebilir film ve kaplamaların gıdaların ambalajlanmasında kullanımı çok eskilere dayanmaktadır. 12. Yüzyıl'ın başlarında Çin'de turunçgillere mumdan yapılan kaplamaların yenilebilir filmlere ilk örnek olduğu bilinmektedir. 15. yüzyılın sonlarında, Japonya'da kaynatılmış soya sütünden elde edilen ve 'Yuba' adı verilen yenilebilir bir film, gıdaların kalitesinin korunması ve görünümünün iyileştirilmesi amacıyla kullanılmıştır (Tural vd., 2017).

Bu filmlerin üretiminde proteinler, karbonhidratlar, polisakkaritler ve lipit esaslı bileşikler tek olarak ya da birleştirilerek kullanılabilir. Yenilebilir filmlerin hazırlanmasında kullanılan bu üç temel materyalin kimyasal yapısı büyük ölçüde farklılık gösterdiğinden film özellikleri üzerine etkilerinde de farklılıklar meydana gelmektedir. Genel bir kural olarak, lipitler su transferini azaltmak, polisakkaritler oksijen ve diğer gazların geçişini kontrol etmek, proteinler ise filmlere mekanik dayanıklılık kazandırmak amacıyla kullanılmaktadır (Üstünel, 2009).

İyi kaliteye sahip yenilebilir bir filmin; duyu özellikleri (şeffaf, tatsız ve kokusuz) yanında bariyer özellikleri (nem, oksijen geçirgenlikleri), gıda, atmosfer veya film arasında gerçekleşebilecek fiziksel ve biyokimyasal reaksiyonlara karşı kararlı yapıda olması, sağlık açısından güvenilir olması, çevreyle dost ve düşük maliyetli olması önemlidir. Bu nedenlerden dolayı yenilebilir film ve kaplamalarda genellikle nişasta, selüloz ve türevleri,

gamlar (guar, keçiyoynuzu zamkı, karagenan, pektinler ve diğer türevleri) ve kitin/kitosan ile aljinatın da içinde yer aldığı polisakkarit esaslı ürünlerden yararlanılmaktadır (Seydim ve Sarıkuş., 2006).

Maviyemişler, fonksiyonel gıda olma özelliğine sahip, albenileri yüksek ve aroma bakımından zengin bir türdür. Maviyemişler bünyelerinde yüksek oranda su barındırmaları nedeniyle muhafaza süreleri diğer türlere oranla daha kısadır ve bu nedenle raf ömürlerini artırmaya yönelik yapılacak olan çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Maviyemişlerin muhafazasına yönelik çalışmalar son yıllarda artış gösterse de diğer türlerle kıyaslandığında çok daha az sayıda literatüre rastlanmaktadır.

Son yıllarda yenilebilir film uygulamaları, çevre dostu olmaları, kolay ve pratik şekilde uygulanabilir olmaları ve insan sağlığına zararlı etki göstermemeleri nedeniyle gıda endüstrisinin ilgi odağı olmuş, yeni bir teknoloji olmaları, mevcut literatürlerde belirtilen olumlu etkileri ve pek çok türde henüz denenmemiş olmaları nedeniyle de araştırmacıların ilgisini çeken bir konu haline gelmiştir.

Çalışma diğer türlere kıyasla muhafazası üzerine daha az çalışılmış maviyemiş türünde yürütülmüş ve gıda sektöründe yeni bir teknoloji olan yenilebilir filmlerin bu tür üzerinde etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışma ülkemiz ekolojisinde yetiştirilen maviyemişlerin muhafaza potansiyelini inceleyen ilk çalışma olması nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma ile maviyemiş türünün muhafaza potansiyelini ve yapılan uygulamaya verdiği tepkiyi incelemenin yanı sıra yenilebilir filmler konusunda daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Üzümsü meyveler sınıfında yer alan maviyemiş türü, diğer türlere oranla daha yeni tanınıyor olması ve yetiştiriciliğinin son yıllarda yaygınlaşmaya başlaması nedeniyle üzerinde az çalışma yapılan meyve grupları içerisinde yer almaktadır. Son yıllarda maviyemişlerin kullanım alanlarının çeşitlenmesiyle birlikte talebinin artması ve yetiştiriciliğinin giderek artış göstermesiyle birlikte bu türün muhafazası da giderek önem kazanmış ve bilimsel çalışmalara konu olmuştur. Bu durum dikkate alınarak, maviyemiş ile ilgili yapılan çalışmalar kronolojik olarak verilmiştir. Ürünlerin muhafazasında aljinat kullanımına yönelik literatürler ise ayrı bir grup halinde verilmiştir. Maviyemiş muhafazası ile ilgili literatürler şu şekildedir;

Chiabrando ve Giacalone., (2015) farklı yenilebilir film uygulamalarının (%2 kitosan, %1,5 aljinat, %1,5 kitosan + %1 aljinat) O'Neal ve Berkeley maviyemiş çeşitlerinin muhafazasında meyvelerin antosiyanin, fenolik içerik ve antioksidan kapasitelerine etkilerini incelemiştir. 0°C'de 45 gün süre ile depolanan meyvelerde kitosan uygulanması, antosiyanin içeriği, fenolik içerik ve antioksidan kapasitedeki azalmayı geciktirmiştir. Berkeley çeşidinde, aljinat kaplamanın kullanımı sertlik, titre edilebilir asitlik ve meyvelerin yüzey parlaklığı üzerinde olumlu bir etki göstermiştir. O'Neal çeşidinde, kuru madde içeriği bakımından önemli bir fark bulunmamış ve kitosan kaplı meyvelerde sertlik kayıpları minimum düzeye gerçekleşmiştir. Her iki çeşitte de, yenilebilir filmlere kitosan eklenmesinin mikrobiyal büyüme oranını azalttığı belirtilmiştir.

Abugoch vd., (2015) yaptıkları çalışmada kinoa proteini, kitosan ve ayçiçeği yağının 4°C'de %75 bağıl neme sahip ortamda depolanan maviyemiş meyvelerinin raf ömrünü uzatmadaki etkilerini değerlendirmiştir. Kaplanmış meyveler depolanma sırasında kontrol grubu meyvelerine oranla daha yüksek titre edilebilir asitlik (0.3-0.5 g sitrik asit 100 g<sup>-1</sup>) ve düşük pH (3.4-3.6) ile meyvelerde bozulmayı geciktirmiş; ancak meyve sertliğinde %38 oranında azalma gözlemlenmiştir. Meyvelere uygulanan filmler 32 günlük depolama süresince küf ve mayaların büyümesini önlemiş, bunun yanında kontrol grubu meyvelerinde 1.8 ila 3.1 log döngüsü arasında (20 ile 35. gün arasında) küf ve maya artışı gözlemlenmiştir.

Vieiraa vd., (2016) kitosan-*Aloe vera* kaplamalarının maviyemişte hasat sonrası meyve kalitesi üzerine etkilerini incelediği çalışmada meyve gruplarına *Botrytis cinerea* inokule edilmiş meyveler 25 gün süreyle depolanarak fiziksel ve kimyasal özelliklerinin analizleri yapılmıştır. 15. gün sonunda, kaplanmamış ve kaplı yaban mersinleri için ağırlık kaybı oranları sırasıyla % 6.2 ve % 3.7 olarak ölçülmüştür. 25. günün sonunda kaplanmış yaban mersinlerinde mikrobiyolojik gelişmeler ve ağırlık kaybının kontrol grubuna göre sırasıyla %50 ve %42 oranında daha az olduğu belirtilmiştir. Kaplanmamış meyvelerde depolamanın 2. gününde küflenme oluşumu gösterirken, kaplamalı meyvelerde 9 günlük depolamanın ardından küf kirliliği gözlemlenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular kitosan ve *Aloe vera* kombinasyonunun maviyemiş meyvelerinin raf ömrünü 5 gün uzatmakta ve raf ömrü artışında bu kaplamanın büyük bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Mannozi vd., (2017) maviyemişlere aljinat, pektin ve aljinat+pektin uygulamalarının 14 gün süre ile 4°C'de depolanan meyvelerde kalite özellikleri, hücre canlılığı ve mikrobiyal büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Meyvelerde ağırlık kaybı, pH ve çözülebilir kuru madde içeriğinde önemli farklılıklar göstermezken yenilebilir filmler ile kaplanan meyvelerin sertliği kontrol grubuna kıyasla daha yüksektir. Yüzeyleri kaplanan meyvelerde parlaklık değerlerinde değişiklikler meydana gelmiş, kontrol grubundan daha düşük bir genel parlaklık ve daha yoğun bir mavi renk tonu yaratmıştır. Mikrobiyolojik sonuçlar meyvelerin özellikle aljinat veya pektin ile kaplanmasının, mayaların ve mezofilik aerobik bakterilerin büyümelerini önemli ölçüde azalttığını göstermiştir.

Chiabrande ve Giacalone., (2017) kitosan ve aljinat uygulamalarının maviyemişte hasat sonrası meyve kalitesi değişimlerine etkisini incelemiştir. Uygulama yapılan meyveler 0°C'de 6 hafta süreyle depolanarak; meyve kalitesi, ağırlık kaybı, sertlik, yüzey rengi, titre edilebilir asitlik, toplam çözünür kuru madde içeriği, toplam antosiyanin içeriği, toplam fenolik içerik, toplam antioksidan kapasite, maya ve küf sayımı yapılmıştır. Aljinat ile kaplanmış meyvelerde, depolama sırasında daha yüksek sertlik ve parlaklık değerleri ölçülmüş, fakat kuru madde içeriği ve titre edilebilir asitlik değerlerinin daha düşük olduğu belirtilmiştir. Ayrıca aljinat kaplı meyveler daha yüksek toplam fenolik içerik göstermiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlarda aljinat ile kaplanan meyvelerde depolama süresi sonunda maya ve küf oluşumu gözlemlendiği belirtilmiştir. Kitosan uygulanan meyvelerde çözünebilir kuru madde içeriği ve titre edilebilir asitlik değerleri diğer uygulamalara kıyasla

daha az ölçülmüş böylece meyvelerde olgunlaşmayı geciktirmiştir. Ayrıca kitosan uygulaması maya ve küf oluşumunu engellemiştir. Çalışma sonucunda maviyemiş raf ömrünün uzatılması, depolama ve pazarlama sırasında meyve kalitesinin korunmasında ticari uygulama için kitosan kaplama önerilmiştir.

He vd., (2019) Brigitta maviyemiş çeşidinde farklı sıcaklık derecelerinin (4°C-25°C) 7 günlük muhafaza süresince meyve özelliklerine etkisini incelemiştir. Meyve ağırlığı üçüncü günden önce, 4 derecede daha hızlı azalış göstermiş ve üçüncü günden sonra ağırlık 25°C'de daha hızlı düşmüştür. Meyvelerin ilk ve son günündeki meyve sertliği 4°C'de yaklaşık olarak aynı kalmış, 25°C'de ise önemli ölçüde azalmıştır.

Liu vd., (2019) Bluecrop ve Sierra maviyemiş çeşitlerinde muhafaza süresince meyve sertliğinde, kalite özelliklerinde ve hücre duvarı bileşenlerindeki değişimleri incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre ağırlık kaybındaki artış ve suda çözünebilir kuru madde miktarındaki artışla birlikte meyve sertliğinin azaldığı, bu değişimlere paralel olarak depolama sırasında selüloz ve hemüselüloz içeriğinde azalma gözlemlenmiştir. Sierra çeşidi ile karşılaştırıldığında, Bluecrop çeşidi daha az ağırlık kaybı, daha düşük kuru madde içeriği, meyve kalitesi ve sertliğinin yüksek oluşu ve daha yüksek selüloz ve hemüselüloz miktarları ile hasat sonrası soğuk depolamaya karşı çok daha dayanıklı olduğu belirtilmiştir.

Wang vd.,(2019) yaptıkları çalışmada hasat sonrası metil jasmonat uygulamalarının maviyemiş meyvelerinde kalite, antioksidan içerikleri ve H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> içeriklerine etkilerini incelemiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre 50 ve 100 µmol / L metil jasmonat uygulamasının meyvelerde ağırlık kaybı, duysal ve besinsel kalite kaybını azaltarak meyvelerin raf ömrünü arttırdığı bildirilmiştir.

Tahir vd., (2020) tavşan gözü maviyemişlerde zamk ve baobab özütü ile zenginleştirilmiş zamk uygulamasının 4°C'de 21 gün süre ile muhafazasında meyvelerin kalite özellikleri, mikrobiyal aktivite, antioksidan özellikler, polifenol oksidaz ve peroksidaz enzim aktivitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Baobab özütü ile zenginleştirilmiş kaplama materyali uygulanan meyvelerde mikrobiyal aktivite, sertlik kaybı ve renk değerlerinin kaybında önemli düzeyde gecikme gözlemlenmiştir. Yapılan uygulamalar toplam fenollerin ve toplam antosiyanin içeriğinin daha iyi korunmasını sağlamış, ayrıca kontrol grubuna

kıyasla SÇKM miktarındaki artışı geciktirmiştir. Kaplamalar polifenol oksidaz ve peroksizdaz enzimlerinin aktivitelerinde düşüğe neden olmuştur.

Meng vd., (2020) 12 gün süre ile 4°C'de muhafaza edilen Berkeley çeşidi maviyemişlere basınçlı gaz uygulamasının fizyolojik metabolizmaları ve yüzey mikrobiyal özelliklerinin değişimine etkisini incelemişlerdir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında argon, karbondioksit ve nitrojen ile basınçlı inert gaz arıtmaları, solunum ve etilen üretimini etkili bir şekilde baskıladığı, su kaybını azalttığı, yumuşama ve antosiyanin bozulmasını önlediği gözlemlenmiştir. Ayrıca kontrol grubuna kıyasla uygulama yapılan meyvelerde iç renk, sitrik asit içeriği ve SÇKM miktarı korunmuştur. Basınçlı inert gazla meyveler uygulama yapılmayan meyvelere göre daha az mikrobiyal aktivite gözlemlenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, basınçlı inert gaz arıtmasının kaliteyi etkili bir şekilde koruyabileceğini ve potansiyel olarak taze maviyemişlerde raf ömrünün uzatılması için uygulanabileceğini göstermiştir.

Wang vd., (2019) 15 gün süre ile 4°C'de muhafaza edilen maviyemişlerde metil jasmonat uygulamasının meyvelerin kalite ve antioksidan içerikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlar, 50 ve 100 µmol / L metil jasmonat uygulamasının ağırlık kaybını engellemek, meyvelerin duyu özelliklerini korumasına katkı sağlamak suretiyle raf ömrünü uzatabileceğini göstermiştir. Ayrıca fenolik bileşenler, flavonoidler, antosiyanin, askorbik asit, indirgenmiş glutatyon gibi enzimatik olmayan antioksidanların içeriğini ve süperoksit dismutaz, katalaz ve askorbat peroksizdaz gibi enzimatik antioksidanların aktivitesini artırarak antioksidan kapasitesini önemli ölçüde artırmıştır.

Medina-Jaramillo vd., (2020) 4°C'de 21 gün süre ile muhafaza edilen 'Andean' çeşidi maviyemişlerde karvakol (% 0, % 0,03, % 0,06 veya % 0,09) içerikli aljinat (2% w/v) bazlı yenilebilir film uygulamasının meyvelerin kalite özelliklerine ve mikrobiyal aktiviteye etkisini incelenmişlerdir. Yenilebilir film uygulanan meyvelerde kontrol grubuna kıyasla daha düşük solunum hızı ve ağırlık kaybı gözlemlenmiş, ayrıca yapılan uygulamanın meyvelerin görünümünde ve parlaklık değerlerinde artış sağladığı rapor edilmiştir. Kontrol grubu meyvelerinde meyve sertliği değerlerinde önemli bir düşüş gözlemlenirken, film ile kaplanan meyvelerde sertlik değerleri muhafaza süresi boyunca korunmuştur. Karvakol'un

%0.09 oranındaki formülasyonu ise uygulamalar arasında bakteri ve küf / maya büyümesini önlemede en etkili olduğu belirtilmiştir.

Son yıllarda gıda endüstrisi tarafından yenilebilir kaplamaların ve filmlerin kullanılması, birçok gıda ürününün raf ömrünü arttırma muhafaza süresince ürün kalitelerini koruma potansiyelleri nedeniyle büyük ilgi konusu olmuştur. Kahverengi deniz yosunlarından elde edilen polisakkarit bazlı aljin, aljinik asit ve aljinatlardan elde edilen yenilebilir filmlerin kullanımı ise giderek yaygınlaşmıştır (Norajit vd., 2010).

Aljinatlardan elde edilen film ve kaplamalar, ambalaj materyali olarak kullanıldığında gıdanın nem kaybını önlemekte ve lipid oksidasyonu ile artan acılaşmayı azaltmaktadır (Moe vd., 1995). Birçok gıda ürününde aljinat kullanımıyla raf ömrünün artırılması ve kalite kayıplarının azaltılmasına yönelik araştırmalar yapılmakta ve sürekli yeni yöntemler geliştirilmektedir. Aljinat esaslı filmlerin herhangi bir alerjik etkisine rastlanmamış olup doğal olarak elde edilmesi aljinatı hem çevre dostu hem de ekonomik olarak avantajlı kılmaktadır (Küçük vd., 2017).

Fan vd., (2009) aljinat ile kombine edilmiş antagonist bir maya olan *C. Laurentii* uygulamasının 20 günlük depolama süresince çileklerde meyve kalitesinin korunması üzerine etkisini incelemiştir. Uygulanan filmlere antagonist olarak *C. laurentii*'nin eklenmesi, küf oluşumunun engellenmesine ve depolama boyunca çileklerde ticari kalitenin korunmasına yardımcı olmuştur. Film ile kaplanmış meyvelerde, dış renk parametreleri ve antosiyaninler üzerinde depolama sırasında önemli bir etki gözlemlenmemiş olmasına rağmen, mikrobiyal çürüme ve ağırlık kaybı önemli ölçüde azalmış, çileklerin sertliğini ve meyvelerin kalitelerini koruduğu rapor edilmiştir.

Valero vd., (2013) farklı erik çeşitlerinde "Blackamber", "Larry Ann", "Golden Globe" ve "Songold" aljinat uygulamasının (%1 ve %3) 20°C'de 3 günlük raf ömrü süresi ve 2°C'de 35 günlük muhafaza süresinde meyve kalitesi üzerine etkisini araştırmıştır. Her iki uygulamada da, özellikle% 3 aljinat kullanıldığında, tüm çeşitler için etilen üretiminin engellenmesinde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Meyvelerde ağırlık kaybı ve asitlik kayıpları, dokuda yumuşama ve renk değişiklikleri gibi meyve kalitesi parametrelerindeki değişiklikler, her iki yenilebilir kaplamanın kullanılmasıyla önemli ölçüde geciktiği ve



olgunlaşma sürecindeki gecikmenin, düşük antosiyanin ve karotenoid birikimi ile de ilişkili olduğu belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlar aljinat uygulamasının muhafaza süresini “Larry Ann” ve “Songold” çeşidi için 2 hafta ve “Blackamber” ve “Golden Globe” çeşidi için 3 hafta arttırabileceğini göstermiştir.

Jiang vd., (2013) Aljinat / nano-Ag kaplamanın 4°C’lik depolanma sırasında ‘Shiitake’ mantarının (*Lentinus edodes*) mikrobiyal ve fizikokimyasal özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Sonuçlar, aljinat / nano-Ag kaplamanın, kontrol grubuna kıyasla fizikokimyasal ve duyuşsal kalite özellikleri üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. 16 günlük bir depolamanın ardından mantarlarda ağırlık kaybı, yumuşama ve kahverengileşme aljinat/nano-Ag kaplama ile büyük ölçüde önlenmiştir. Ürünlerde indirgeyici şeker içeriği, toplam şeker, toplam çözülebilir kuru maddeler ve elektrolit sızıntı oranı, aljinat/nano-Ag ile kaplanan mantarlarda sırasıyla % 3,9 ve 11,9 mg/g, % 5,1 ve %16,5 ile 3,7 mg/g'a yükselirken bu değerler kontrol uygulaması için % 8.3 mg/g, %6.3 ve %31.7'dir. Sonuçlar, aljinat / nano-Ag kaplamanın, kontrol grubuna kıyasla fizikokimyasal ve duyuşsal kalite üzerinde oldukça faydalı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, aljinat / nano-Ag kaplama, raf ömrünü uzatmak ve muhafaza kalitesini arttırmak için Shiitake mantarının korunması için uygulanabileceği belirtilmiştir.

Jiang., (2013) aljinat uygulamalarının yüksek oksijenli modifiye atmosfer koşullarında muhafaza edilen ‘Button’ mantar çeşidinde duyuşsal ve biyokimyasal özellikler üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada mantarlara farklı konsantrasyonlarda (%1, %2 ve %3) aljinat uygulanmış, 4°C de 16 gün süre ile %100 O<sub>2</sub> ortamda muhafaza edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, aljinat kaplama (% 2) +%100 O<sub>2</sub> ile muhafazada yüksek sertlik seviyesi, kahverengileşmede azalma ve şapka açılmasının devam ettiğini göstermektedir. Ek olarak, aljinat kaplama (% 2) +% 100 O<sub>2</sub> aynı zamanda kuru madde konsantrasyonunda, toplam şekerlerde ve askorbik asitteki değişiklikleri de geciktirmiş ve depolama boyunca PPO ve POD aktivitesini inhibe etmiştir. Yapılan bu çalışma yüksek oksijenle modifiye edilmiş atmosfer altında aljinat kaplamanın kullanılmasının, ‘Button’ mantarının kalitesini koruma ve hasat sonrası ömrünü 16 güne uzatma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Chiabrande ve Giacalone., (2015) ‘Big Lory’ ve ‘Grace Star’ kiraz çeşidinde, meyvelere muhafaza öncesi yenilebilir bir kaplama olarak % 1,% 3 ve % 5 sodyum aljinat ile uygulamıştır. 4°C'de 7, 14 ve 21 günlük depolama sonrasında meyvelerde kalite parametreleri ve biyokimyasal içerikleri incelenmiştir. %3 Aljinat uygulamasının gecikme parametrelerinde, ağırlık ve asitlik kayıplarında, yumuşamada ve renk değişikliklerinde çoğu değişiklik gecikmiş. Bununla birlikte, suda çözünebilir kuru madde içeriğinin değişimine önemli bir etkisi olmamıştır. Antioksidan özellikleri bakımından, aljinat kaplamanın kullanılmasıyla önemli bir sonuç elde edilmedi. Bu çalışmanın sonuçları, hasat sonrası olgunlaşma sürecini geciktirmek ve meyve kalitesini korumak amacıyla kiraz kültürlerinde % 1 ve % 3 oranında aljinat muamelelerinin doğal hasat sonrası uygulamalar olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Koçak ve Bal., (2017), 0900 Ziraat kiraz çeşidine ait meyvelere hasat sonrası MAP, UV-C ve yenilebilir yüzey kaplama uygulamaları yaparak, kiraz meyve kalitesi ve muhafaza süresi üzerine etkileri araştırmıştır. Yapılan uygulamalar sonrasında meyveler soğuk hava deposunda 0°C'de % 85–95 oransal nemli ortamda 4 hafta süre ile muhafaza altına alınmıştır. Muhafaza periyodu süresince 7 gün aralıklarla alınan meyve örneklerinde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Uygulamalara göre değişen oranlarda ağırlık kayıplarında ve toplam suda çözünür kuru madde oranında artış, meyve sertliği ile titre edilebilir asit miktarında ise azalma belirlenmiştir. UVC uygulamaları meyve çürümeleri üzerine önemli oranda koruyucu etkisi göstermiş ve fenolik madde miktarını artırmıştır. Muhafaza süresi sonunda pazarlanabilir nitelikte olan meyveler MAP, Aljinat, UV-C+Kitosan, UVC+Aljinat ve UV-C+MAP uygulanmış meyvelerde görüldüğü belirtilmiştir.

Bal., (2019) Siyah Kehribar çeşidi eriklerde, aljinat (%2) kaplamaların, salisilik asit (1.0 mM) içerikli aljinat kaplamaların ve oksalik asit (1.0 mM) içerikli aljinat kaplamaların 0–1°C sıcaklık ve 90 ±5% nem koşullarında 40 gün süreyle muhafaza edilen meyvelerin kalitesine etkisini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular tek başına aljinat kaplamanın ve salisilik asit veya oksalik ilave edilmiş ile aljinat kaplamanın, ağırlık kaybını azaltma ve solunum hızındaki değişiklikleri geciktirme üzerinde önemli yararlı etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Uygulamalar arasında salisilik asit ile zenginleştirilen aljinat kaplama, hasat sonrasında olgunluğu geciktirmede daha etkili bulunmuştur. Bu uygulama meyve sertliği, SÇKM miktarı ve titre edilebilir asitlik gibi birçok fizyolojik değişikliği

azaltmanın yanı sıra askorbik asit, toplam fenol ve antioksidan aktivite dahil olmak üzere fitokimyasalların kaybını azalttığı tespit edilmiştir.

Rastegar vd., (2019) %1 ve %3 konsantrasyonlarda Aljinat uygulamalarının, 15°C de muhafaza edilen mango meyvelerinde antioksidan enzimler ve biyokimyasal değişiklikler üzerindeki etkinliğini incelemiştir. Sonuçlar, asitlik ve askorbik asit içeriği dahil olmak üzere kalite özelliklerinin aljinat işlemlerinden etkilenmediğini ortaya koymuş, buna karşılık, % 3 aljinat yapılan uygulaması, ağırlık kaybını önemli ölçüde azaltmış ve kontrole kıyasla daha yüksek sertlik (2 kat), toplam fenol içeriği(1.3 kat) ve flavonoid içeriğini (1.7 kat) korumuştur. Aljinat uygulamalarında kontrol grubuna göre daha yüksek antioksidan kapasite gözlenmiştir. Kaplanmış mangodaki polifenoloksidaz aktivitesi, 30 U / g FW'nin altında kalırken, depolama sırasında kaplanmamış numunelerde sürekli olarak artış gerçekleşmiştir. Aljinatla kaplanmış meyveler, depolama sırasında daha yüksek bir antioksidan enzim aktivitesi sergilemiştir. Sodyum aljinatın a\* değeri dışında dış renk parametreleri üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır. Genel olarak, aljinat yenilebilir kaplama uygulanarak, mango depolama ömrünün ve onun değerli beslenme özelliklerinin artırıldığı sonucuna varılmıştır.

Reyes-Avalos vd., (2019) Aljinat-kitosan uygulamasının 6°C de 15 gün süre ile muhafaza edilen taze incirlerin meyve iç atmosfer bileşenlerine, biyoaktif bileşenlerine, antioksidan kapasitelerine ve duyuşal özelliklerine etkisini incelemiştir. Araştırmacılar aljinat-kitosan kaplamanın meyve bünyesinde CO<sub>2</sub>'yi arttırmak ve O<sub>2</sub> içeriğini azaltmak suretiyle iç atmosferin bileşenlerinde değişime neden olarak olgunlaşma sürecini geciktirdiğini belirtmiş, meyvelerde antioksidan kapasitelerinin muhafaza süresi boyunca korunmasını sağladığını tespit etmiştir. Ayrıca aljinat- kitosan ile kaplanan meyvelerde duyuşal özelliklerin kontrol grubuna kıyasla daha fazla korunduğunu belirtmiştir.

López-Córdoba vd., (2019) 4°C'de 10 gün süre ile depolanan dilimlenmiş taze ananas meyvelerine aljinat ve aljinat+askorbik asit uygulamalarının meyveler üzerindeki etkisini incelenmiştir. Araştırmacılar yenilebilir kaplama uygulanan meyvelerin duyuşal özellikler açısından daha parlak olduğunu, SÇKM, TEA ve pH bakımından muhafazanın ilk günlerindeki fark istatistik olarak önemli bulunmayıp, kaplanan meyvelerin bu özellikler bakımından muhafaza süresince daha az değişime uğradığını belirtmiştir.

Yin vd., (2019) tarçın esansiyel yağı ile zenginleştirilmiş kitosan ve aljinat bazlı çok katlı kaplamanın 25°C sıcaklık ve %50 nem koşullarında 14 gün süreyle muhafaza edilen mangoda hasat sonrası kaliteye etkisini araştırmışlardır. Kontrol grubuna kıyasla kaplanan meyvelerde titre edilebilir asitlik içeriği, suda çözünebilir kuru madde miktarı ve C vitamini içeriklerinin kaybının daha az olduğu, ağırlık kaybı ve pH artışının yavaşladığı rapor edilmiştir.

Khademi vd., (2019) 4°C'de 120 gün süreyle muhafaza edilen narlarda aljinat kaplamalarının hasat sonrası fizyolojik aktiviteye etkilerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre aljinat kaplama meyvelerde iyon sızıntısını ve su kaybını önemli ölçüde azaltmıştır. Muamele edilen meyvelerin, kontrolden daha yüksek bir antioksidan kapasitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Aljinat kaplama meyvelerde depolamanın 80. gününe kadar üşüme kaynaklı zararlanmaların önlenmesinde etki göstermiştir. Araştırmacılar ayrıca aljinat kaplamanın etilen ve meyve çürümesinin azaltılması üzerinde önemli bir etkisi olmadığını belirtmiştir.

Fernandes vd., (2020) Kitosan, aljinat ve peynir altı suyu proteini uygulamalarının kestanede meyvelerin kalite özelliklerine etkisini incelemiştir. 0°C sıcaklık ve %90 nem koşullarında 6 ay süre ile muhafaza edilen meyvelerde kabuk rengi parametrelerinden a \*, b \* ve Kroma değeri tüm örneklerde azalma eğilimi gösterirken, L \* değeri aljinat kaplı kestanelerde artmış göstermiştir. Kaplama uygulamaları nem düzeyi, su aktivitesi, meyve içindeki renk ve doku parametreleri (maksimum penetrasyon kuvveti ve sertlik) üzerinde etki göstermemiştir. Uygulama yapılmış meyvelerde titre edilebilir asitlik ve suda çözünebilir kuru madde miktarında ise artış gözlemlenmiştir. Uygulamalar içerisinde yalnız kitosan kaplama kontrole kıyasla 6 aylık depolamadan sonra ürünlerde mikroorganizma sayısını azaltmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışmada kuzey orjinli yüksek boylu maviyemiş türlerine ait olan Blueray, Bluecrop ve Patriot maviyemiş çeşidi kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan meyveler Şekil 3.1.1.'de görselleri verilen, malçlama, örtü materyali, destek sistemi vb. bakım işlemlerinin uygulandığı Bursa Osmangazi yöresindeki yetiştirme alanından alınmış olup aynı gün içerisinde araç içi soğutucu dolap içerisine yerleştirilerek Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Laboratuvarına getirilmiştir. Meyveler homojenize edildikten sonra her bir pakette 20 meyve olacak şekilde rastgele seçilip gruplandırılmıştır.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan meyvelerin yetiştirildiği alandan görseller

**‘Blueray’ Çeşidi (*Vaccinium corymbosum* “Blueray” )**

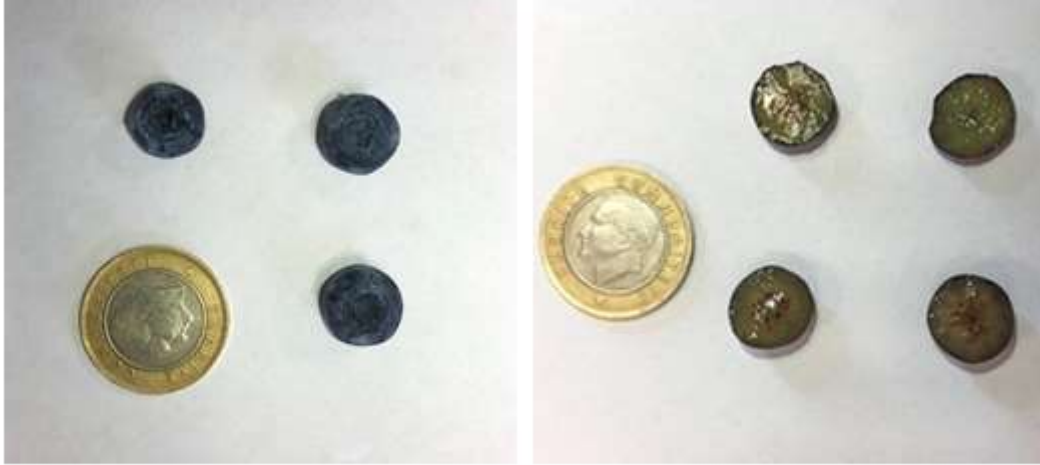
Jersey x Pionner çaprazlaması ile Stanley x June çaprazlaması sonucu elde edilen bu çeşit 1955 yılında ABD’de ıslah edilmiştir. Kuzey orjinli yüksek boylu maviyemiş grubunda yer alır. Meyveleri büyük, açık mavi renkte, sert yapıda ve çatlamaya dayanıklıdır. Taze tüketim için ve ticari üretimler için uygundur. El ile hasat edilebilir. Süs bitkisi olarak ta kullanılmaktadır. (Barney, 1999; Strik vd., 2008; Weber, 2012).



Şekil 3.2. Blueray çeşidi meyvelere ait görseller.

**‘Bluecrop’ Çeşidi (*Vaccinium corymbosum* “Bluecrop”)**

Kuzey orjinli yüksek boylu maviyemiş grubunda yer alır. Sürekli ürün vermesi ve dayanıklılığı nedeniyle tercih edilir ve dünyada maviyemiş türleri arasında en geniş oranda plantasyonu yapılan çeşittir. 1952 yılında Amerika’da ıslah edilmiştir. Erken dönem ya da orta dönemde olgunlaşmaktadır. Meyveleri geniş, sert, açık mavi parlak, oldukça tatlı, orta büyüklükte ve kalitelidir. Bluecrop’un bir diğer önemli özelliği ise hastalıklara karşı oldukça dayanıklı olması ve -25 °C’ye kadar olan soğuklara dayanabilmesidir. Makineli tarıma ve el ile hasada uygundur. Daha çok endüstriyel kullanımlar için yetiştirilmektedir (Barney, 1999).



Şekil 3.3. Bluecrop çeşidi meyvelerine ait görseller.

### **‘Patriot’ Çeşidi (*Vaccinium corymbosum* “Patriot” )**

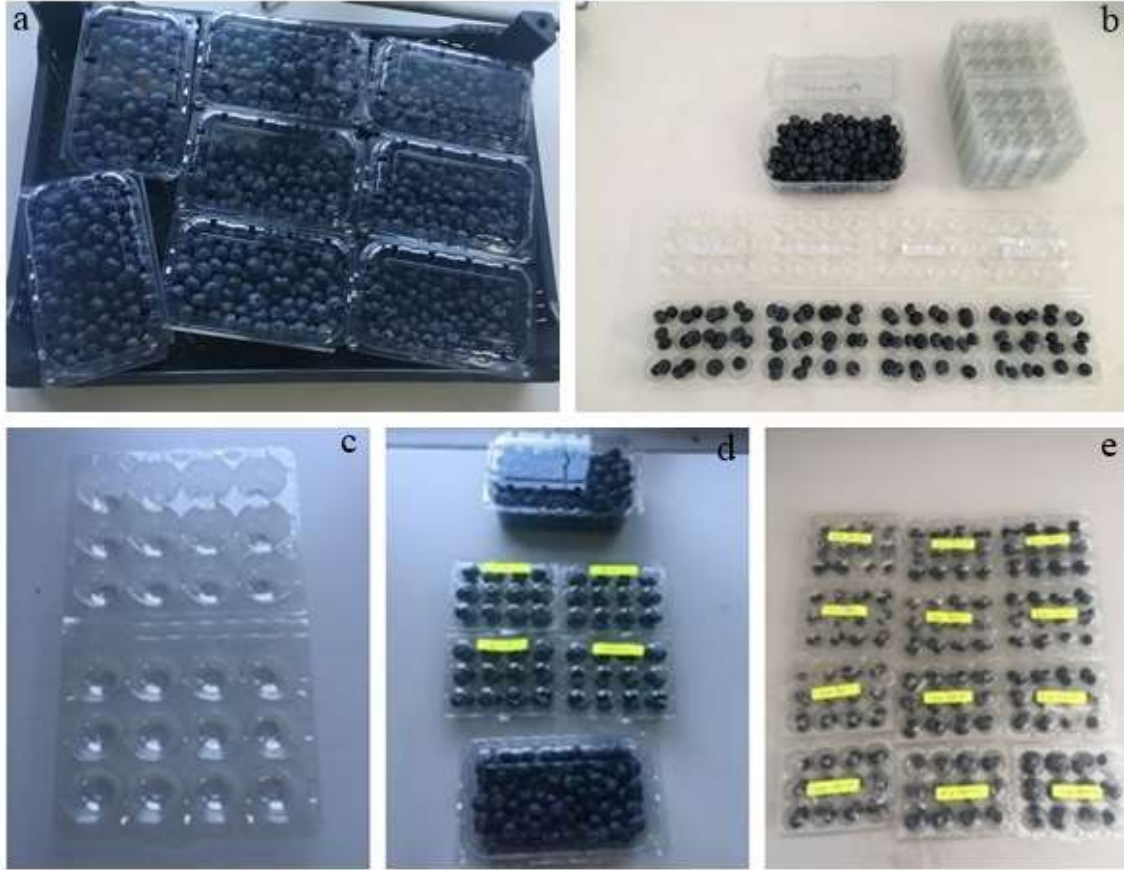
Kuzey orjinli yüksek boylu maviyemiş türlerindedir. 1976 yılında Amerika’da Maine araştırma istasyonunda ıslah edilmiştir. Erken bir çeşittir. Soğuklara karşı dayanıklıdır. Meyve salkımları sıktır ve büyük meyvelere sahiptir. Meyveleri sert yapılı ve mükemmel bir tada sahiptir. Bitki başına 4.5 ile 10 kg arasında bir meyve verimi vardır. El ile hasada uygun olan bu çeşit *Phytophthora* kök çürüklüğüne hassastır. (Barney, 1999; Strik vd., 2008;Çelik, 2012c;Weber, 2012)



Şekil 3.4. Patriot çeşidi meyvelerine ait görseller.

Meyvelerin depolanmasında her bir bölmesi 2 cm çaplı plastik kaplarından yararlanılmıştır. Meyveler uygulamalar yapıldıktan sonra 4°C’de 30 gün süre ile

depolanmıştır. Meyve analizleri 5'er gün ara ile yapılmış meyvelerin ağırlıkları, dış görünüşleri, püsluluk düzeyleri, tatları, meyve eni, meyve boyu, meyve yara izi çapı, meyve rengi, meyve sertliği incelenmiş daha sonra meyve sularının suda çözünebilir kuru madde içeriği, pH düzeyleri ve titre edilebilir asitlikleri analiz edilmiştir.



**Şekil 3.5.** Hasat edilen meyvelerin laboratuvara getirilmesi (a), meyvelerin çeşitlerine göre seçilerek paketlenmesi (b), meyvelerin muhafazasında kullanılan plastik kap (c), paketlenen meyvelerin etiketlenmesi (d) ve muhafazaya hazır hale getirilen meyvelere ait görseller (e).

### **Aljinat**

Sigma Chemical Co. firmasına ait aljinat, suda çözdürülerek kullanılmıştır.

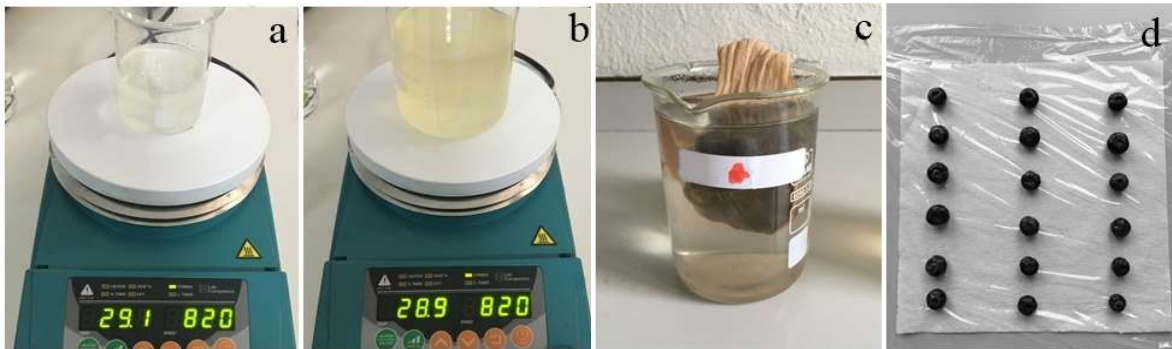


### 3.2. Yöntem

Hasat edilen meyvelerin analizleri Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır. Meyveler gruplara ayrılıp aljinat uygulamaları yapılmış, kontrol grubu meyveleri saf su ile muamele edilmiştir. Meyveler buzdolabı koşulunda ( $4\pm 2^\circ\text{C}$ ) 30 gün süre ile muhafaza edilmiştir. Yapılan uygulamanın meyvelerin pomolojik özellikleri (ağırlık kaybı, meyve eni, meyve boyu, yara izi çapı, meyve sertliği), duyu özellikleri (meyve dış görünüşü, tat, pısluluk), meyve renk değerleri ( $L^*$  değeri,  $a^*$  değeri,  $b^*$  değeri, Hue değeri, Kroma değeri) ve fitokimyasal özelliklerindeki (SÇKM, meyve suyu pH'ı, TEA, SÇKM/Asit oranı) değişimlere etkisi periyodik aralıklarla (5'er gün ara ile) incelenmiştir.

**Aljinat Uygulaması;** Aljinat (Sigma Chemical Co.) saf su içerisinde (% 1 w/v)  $45^\circ\text{C}$  sıcaklıkta ısıtılarak çözündürülmüştür. Daha sonra çözelti oda sıcaklığına getirilerek, gliserol (% 2 v/v) ilavesi yapılmıştır (Zapata vd., 2008). Uygulama daldırma şeklinde 1 dakika süre ile uygulanarak daldırma sonrasında meyveler iki saat süre ile kurumaya bırakılmıştır.

**Kontrol Grubu;** Kontrol grubu meyveleri saf su ile muamele edilmiştir.



**Şekil 3.6.** Çözeltinin hazırlanması (a ve b), çözeltilerin uygulanması (c) ve meyvelerin kurumaya bırakılmasına ait bazı görseller (d).

### **Pomolojik Özellikler;**

**Meyve (Tane) Ağırlığı Ölçümü (g);** Şekil 3.7 (a)' de görüldüğü üzere her bir meyve 0,001 hassaslıktaki terazi ile ölçülerek ağırlıkları hesaplanmıştır.

**Meyve Eni Ölçümü (mm);** Şekil 3.7 (b)' de görüldüğü üzere her bir meyve 0,01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas ile ölçülmüştür.

**Meyve Boyu Ölçümü (mm);** Her bir meyve 0,01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas ile ölçülmüştür.

**Yara İzi Çapı Ölçümü (mm);** Her bir meyvede tane sapının koptuğu bölgede meyvede oluşan yaranın çapı 0,01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas ile ölçülmüştür.

**Meyve Sertliği (kg);** Her bir meyvenin ekvatorial bölgesinden 8 mm çaplı uca sahip el tipi penetrometre yardımı ile kg cinsinden ölçülmüştür.

**Meyvelerin Duyusal Analizleri;** Çalışmada incelenen duyusal özellikler meyve dış görünüşü, pusuuluk ve tat özelliğidir. Duyusal özelliklerin değerlendirilmesi 18-25 yaş arası 3 kadın 2 erkek üyeden oluşan 5 kişilik bir panelist grup tarafından 1-5 skalası ( 1: çok kötü, 2: kötü, 3: orta 4: iyi 5: çok iyi ) esas alınarak değerlendirilmiştir.

**Renk Değerlerinin Ölçümü;** Meyvelerin renk değeri ölçümleri 'Minolta' marka renk ölçer ile L\* a\* b\* olarak ölçülmüştür. Renk skalasına göre, a\* değeri, kırmızı-yeşil renk tonunu, b\* değeri ise sarı-mavi renk tonunu ifade etmektedir. Elde edilen L\*, a\* ve b\* değerlerinden yararlanılarak Kroma değeri  $C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$ , hue açısı değeri ise  $h^\circ = \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*}$  formülü ile hesaplanmıştır. Kroma değeri, rengin doyunluğunu ifade etmektedir. Hue değeri ise bir renk dairesi olup, kırmızı-mor renkler 0°-360° arasında açı değerini ifade etmekte, sarı renk 90° açı değerini, mavimsi yeşil renkler ise 180° -270° arasında açı değerini ifade etmektedir (McGuire, 1992).

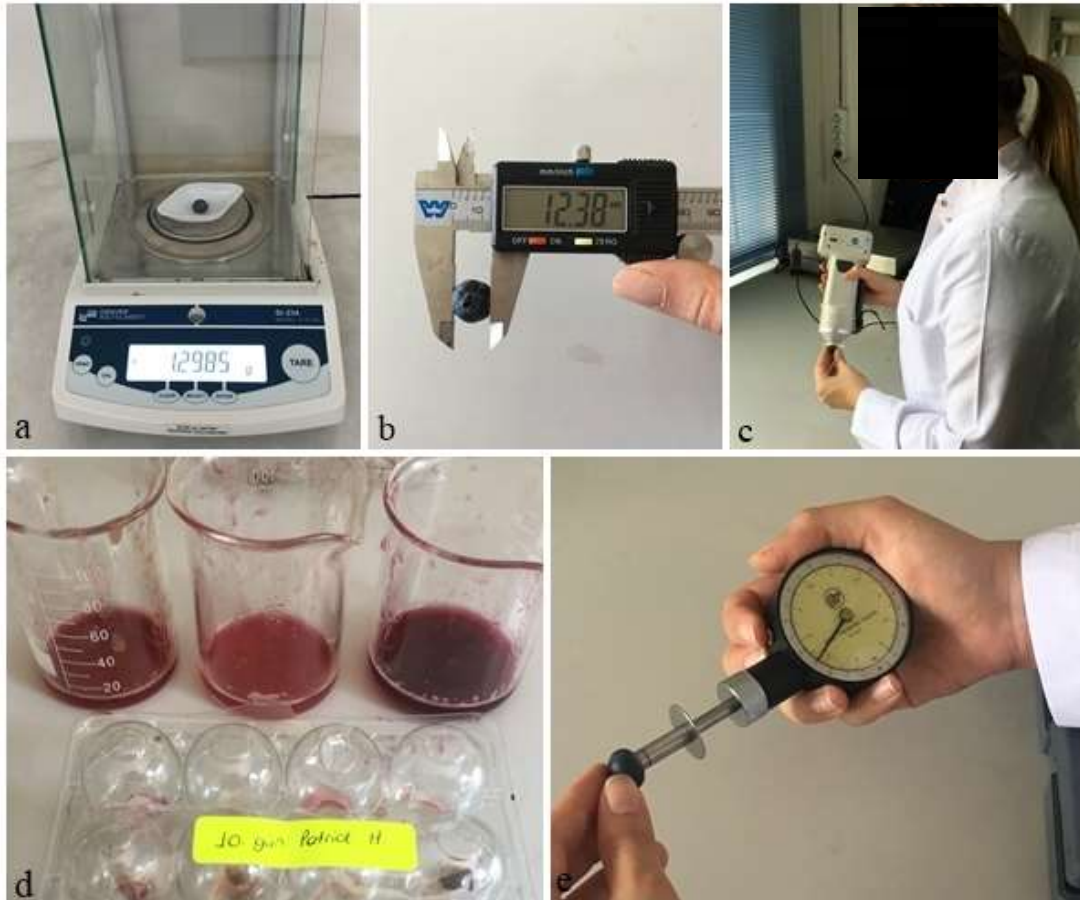
### Fitokimyasal Özelliklerin Analizleri:

**Kuru Madde Miktarı (SÇKM);** birkaç damla meyve suyu kullanılarak el tipi refraktometre ile ölçülmüştür.

**Meyve Suyu pH'ı;** örneklerden yeterince meyve suyu alınarak, masa tipi pH metre (HI9321, Hanna, ABD) ile ölçülmüştür.

**Titre Edilebilir Asitlik (TEA);** meyve suyundaki TEA miktarı tayini, 10 mL su ile seyreltilen 1 mL meyve suyunun 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e ulaşıncaya kadar titre edilerek ölçülmüştür (Chiabrando ve Giacalone., 2017).

**SÇKM/Asit Oranı;** meyve suyundaki SÇKM oranı TEA değerine bölünerek elde edilen oran bu şekilde ifade edilmiştir.



**Şekil 3.7.** Meyvelerde ağırlık ölçümü (a), meyve eni ölçümü (b), meyve kabuk rengi ölçümü (c), meyve suyu eldesi (d) ve sertlik ölçümüne ait bazı görüntüler (e).

Bu çalışmanın istatistik açıdan değerlendirilmesi 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. Denemede uygulama konularının incelenen özellikler üzerine etkisi belirlemek için ele alınan özellikler bakımından istatistik analizlerde Minitab 17 istatistik paket programı kullanılmıştır. Araştırmada; çeşit ve uygulama ortalamaları arasındaki farkların ve interaksiyonun varlığı bakımından istatistik olarak önemli olduğu ise % 5 önem düzeyinde Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.

İlk olarak araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre dizayn edilerek 3 tekerrürlü ve 6 paralelli olarak yürütülmüştür. Meyvelerin hasattan 3 saat sonra incelenen özellikleri (meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, yara izi çapı, meyve sertliği, L\*değeri, a\*değeri, b\*değeri, hue değeri, kroma değeri, SÇKM miktarı, meyve suyu pH'ı, TEA miktarı, SÇKM/Asit oranı) bakımından çeşit ortalamaları arasında farkın olup olmadığı tek yönlü varyans analiziyle % 5 hata ile değerlendirilmiştir. Olgunluk indeksi özelliğine ise ters açı (arcsin) transformasyonları uyguladıktan sonra varyans analizine tabi tutulmuştur. İncelenen özelliklerden dış görünüş, tat ve pusululuk değişkenleri bakımından çeşit rank ortalamaları arasında farkın olup olmadığı Kruskal Wallis testiyle % 5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir. Ele alınan tüm özellikler (olgunluk indeksi, dış görünüş, tat ve pusululuk özellikleri hariç) bakımından varyans analizinin ön şartları olan varyansların homojenliği ve verilerin normal dağılması şartlarını taşımaktadır ( $P>0.05$ ).

Son olarak araştırmada, farklı zamanlarda (5., 10., 15., 20., 25. ve 30. günlerde) tesadüf parselleri 2x3 faktöriyel deneme desenine göre dizayn edilerek 3 tekerrürlü ve 6 paralelli olarak yürütülmüştür. Çalışmada; istatistik modelde uygulama (kontrol ve aljinat) ve çeşit (Bluecrop, Blueray ve Patriot) alınırken, uygulama ve çeşit ortalamaları arasında istatistik olarak bir farkın olup olmadığı ve uygulamaxçeşit interaksiyon varlığı araştırılmıştır. Ele alınan özellikler yüzde meyve ağırlığı kaybı, yüzde meyve eni kaybı, yüzde meyve boyu kaybı, yüzde yara izi çapı kaybı, meyve sertliği, yüzde L\* değeri kaybı, yüzde a\* değeri kaybı, yüzde b\* değeri kaybı, yüzde hue değeri kaybı, yüzde kroma değeri kaybı, SÇKM miktarı, meyve suyu pH'ı, TEA miktarı ve SÇKM/Asit oranı (olgunluk indeksi) olup, yüzde kayıp ve olgunluk indeksi özellikleri ters açı (arcsin) transformasyonları uyguladıktan sonra varyans analizine tabi tutulmuştur. Ele alınan özelliklerden yüzde dış görünüşü kaybı, yüzde tat kaybı ve yüzde pusululuk kaybı pusululuk bakımından çeşit rank ortalamaları arasında farkın olup olmadığı Kruskal Wallis, uygulama rank ortalamaları

arasında fark Mann Whitney- U testleriyle % 5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir. İncelenen tüm özellikler (olgunluk indeksi, dış görünüş kaybı, tat kaybı ve pusluluk kaybı özellikleri hariç) bakımından varyans analizinin ön şartlarını sağlamaktadır ( $P>0.05$ ).

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma bulguları iki alt başlık altında incelenmiştir. Çalışmada incelenen özelliklerin tamamı çeşitler arasındaki farklılığın ifade edilmesi ve bulguları üzerine etkilerinin açıklayabilmesi adına hasadın yapıldığı gün incelenmiş ve birinci bölümde verilmiştir. Bu bölümde incelenen özelliklerin çeşitlere göre ortalaması verilerek çeşitler arası farklılıklar ifade edilmiştir. İkinci bölümde ise çalışmada incelenen her bir özelliğin 30 günlük muhafaza süresi içerisindeki değişimlerine yer verilmiştir. Bu bölümde meyve sertliği ve fitokimyasal özellikler haricindeki bütün özellikler her bir meyvenin hasat anında ölçülen değerlerine oranla söz konusu muhafaza gününde ölçülen değerleri arasındaki farkın yüzdesi alınarak kayıplar yüzde cinsinden ifade edilmiştir.

### 4.1. Maviyemiş Çeşitlerinin Deneme Başlangıcındaki Meyve Özellikleri

#### 4.1.1. Pomolojik Özellikler

Pomolojik özellikler ağırlık ve meyve sertliği başta olmak üzere taze ve sulu meyveler için önemli bir kalite parametresi olmasının yanında hasat sonrası dönemde de kayıpların önlenmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca türe özgü olarak yara izi çapı değeri de dikkate alınan bir çeşit özelliğidir. Maviyemiş çeşitlerinin çalışmada ele alınan pomolojik özellikleri bakımından ortalama değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4. 1** Maviyemiş çeşitlerinin pomolojik özelliklerine ait ortalamalar.

Çeşitler	Özelliklere ait Ortalama±Std Hata				
	Ağırlık (gr)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Yara İzi Çapı (mm)	Meyve Sertliği (kg)
Bluecrop	1.375±0.109 <sup>b</sup>	13.379±0.111 <sup>b</sup>	9.828±0.084 <sup>b</sup>	3.139±0.115 <sup>b</sup>	2.956±0.053 <sup>b</sup>
Blueray	1.842±0.050 <sup>a</sup>	15.188±0.229 <sup>a</sup>	10.991±0.078 <sup>a</sup>	2.521±0.055 <sup>c</sup>	3.369±0.131 <sup>a</sup>
Patriot	1.725±0.038 <sup>a</sup>	15.060±0.170 <sup>a</sup>	10.822±0.097 <sup>a</sup>	3.803±0.113 <sup>a</sup>	3.313±0.067 <sup>a</sup>
Önem Düzeyi	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Meyve türlerinde pomolojik özellikler tür, çeşit, ekoloji, kültürel işlemler, tohum varlığı ve sayısı gibi pek çok faktöre göre değişkenlik göstermektedir. Blueray, Bluecrop ve Patriot çeşidi meyvelerde ağırlık, meyve eni, meyve boyu, yara izi çapı ve meyve sertliği

özelliklerinin tamamında çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.1’de verilen çeşit ortalamaları arasındaki karşılaştırma sonuçlarına göre Blueray çeşidi ağırlık özelliği bakımından 1.84 gr ile en yüksek ağırlık ortalamasına, Bluecrop çeşidinin ise 1.37 gr ile en düşük ağırlık ortalamasına sahip olan çeşit olduğu belirlenmiştir. Çeşitler arasında en yüksek meyve eni ortalaması 15.18 mm ile meyve boyu ortalaması ise 10.99 mm ile Blueray çeşidine aittir. Meyve eni ve boyu bakımından en düşük ortalama 13.37 mm ve 9.82 mm ile Bluecrop çeşidine aittir. Ağırlık özelliğinde olduğu gibi meyve eni ve meyve boyu özelliği bakımından da öne çıkan çeşit Blueray olarak belirlenmiştir.

Yara izi çapının küçük olması maviyemişlerde istenen ve aranan bir özelliktir. Çeşit ortalamaları arasındaki karşılaştırma sonuçlarına göre çeşitlerin yara izi çapı ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Yara izi çapı ortalamaları incelendiğinde en düşük ortalamanın 2.52 mm ile Blueray çeşidine ait olduğu, en yüksek ortalamanın ise 3.80 mm ile Patriot çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir.

Meyve sertliği de taze ve sulu meyvelerin muhafazası için önemli kalite kriterleri arasındadır. Ürünün sertlik değerinin yükselmesi, sık dokulu ve muhafaza için uygun çeşit olduğu anlamını taşır. Ayrıca taze tüketilen ürünlerde aranan bir kalite özelliğidir. Çalışmada meyve sertliği kg cinsinden 8 mm çaplı uç ile penetrometre yardımıyla ölçülmüştür. Çizelge 4.1.’de çeşitlerin meyve sertliği değeri ortalamaları incelendiğinde en yüksek ortalamanın 3.36 kg ile Blueray çeşidine ait olduğu, en düşük ortalamanın ise 2.95 kg ile Patriot çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir.

Çeşitlerin pomolojik özelliklerinin ortalamaları incelendiğinde ağırlık, meyve eni, meyve boyu ve meyve sertliği özelliklerinde en yüksek ortalamalara, yara izi çapında ise en düşük ortalama sahip olan Blueray çeşidi, pomolojik özellikler bakımından çeşitler arasında ön plana çıkmaktadır.

Aslan (2019), Giresun ekolojik koşullarında maviyemiş çeşitlerinin özelliklerini incelemiş, 100 meyve ağırlığı değerleri Bluecrop çeşidinde 273 gr, Patriot çeşidinde ise 119

gr olarak belirlemiştir. Meyve eni değerleri bakımından Bluecrop eşidinin 16,36 mm, Patriot eşidinin ise 14,59 mm ortalamaya sahip olduğunu, meyve boyu bakımından Bluecrop eşidinin 11,66 mm, Patriot eşidinin ise 11,89 mm ortalamaya sahip olduğunu, yara izi çapı bakımından ise Bluecrop eşidinin 3,37 mm, Patriot eşidinin ise 2,4 mm ortalamaya sahip olduğunu belirtmiştir. Sanderson vd. (2009), Kanada ekolojik koşullarında yetiştirilen Bluecrop eşidinin verim bakımından ilk sırada geldiğini, en iri meyvelere sahip olduğunu ve ağırlık ortalamalarının 1.94 gr olduğunu belirtmiştir. Belirtilen literatür bilgilerinin aksine, çalışmada incelenen pomolojik özellikler arasında yara izi çapı haricindeki diğer tüm özelliklerde Patriot eşidi meyvelerde Bluecrop çeşidine kıyasla daha yüksek ortalamaların belirlendiği izelge 4.1.'de görölmektedir.

Akbulut vd., (2013) yaptığı çalışmada Bluecrop çeşidine ait meyve boyunu 11.50 mm olarak en yüksek ortalamalardan biri olduğunu, Ateş (2011), yaptığı çalışmada Bluecrop çeşidine ait meyve boyunu 10.27 mm olarak ifade etmiştir. Çalışmada literatür bulgularına benzer şekilde Bluecrop çeşidine ait meyve boyu değeri ortalaması 9.82 mm bulunmuştur.

Sterne vd., (2010) Letonya ekolojik koşullarında yetiştirilen Patriot eşidinin meyve ağırlığı bakımından, Bluecrop eşidinin ise meyve iriliği bakımından öne çıkan çeşitler arasında olduğunu belirtmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde Patriot eşidinde meyve ağırlığının literatür bilgileriyle paralellik gösterdiği görölmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde literatür ile bulgular arasındaki farklılığın ekolojik faktörler, bakım koşulları, bitki yaşı vb. faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca pomolojik özellikler bakımından öne çıkan Blueray eşidi özellikleri bakımından yeterli literatüre rastlanmaması, çalışmadan elde edilen bu bulguları önemli kılmaktadır.



#### 4.1.2. Duyusal Özellikler

Duyusal özellikler ürünlerin albenisinde önemli rol oynar. Bu özellikler bakımından çeşitlerin kıyaslanması ve muhafaza süresi içerisindeki değişimlerini incelemek bu açıdan önem taşımaktadır. Çalışmada kullanılan çeşitlerin duyusal özellikleri 1-5 skalasına göre degüstasyon kurulu tarafından puan verilerek belirlenmiştir. Değerlendirme puanlarına ait ortalamalar Çizelge 4.2’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.2.** Maviyemiş çeşitlerinin duyusal özelliklerine ait ortalamalar.

Çeşitler	Özelliklere ait Ortalama±Std Hata		
	Dış Görünüş	Tat	Pusluluk
Bluecrop	4.823±0.049 <sup>a</sup>	4.837±0.029 <sup>a</sup>	4.875±0.030 <sup>a</sup>
Blueray	4.811±0.044 <sup>a</sup>	4.849±0.021 <sup>a</sup>	4.940±0.021 <sup>a</sup>
Patriot	4.821±0.059 <sup>a</sup>	4.841±0.042 <sup>a</sup>	4.889±0.036 <sup>a</sup>
Önem Düzeyi	Önemli Değil	Önemli Değil	Önemli Değil

Çizelge 4.2.’de verilen çeşitlerin başlangıç günlerinde değerlendirilen duyusal özelliklere ait ortalamalar incelendiğinde dış görünüş bakımından çeşitler arasında önemli fark bulunmadığı, en yüksek ortalamanın 4.82 ile Bluecrop çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir. En düşük ortalama değeri ise 4.81 ile Blueray çeşidine aittir.

Çeşit ortalamaları arasındaki karşılaştırma sonuçlarına göre çeşitlerin tat ortalamaları ve pusluluk ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmayıp, ortalamalar incelendiğinde ise en yüksek tat değerlendirmesi ortalamasının 4.84 ile Blueray çeşidine ait olduğu, en yüksek pusluluk değeri ortalamasının ise 4.94 ile Patriot çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir.

Akbulut vd., (2013) yaptıkları çalışmada maviyemiş çeşitlerini tat yönünden 1-5 skalasında değerlendirmiş ve yaptıkları değerlendirmede Bluecrop çeşidini en tatlı çeşit seçmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde Çizelge 4.2.’de görüldüğü üzere tat özellikleri bakımından çeşitleri arasında farklılık bulunmamıştır.

### 4.1.3. Renk Değerleri

Taze olarak tüketilen ürünlerde albeniyi etkilemesi ve muhafaza edilen ürünlerde kalite kayıpları içerisinde önemli bir yeri olan parlaklık değeri başta olmak üzere renk değerlerinin incelenmesi oldukça önemlidir. Çalışmada incelenen maviyemiş çeşitlerinin renk değerleri ortalamaları Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Maviyemiş çeşitlerinin renk değerlerine ait ortalamalar.

Çeşitler	Özelliklere ait Ortalama±Std Hata				
	L*	a*	b*	Hue	Kroma
Bluecrop	27.639±0.155 <sup>a</sup>	1.719±0.073 <sup>a</sup>	4.853±0.084 <sup>a</sup>	4.853±0.084 <sup>a</sup>	5.187±0.068 <sup>a</sup>
Blueray	25.574±0.250 <sup>b</sup>	1.299±0.026 <sup>b</sup>	3.435±0.143 <sup>c</sup>	3.435±0.143 <sup>c</sup>	3.703±0.139 <sup>c</sup>
Patriot	25.825±0.149 <sup>b</sup>	1.776±0.098 <sup>a</sup>	3.912±0.112 <sup>b</sup>	3.912±0.112 <sup>b</sup>	4.368±0.100 <sup>b</sup>
Önem Düzeyi	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Blueray, Bluecrop ve Patriot çeşidi meyvelerde parlaklık değeri, a\* değeri, b\* değeri, hue değeri ve kroma değeri özelliklerinin tamamında çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Meyvelerde L\* değeri parlaklığı ifade eder. Parlaklık değerlerinin yüksek olması ürünün görünümünde ve albenide olumlu sonuçlar doğurur. İncelenen çeşitlerin parlaklık değeri özelliğine ait ortalamalar incelendiğinde en yüksek parlaklık değerinin 27.63 ile Bluecrop çeşidine ait olduğu, en düşük değerinin ise 25.57 ile Blueray çeşidine ait olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin a\* değeri ve b\* değeri ortalamaları incelendiğinde en yüksek a\* değeri ortalamasının 1.77 ile Patriot çeşidine, en düşük a\* değerinin 1.29 ile Blueray çeşidine ait olduğu, en yüksek b\* değeri ortalamasının 4.85 ile Bluecrop çeşidine, en düşük b\* değeri ortalamasının ise 3.43 ile Blueray çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir. Hue değeri ve Kroma değerleri renklerin doygunluğu ve canlılığı üzerinde etkilidir. Elde edilen bulgulara göre en yüksek Hue değeri ortalaması 4.85 ile Bluecrop çeşidine, en düşük Hue değeri ortalaması 3.43 ile Blueray çeşidine, en yüksek kroma değeri ortalamasının 5.18 ile Bluecrop çeşidine, en düşük kroma değeri ortalamasının ise 3.70 ile Blueray çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir.

Aslan (2019), yaptığı çalışmada maviyemiş çeşitlerini renk değerleri bakımından incelemiş, parlaklık değeri bakımından Bluecrop çeşidine ait ortalamasının 28.94, Patriot çeşidine ait ortalamasının ise 25.53 olduğunu ifade etmiştir. Çalışmadan elde edilen bulguların

verildiği Çizelge 4.3. incelendiğinde literatür bulgularına benzer şekilde Bluecrop çeşidinde parlaklık değeri ortalamasının 27.63, Patriot çeşidinde ise 25.82 olarak belirlendiği görülmektedir.

Elde edilen bulgular incelendiğinde parlaklık değeri, b\* değeri, Hue değeri ve Kroma değeri özelliklerinde en yüksek değer ortalamasına sahip olan Bluecrop çeşidinin renk değerleri bakımından diğer çeşitlere kıyasla daha üstün olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.1.4. Fitokimyasal Özellikler

Taze ve sulu meyvelerde fitokimyasal özellikler hasat öncesi dönemde olgunluk ve hasat kriteri olarak kullanılması, hasat sonrası dönemde ise ürünün olgunluk seyri, aroma miktarı ve üründe hasat sonrası dönemde devam eden metabolik olayların seyri hakkında fikir vermesi nedeniyle incelenmesi ve çeşitler arası farklılığın ifade edilmesi önem arz eden özelliklerdendir. Maviyemiş çeşitlerinin fitokimyasal özelliklerine ait ortalamalar Çizelge 4.4.'te verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Maviyemiş çeşitlerinin fitokimyasal özelliklerine ait ortalamalar.

Çeşitler	Özelliklere ait Ortalama±Std Hata			
	SÇKM (%)	pH	TEA (%)	SÇKM/Asit
Bluecrop	10.625±0.223 <sup>b</sup>	3.423±0.040 <sup>a</sup>	0.355±0.019 <sup>b</sup>	30.93±1.86 <sup>a</sup>
Blueray	11.375±0.090 <sup>a</sup>	3.492±0.109 <sup>a</sup>	0.341±0.021 <sup>b</sup>	34.81±2.12 <sup>a</sup>
Patriot	11.000±0.185 <sup>ab</sup>	3.349±0.044 <sup>a</sup>	0.527±0.027 <sup>a</sup>	21.47±1.14 <sup>b</sup>
Önem Düzeyi	0.01	0.01	0.01	0.01

Blueray, Bluecrop ve Patriot çeşidi meyvelerde kimyasal özellikler başlığı altında incelenen; SÇKM miktarı, meyve suyu pH'ı, TEA miktarı ve SÇKM/Asit oranı özelliklerinin tamamında çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4'te verilen çeşitlerin SÇKM miktarı ortalamaları incelendiğinde en yüksek ortalamanın % 11.37 ile Blueray çeşidine ait olduğu, en düşük ortalamanın ise % 10.62 ile Bluecrop çeşidine ait olduğu görülmektedir. Meyve suyu pH'ı bakımından en düşük değerinin 3,34 ile Patriot çeşidine, en yüksek değerinin ise 3.49 ile Blueray çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir. TEA ortalamaları incelendiğinde en yüksek ortalamanın % 0.52 ile

Patriot çeşidine, en düşük ortalamanın % 0.35 ile Bluecrop çeşidine ait olduğu, SÇKM/Asit oranı bakımından ise en yüksek ortalamanın 34.81 ile Blueray çeşidine, en düşük ortalamanın ise 21.47 ile Patriot çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir.

Aslan (2019), yaptığı çalışmada Bluecrop çeşidine ait SÇKM ortalamasının % 8.25, Patriot çeşidine ait ortalamanın ise % 6.93 olduğunu, pH değeri bakımından Bluecrop çeşidinin ortalamasının 3.02, Patriot çeşidi ortalamasının 2.91 olduğunu belirtmiştir. Çizelge 4.4.'te verilen bulgular incelendiğinde her iki çeşitte de SÇKM miktarı ve meyve suyu pH'ı değerlerinin ortalamalarının literatüre kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir.

Wang vd., (2012) yaptıkları çalışmada Bluecrop çeşidinde TEA değerini 0.81 ve 0.91 olarak belirlemiş, Aslan (2019) Bluecrop çeşidinde 1.00, Patriot çeşidinde 1.02 değerinde ortalamalara sahip olduğunu belirtmiştir. Akbulut vd., (2013) ise titre edilebilir asitlik değerlerini 0.53-0.31 aralığında olduğunu ifade etmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde de bu değerlere paralel olarak TEA değerlerinin 0.52 ile 0.34 arasında değiştiği görülmektedir. Literatür bilgileri ile çalışma bulguları arasındaki farklılığın yetiştirme koşulları, ekoloji farklılığı, bakım işlemleri, bitki yaşı vb. faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir.

İncelenen çeşitler kimyasal özellikleri bakımından kıyaslandığında, pH değeri bakımından çeşit ortalamaları arasında istatistik olarak farklılık olmaması da dikkate alındığında TEA miktarı ve SÇKM/Asit oranı özelliklerinde en yüksek ortalamaya sahip Bluecrop çeşidinin diğer çeşitlerle kıyaslandığında ön plana çıktığı söylenebilir.

## **4.2. Yapılan Uygulamanın Meyve Özellikleri Üzerine Etkisinin Zamansal Açından Değerlendirilmesi**

### **4.2.1. Ağırlık Kaybı**

Muhafaza edilen meyvelerde kalite kayıplarına neden olan en önemli faktörlerden biri meyvelerde su kaybına paralel olarak gerçekleşen ağırlık kaybıdır. Hasat sonrası

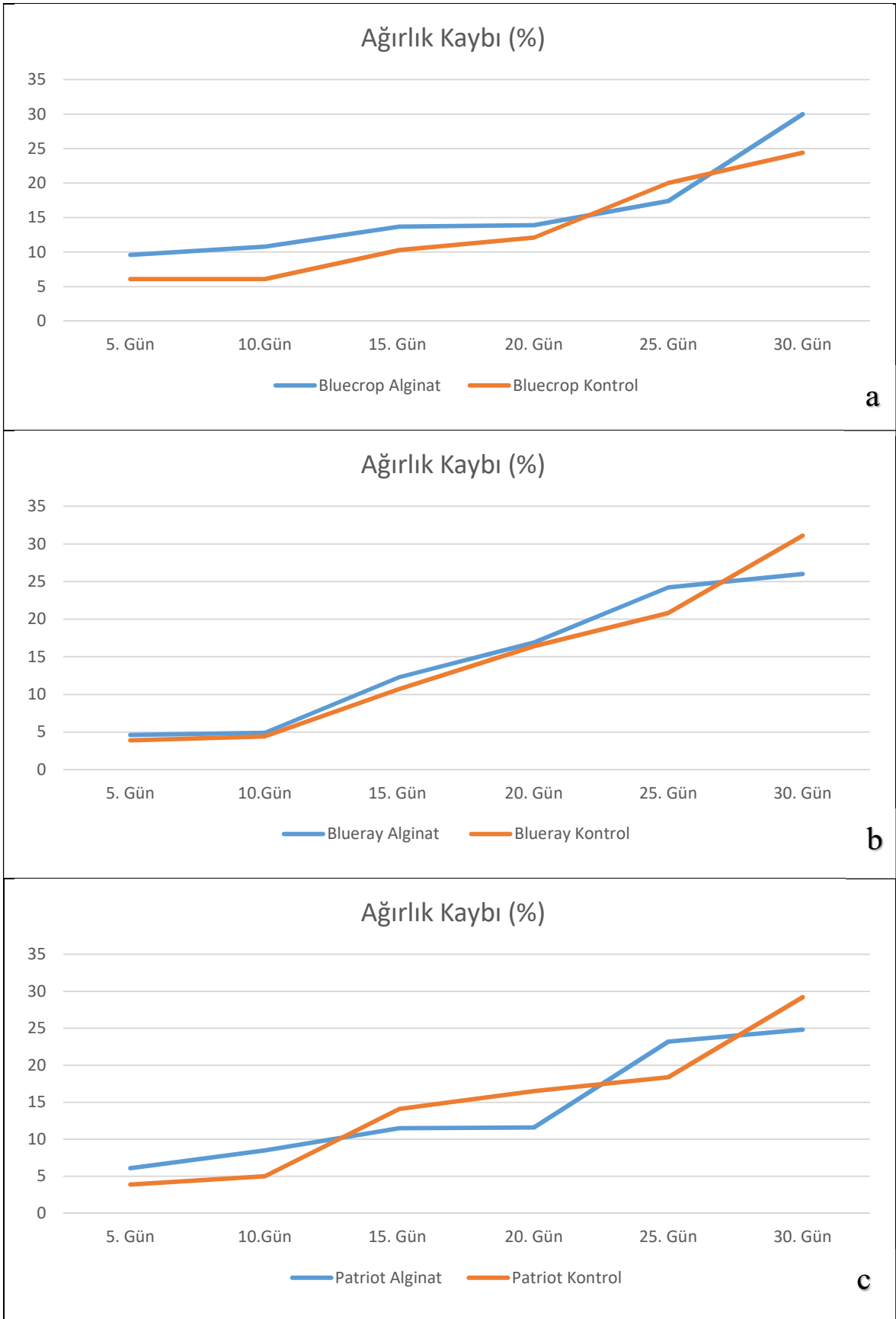
dönemde devam eden solunum ve diğer metabolik aktiviteler sonucunda metabolizma ürünlerinde parçalanmalar meydana gelir. Hücresel düzeyde ise hücre duvarında selüloz ve pektinlerin parçalanması sonucu unit membran yapı bozulur ve iyon sızıntıları gerçekleşir. Su kaybı ile birlikte ürünlerin dokularında zayıflama ve hücrelerde turgor basıncının azalması sonucu buruşma gibi mekanik etkiler neticesinde oluşan kalite kayıplarının yanı sıra bu durum ürünü patojenlere karşı da savunmasız kılar (Liu vd., 2019).

Muhafaza edilen ürünlerde gerçekleşen su kaybı ağırlıklarında meydana gelen azalma ile ölçülür. Meyvelerin önemli kısmını oluşturan su miktarı tür, çeşit, ekoloji ve bakım işlemlerine göre değişim göstermekle birlikte maviyemişlerde bu oran % 83'tür. Muhafaza süresi boyunca ürünlerde ağırlık kayıplarında artışlar meydana gelir ve bu artışların değişim miktarı meyvenin boyutu, kabuk yapısı, ortamın nemi ve sıcaklığına bağlı olarak değişebilmektedir (Karaçalı, 2014). Muhafaza edilen meyvelerde meydana gelen ağırlık kayıplarının zaman göre değişim grafiği Şekil 4.1.'de, muhafaza günleri içerisinde meydana gelen kayıplara ait ortalamalar ise Çizelge 4.5'te sunulmuştur.

**Çizelge 4.5** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait ağırlık kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün					
	Aljinat	0.096±0.009Aa	0.046±0.010Ba	0.061±0.007Ba	0.068±0.008
	Kontrol	0.061±0.003Ab	0.039±0.004Ab	0.039±0.001Aa	0.046±0.004
	Çeşit Ort±SH	0.079±0.005	0.048±0.006	0.054±0.005	
10. Gün	Aljinat	0.133±0.025	0.049±0.006	0.085±0.020	0.089±0.016 <sup>a</sup>
	Kontrol	0.061±0.004	0.044±0.001	0.050±0.020	0.052±0.006 <sup>b</sup>
	Çeşit Ort±SH	0.108±0.012 <sup>a</sup>	0.072±0.011 <sup>b</sup>	0.083±0.009 <sup>b</sup>	
15. Gün	Aljinat	0.137±0.030	0.123±0.022	0.115±0.004	0.125±0.011
	Kontrol	0.103±0.010	0.107±0.006	0.141±0.011	0.117±0.008
	Çeşit Ort±SH	0.130±0.009 <sup>a</sup>	0.139±0.013 <sup>ab</sup>	0.132±0.010 <sup>b</sup>	
20. Gün	Aljinat	0.139±0.011	0.169±0.012	0.116±0.011	0.141±0.009
	Kontrol	0.121±0.001	0.164±0.010	0.165±0.026	0.150±0.011
	Çeşit Ort±SH	0.141±0.009	0.194±0.013	0.154±0.011	
25. Gün	Aljinat	0.174±0.032	0.242±0.042	0.232±0.045	0.216±0.023
	Kontrol	0.200±0.056	0.208±0.043	0.184±0.045	0.197±0.024
	Çeşit Ort±SH	0.198±0.019 <sup>b</sup>	0.250±0.019 <sup>a</sup>	0.222±0.025 <sup>b</sup>	
30. Gün	Aljinat	0.300±0.020Aa	0.260±0.016ABb	0.248±0.010Bb	0.269±0.011
	Kontrol	0.244±0.028Bb	0.311±0.012Aa	0.292±0.015Aa	0.283±0.014
	Çeşit Ort±SH	0.290±0.012	0.327±0.032	0.274±0.029	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.



**Şekil 4.1.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % meyve ağırlığı kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

Bluecrop çeşidi aljinat uygulanan meyvelerde ağırlık kaybı muhafaza süresinin ilk 25 gününde büyük oranda bir artış gözlemlenmemesine karşın, muhafazanın 25. günü sonrasında hızlı bir yükseliş olduğu görülmektedir. Ancak kontrol grubunda ise muhafazanın 10. günü itibariyle kayıp oranlarında doğrusal bir artış gerçekleştiği görülmektedir. Bu durumda her ne kadar 25. gün sonrasında aljinat uygulanan meyvelerde ağırlık kaybında hızlı bir artış gözlemlense de kısa süreli depolamada aljinat uygulanan meyvelerde daha homojen ağırlık kayıplarının gerçekleşeceği söylenebilir. Blueray çeşidinde gerçekleşen ağırlık kaybı grafiği incelendiğinde ise her iki uygulamada da ağırlık kaybının paralel seyir gösterdiği, muhafazanın 30. gününde ise kontrol grubunda kayıp oranında daha yüksek değerler ölçüldüğü görülmektedir. Bu durumda 30 gün veya daha uzun süreli depolamada aljinat uygulamasının etkili olabileceği söylenebilir. Patriot çeşidinde gerçekleşen ağırlık kaybının grafiksel gösterimine bakıldığında aljinat uygulanan meyvelerde muhafazanın 20. gün sonrasında, kontrol grubu meyvelerinde ise muhafazanın 15. ve 30. günlerinde kayıp düzeylerinde önemli artışlar gerçekleştiği görülmektedir. Bu durumda aljinat uygulamasının Patriot çeşidinde 15 gün ve daha uzun süreli depolama için önerilebilir. Ayrıca her ne kadar aljinat uygulanan meyvelerde ağırlık kaybı 25. günde hızlı bir artış göstere de muhafaza süresinin sonunda ağırlık kaybı aljinat uygulanan meyvelerde daha düşüktür.

Chiabrande ve Giacalone (2015), aljinat ile kaplamanın 0°C’de 45 günlük muhafaza süresinin sonunda Berkeley çeşidi maviyemişlerde ağırlık kaybının kontrol grubuna kıyasla aljinat uygulanan meyvelerde daha yüksek olduğunu, O’Neal çeşidinde ise en düşük kaybın ise aljinat grubunda gerçekleştiğini belirtmiştir. Ayrıca kaplama uygulamalarının depolama süresince meyvelerin ağırlık kaybında önemli bir gecikme göstermediğini belirtmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde 30 günlük muhafaza süresinin sonunda sonuçlar Bluecrop çeşidinde paralellik göstermiş ancak Blueray ve Patriot çeşidinde Chiabrande ve Giacalone’un aksine aljinat uygulamasının muhafaza edilen meyvelerde ağırlık kaybının kontrol grubuna göre daha az oranda gerçekleştiği görülmektedir. Bulgular arasındaki farklılığın ise muhafaza edilen derecelerdeki farklılık ve çeşitlerin farklılığından etkilenebileceği söylenebilir. Mannozi vd. (2017), 4°C’de 14 gün süre ile muhafaza edilen maviyemişlerde gerçekleşen ağırlık kaybının kontrol grubunda % 5.90, aljinat grubunda % 6.00 oranında gerçekleştiğini belirtmiş, Medina ve Jamallo (2020) ise Andean çeşidi maviyemişlerin 4°C’de muhafazanın 14. gününde gerçekleşen ağırlık kaybının kontrol

grubunda % 8.1 oranında aljinat uygulanan meyvelerde ise % 4.9 oranında gerçekleştiğini belirtmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde muhafazanın 15. gününde Bluecrop çeşidinde meydana gelen ağırlık kaybı aljinat grubunda % 13.70, kontrol grubunda % 10.30 oranında gerçekleşmiş, Blueray çeşidinde aljinat grubunda % 12.30, kontrol grubunda % 10.70 oranında gerçekleşmiş, Patriot çeşidinde aljinat grubunda % 11.50, kontrol grubunda ise % 14.10 oranında ağırlık kaybı gerçekleşmiştir. Blueray ve Patriot çeşitlerinde Mannozi vd.'nin bulgularına paralel olarak 15 günlük muhafaza süresinde aljinat uygulamasının ağırlık kaybını önleyici yönde etki göstermediği, kontrol grubunda daha düşük oranlarda kayıpların gerçekleştiği tespit edilmiştir.

#### 4.2.2. Meyve Eni ve Boyu

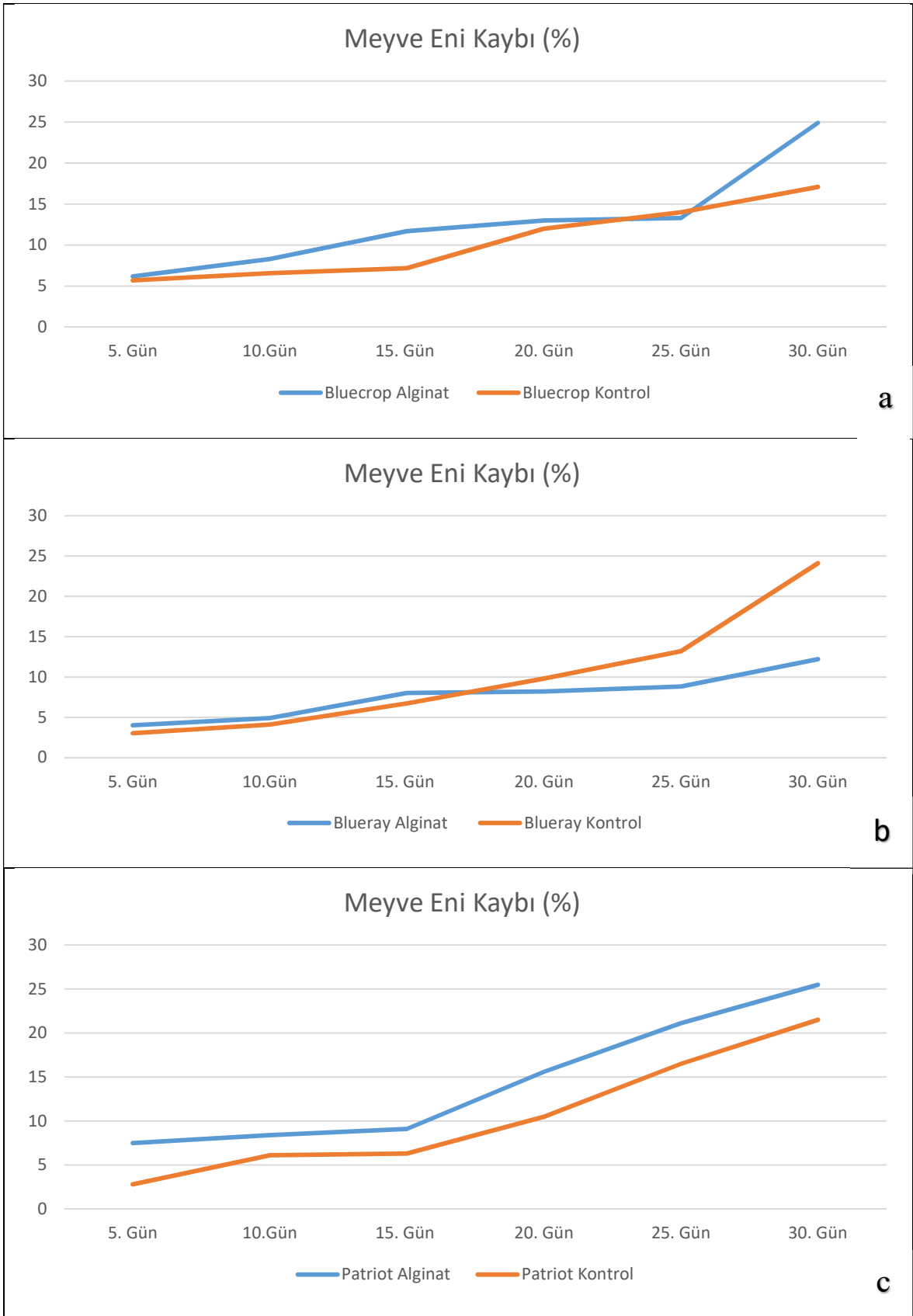
Muhafaza edilen meyveler su kaybeder ve hücrelerin turgor basınçları azaldığından meyvelerde buruşma meydana gelir. Taze ve sulu meyvelerde su kaybı ile meydana gelen ağırlık kaybı ile birlikte meyve hacimlerinde meydana gelen değişim meyve eni, meyve boyu gibi fiziksel özelliklerin değişimini de beraberinde getirir. Meydana gelen kayıplara ait ortalamalar Çizelge 4.6'da sunulmuş, Şekil 4.2'de ise şekilsel olarak gösterilmiştir.

**Çizelge 4.6** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait meyve eni kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.062±0.010	0.040±0.011	0.075±0.017	0.059±0.008
	Kontrol	0.057±0.009	0.030±0.007	0.028±0.013	0.038±0.007
	Çeşit Ort±SH	0.067±0.005 <sup>ab</sup>	0.039±0.004 <sup>b</sup>	0.058±0.007 <sup>a</sup>	
10. Gün	Aljinat	0.083±0.031	0.049±0.011	0.084±0.002	0.072±0.011
	Kontrol	0.066±0.005	0.041±0.005	0.061±0.006	0.056±0.005
	Çeşit Ort±SH	0.083±0.010	0.058±0.00	0.083±0.006	
15. Gün	Aljinat	0.117±0.005	0.080±0.011	0.091±0.008	0.096±0.007 <sup>a</sup>
	Kontrol	0.072±0.013	0.067±0.004	0.063±0.007	0.067±0.005 <sup>b</sup>
	Çeşit Ort±SH	0.095±0.008	0.081±0.005	0.100±0.011	
20. Gün	Aljinat	0.130±0.007	0.082±0.015	0.156±0.016	0.123±0.013
	Kontrol	0.120±0.013	0.098±0.019	0.105±0.010	0.108±0.008
	Çeşit Ort±SH	0.129±0.007 <sup>b</sup>	0.090±0.006 <sup>b</sup>	0.132±0.009 <sup>a</sup>	
25. Gün	Aljinat	0.133±0.028	0.088±0.005	0.211±0.013	0.144±0.020 <sup>a</sup>
	Kontrol	0.140±0.022	0.132±0.041	0.165±0.023	0.146±0.016 <sup>b</sup>
	Çeşit Ort±SH	0.154±0.011 <sup>a</sup>	0.123±0.012 <sup>b</sup>	0.183±0.008 <sup>a</sup>	
30. Gün	Aljinat	0.249±0.012Aa	0.122±0.019Bb	0.255±0.040Aa	0.209±0.025
	Kontrol	0.171±0.023Bb	0.241±0.010Aa	0.215±0.013Ab	0.209±0.013
	Çeşit Ort±SH	0.204±0.018	0.194±0.017	0.216±0.018	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

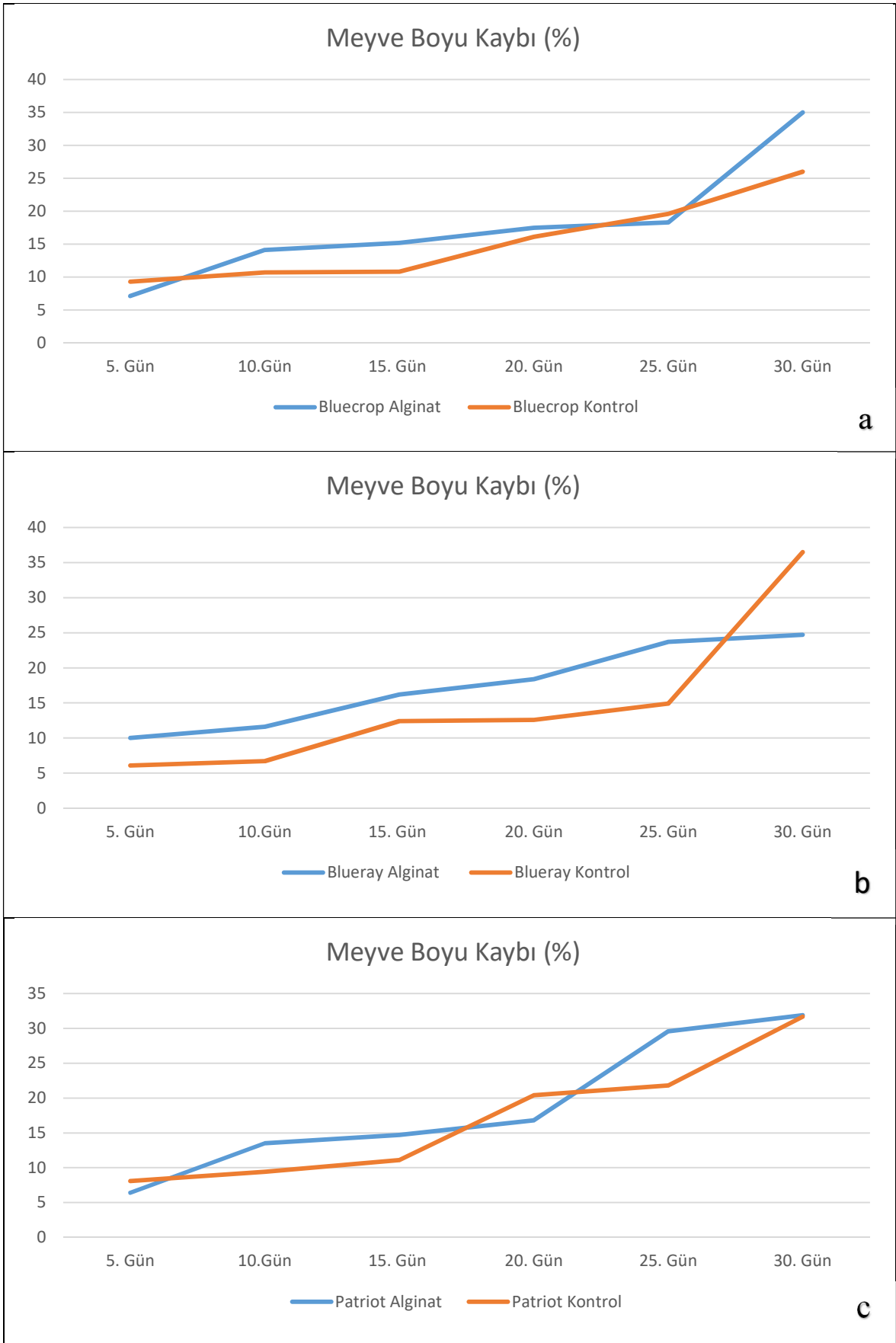




**Şekil 4.2.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % meyve eni kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

Muhafaza edilen meyvelerde meydana gelen meyve eni kayıpları Şekil 4.2’de verilmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde meyve eninde meydana gelen kaybın Bluecrop ve Patriot çeşidinde aljinat uygulamasında, Blueray çeşidinde ise kontrol uygulamasında daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar meyvelerin ağırlık kayıpları ile de paralellik göstermektedir. Nitekim Bluecrop çeşidinde meydana gelen ağırlık kaybı incelendiğinde en yüksek ağırlık kaybının aljinat grubunda, Patriot ve Blueray çeşidinde ise kontrol grubunda meydana geldiği görülmektedir.

Şekil 4.2’de Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi meyvelerin % meyve eni kaybı özelliği bakımından zamana göre değişimleri verilmiştir. Bluecrop çeşidi grafiği incelendiğinde ağırlık kaybına paralel şekilde kontrol grubunda muhafazanın 15. günü itibariyle artışlar gerçekleşmiş, aljinat uygulanan meyvelerde ise yine ağırlık kaybına paralel olarak 25. Günden sonra önemli derecede artış gözlemlenmiştir. Bluecrop çeşitlerinde meydana gelen hacimsel değişimin büyük oranda meyve eninde gerçekleştiği söylenebilir. Blueray çeşidi meyvelere ait grafik incelendiğinde ise kontrol grubunda 25. Gün sonrasında meydana gelen kayıplarda önemli bir artış gerçekleşirken aljinat uygulanan meyvelerde meyve eni ölçülerinde meydana gelen değişim çok daha düşük seviyede gerçekleşmiş ve muhafaza süresi boyunca kayıplarda önemli bir artış gözlemlenmemiştir. Bu durumda meyvelerin hacminde meydana gelen değişimin yüksek oranda meyve boyunda olduğu ve aljinat uygulamasının meyvelerin eni değerlerinde meydana gelen kaybı önleyici yönde etki gösterdiği söylenebilir. Patriot çeşitlerine ait grafikler incelendiğinde ise aljinat uygulanan meyvelerde ağırlık kaybı değişimlerine benzer şekilde 15. Günden itibaren doğrusal bir artış gerçekleşmiş, kontrol grubunda ise muhafaza süresince meyve eni kaybının kontrol grubunda daha düşük oranda gerçekleşmiştir. Aljinat uygulamasının meyve eni değerlerinde meydana gelen kaybı azaltıcı yönde etki göstermediği gözlemlenmiştir.



**Şekil 4.3.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % meyve boyu kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

Muhafaza edilen meyvelerde meydana gelen meyve boyu kayıpları Şekil 4.3'te gösterilmiş, meydana gelen kayıpların farklı muhafaza günleri ve çeşitlere göre ortalaması Çizelge 4.6'da sunulmuştur. Elde edilen bulgular incelendiğinde meyve boyu özelliğinde meydana gelen kaybın Bluecrop ve Patriot çeşidinde aljinat uygulamasında, Blueray çeşidinde ise kontrol uygulamasında daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar meyvelerin ağırlık kayıpları ile de paralellik göstermektedir. Nitekim Bluecrop çeşidinde meydana gelen ağırlık kaybı incelendiğinde en yüksek ağırlık kaybının aljinat grubunda, Patriot ve Blueray çeşidinde ise kontrol grubunda meydana geldiği görülmektedir.

Şekil 4.3'te görüldüğü üzere Bluecrop çeşidi meyvelerde meydana gelen kayıplar grafik üzerinde ağırlık kaybına paralel olarak değişmiştir. Bu durumda ağırlık kaybında olduğu gibi muhafaza süresinin ilk 25 gününde büyük oranda bir artış gözlemlenmemesi ve kontrol grubunda ise muhafazanın 15. günü itibariyle kayıp oranlarında hızlı bir artış gerçekleştiği görülmesi nedeniyle her ne kadar 30 günlük muhafazanın sonunda aljinat uygulanan meyvelerde kayıp daha yüksek oranda gözlemlense de kısa süreli depolamada aljinat uygulanan meyvelerde daha homojen kayıpların gerçekleşeceği söylenebilir. Blueray çeşidinde ise muhafazanın 25. gününe kadar geçen süreçte meyve boyu kaybı bakımından kontrol grubu meyvelerinde olumlu sonuçlar gözlemlenmiş ancak yine kontrol grubunda 30. Günde hızlı bir kayıp artışı gerçekleşmiştir. Bu durumda 25 gün ve daha uzun süre ile muhafaza edilecek Blueray çeşidi meyvelerde aljinat uygulamasının olumlu sonuçlar gösterebileceği söylenebilir. Şekiller incelendiğinde muhafaza süresinin sonunda Bluecrop çeşidinde meydana gelen % meyve boyu kaybının kontrol grubunda daha düşük oranda gerçekleştiği, Blueray çeşidinde ise meydana gelen kaybın aljinat grubunda daha düşük oranda gerçekleştiği görülmektedir. Patriot çeşidinde ise ağırlık kaybı değerlerine benzer şekilde aljinat uygulanan meyvelerde muhafazanın 25. gününde, kontrol grubu meyvelerinde ise muhafazanın 20. ve 30. Günlerinde kayıp düzeylerinde önemli artışlar gerçekleştiği görülmektedir. Bu durumda aljinat uygulamasının Patriot çeşidinde 20 gün ve daha kısa süreli depolama için önerilebilir. Ayrıca her ne kadar aljinat uygulanan meyvelerde kayıplar 25. Günde hızlı bir artış göstere de muhafaza süresinin sonunda ağırlık kaybı aljinat uygulanan meyvelerde daha düşüktür. Muhafaza edilen meyvelerin meyve boyu özelliklerinde meydana gelen kayıplara ait ortalamalar Çizelge 4.7'de sunulmuştur.

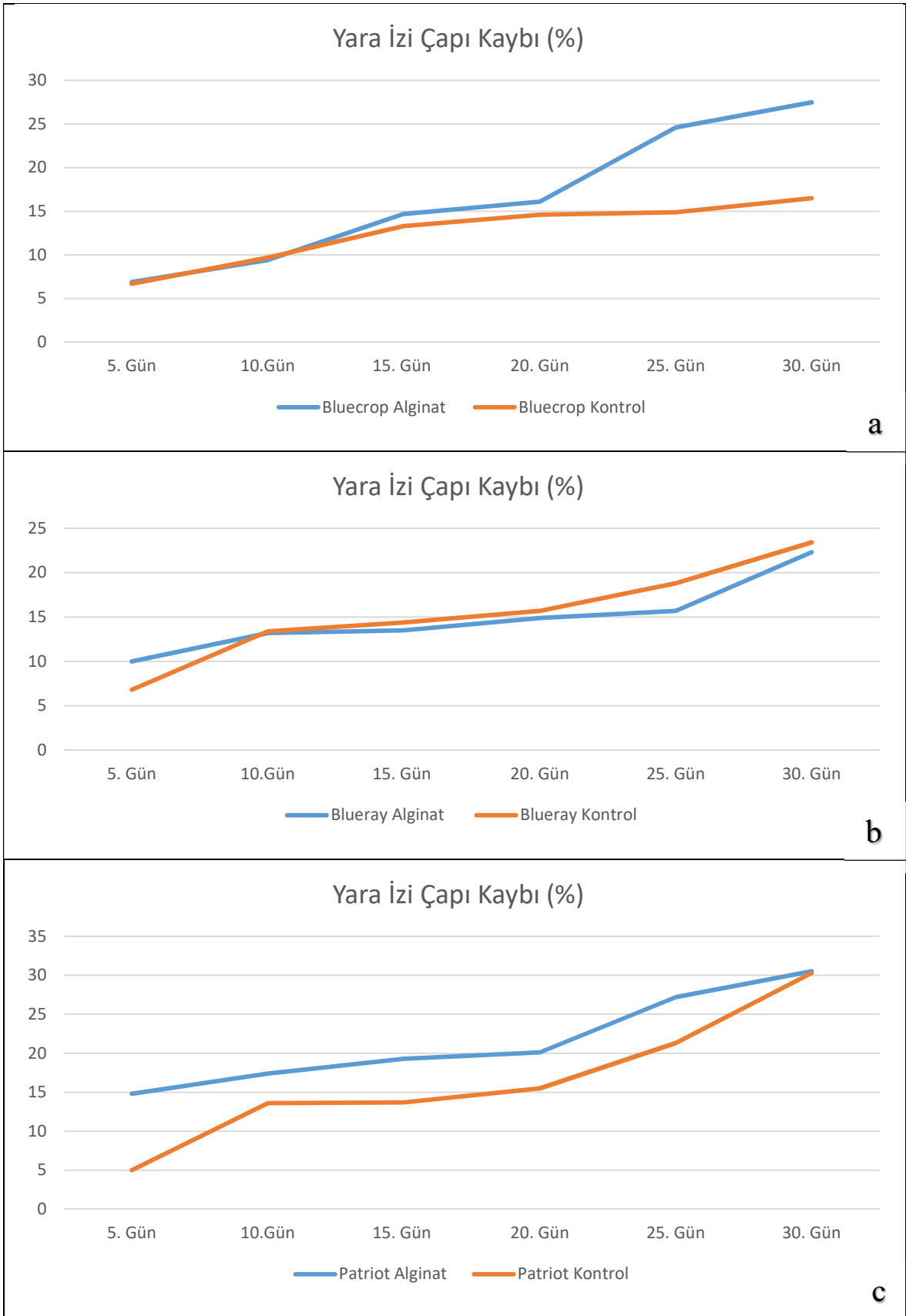
**Çizelge 4.7** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait meyve boyu kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.071±0.013	0.100±0.010	0.064±0.016	0.078±0.009
	Kontrol	0.093±0.017	0.061±0.011	0.081±0.004	0.078±0.008
	Çeşit Ort±SH	0.097±0.010	0.063±0.008	0.086±0.007	
10. Gün	Aljinat	0.141±0.022Aa	0.116±0.057Ba	0.135±0.007Aa	0.131±0.018
	Kontrol	0.107±0.007Aa	0.067±0.006Bb	0.094±0.014Aa	0.090±0.008
	Çeşit Ort±SH	0.134±0.007	0.107±0.015	0.132±0.013	
15. Gün	Aljinat	0.152±0.012	0.162±0.039	0.147±0.005	0.154±0.012
	Kontrol	0.108±0.010	0.124±0.007	0.110±0.031	0.114±0.010
	Çeşit Ort±SH	0.148±0.012	0.136±0.010	0.148±0.011	
20. Gün	Aljinat	0.175±0.016	0.184±0.012	0.168±0.016	0.176±0.008
	Kontrol	0.161±0.019	0.126±0.011	0.204±0.013	0.164±0.013
	Çeşit Ort±SH	0.177±0.008 <sup>b</sup>	0.152±0.009 <sup>b</sup>	0.204±0.018 <sup>a</sup>	
25. Gün	Aljinat	0.183±0.020	0.237±0.010	0.296±0.047	0.239±0.022
	Kontrol	0.196±0.025	0.149±0.006	0.218±0.025	0.188±0.015
	Çeşit Ort±SH	0.208±0.011	0.196±0.011	0.246±0.018	
30. Gün	Aljinat	0.350±0.013Aa	0.247±0.188Bb	0.319±0.036Aa	0.305±0.057
	Kontrol	0.260±0.018Bb	0.365±0.027Aa	0.317±0.004Aa	0.314±0.018
	Çeşit Ort±SH	0.308±0.034	0.317±0.044	0.292±0.026	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

### 4.2.3. Yara İzi Çapı

Maviyemişlerde meyvenin ana bitkiden ayrılması vasküler sistemin ve epidermisen yırtılmasıyla sağlanır. Sonuç olarak, meyve hasatta bitkiden alındığında, hem vasküler dokuda hem de epidermiste bir yara oluşur (Gough ve Litke, 1980). Bu yara bölgesi yara izi çapı olarak adlandırılır. Yara izi çapı genetik olarak kontrol edilen bir özelliktir; bu nedenle, kuru ve küçük yapıdaki yara izi, çeşitlerde aranan bir özelliktir. Yara izi çapının büyüklüğü maviyemişlerde mikroorganizmaların ana giriş noktası olduğu düşünülen ve meyve çürüğünün yaklaşık % 90'ı ile ilişkili olması nedeniyle büyük önem teşkil eden bir özelliktir (Cappellini ve Ceponis, 1977). Bu nedenlerden dolayı maviyemişlerin muhafazası ve hasat sonrası kalitesi bakımından önem taşımaktadır. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde 30 günlük muhafaza süresinin sonunda Blueray ve Patriot çeşitlerinde aljinat ve kontrol grubunda kayıp oranları bakımından önemli fark bulunmazken, Bluecrop çeşidinde kontrol grubunda % 16.50 oranındaki kayıp, aljinat uygulaması yapılan meyvelerde % 27.50 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4.). Meydana gelen kayıplar Şekil 4.4'te şekilsel olarak ifade edilmiş, muhafaza günleri ve çeşitlere göre meydana gelen kayıplar ise Çizelge 4.8'de sunulmuştur.



**Şekil 4.4.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % yara izi çapı kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

Şekil 4.4'te farklı uygulamalara tabi tutulan Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi meyvelerin % yara izi çapı kaybı özelliği bakımından zamana göre değişimleri verilmiştir. Bluecrop çeşidi meyvelerde yara izlerinde meydana gelen kayıplar 20. güne kadar her iki uygulamada da paralel seyir göstermiş, ancak muhafazanın 20. günü itibariyle aljinat uygulanan meyvelerde kayıplar giderek artmıştır. Bu nedenle aljinat uygulamasının muhafaza edilen meyvelerde yara izi çapında meydana gelen azalmayı önleyici yönde etki göstermediği söylenebilir. Blueray çeşidi meyvelerde kontrol grubunda muhafazanın 5. günü sonrasında, aljinat uygulana meyvelerde ise muhafazanın 25. günü sonrasında meydana gelen kayıplarda önemli ölçüde artış gözlemlenmiştir. Grafik incelendiğinde 10 gün ve daha uzun süre ile muhafaza edilecek Blueray çeşidi meyvelerde aljinat uygulamasının yara izi çapı kaybını önleyici yönde etki gösterdiği görülmektedir. Patriot çeşidinde ise muhafaza süresi boyunca kontrol grubuna kıyasla aljinat uygulanan meyvelerde kayıp oranları daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumda aljinat uygulamasının Patriot çeşidi meyvelerde yara izi çapında meydana gelen kayıpları önleyici yönde etki göstermediği söylenebilir. Muhafaza edilen meyvelerde yara izi çapı özelliğinde meydana gelen kayıplara ait ortalamalar Çizelge 4.8'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.8** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait yara izi çapı kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

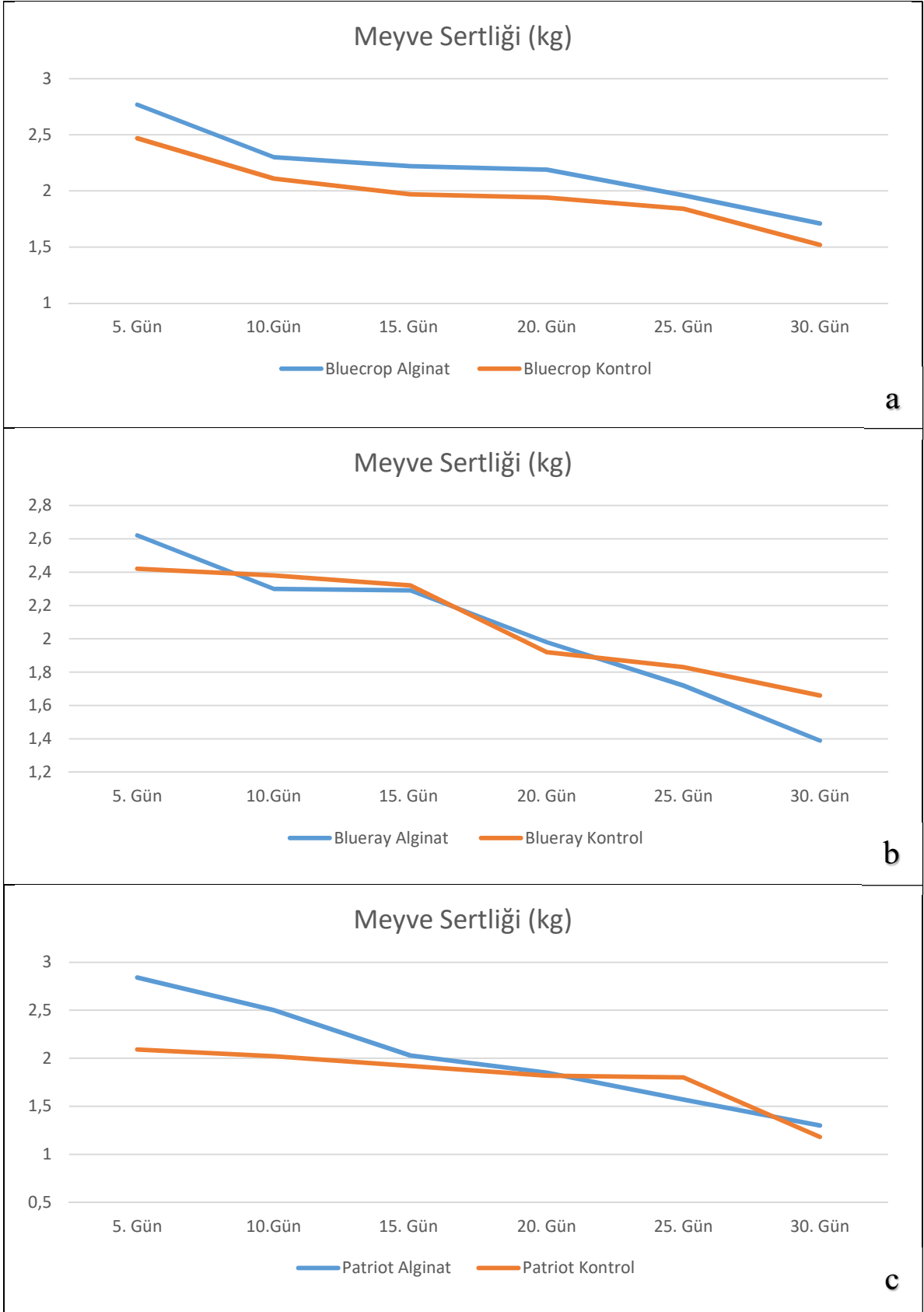
Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.069±0.017	0.100±0.039	0.148±0.011	0.105±0.017
	Kontrol	0.067±0.019	0.068±0.010	0.050±0.031	0.062±0.011
	Çeşit Ort±SH	0.059±0.010 <sup>b</sup>	0.072±0.010 <sup>b</sup>	0.115±0.018 <sup>a</sup>	
10. Gün	Aljinat	0.094±0.015Ca	0.132±0.011Ba	0.174±0.046Aa	0.133±0.018
	Kontrol	0.097±0.007Ba	0.134±0.016Aa	0.136±0.023Ab	0.123±0.010
	Çeşit Ort±SH	0.103±0.005	0.113±0.012	0.152±0.016	
15. Gün	Aljinat	0.147±0.026Ba	0.135±0.025Ca	0.193±0.039Aa	0.158±0.018
	Kontrol	0.133±0.005Ba	0.144±0.023Aa	0.137±0.009Bb	0.138±0.007
	Çeşit Ort±SH	0.130±0.011	0.118±0.011	0.177±0.022	
20. Gün	Aljinat	0.161±0.028	0.149±0.030	0.201±0.019	0.170±0.015
	Kontrol	0.146±0.005	0.157±0.002	0.155±0.013	0.153±0.004
	Çeşit Ort±SH	0.149±0.009	0.137±0.011	0.193±0.013	
25. Gün	Aljinat	0.246±0.016	0.157±0.017	0.272±0.065	0.225±0.026
	Kontrol	0.149±0.018	0.188±0.041	0.213±0.015	0.183±0.016
	Çeşit Ort±SH	0.195±0.019	0.170±0.014	0.260±0.018	
30. Gün	Aljinat	0.275±0.030Aa	0.223±0.045Ba	0.305±0.039Aa	0.268±0.023
	Kontrol	0.165±0.020Cb	0.234±0.065Ba	0.303±0.022Aa	0.234±0.029
	Çeşit Ort±SH	0.216±0.019	0.222±0.026	0.423±0.043	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

#### 4.2.4. Meyve Sertliği

Muhafaza edilen taze ve sulu meyvelerde sertlik değerleri önemli bir olgunluk kriteri olmasının yanında hasat sonrası dönemde de meyvelerin depolamaya dayanımını arttıran önemli özelliklerden biridir. Meyvelerde muhafaza süresi boyunca hücre ve hücreler arası boşlukların artışı ile birlikte pektin ve hemüselülozların parçalanması ile çeper direnci azalır. Bu nedenle meyvelerde meyve sertliği giderek azalma gösterir. Maviyemiş çeşitlerinde yapılan çalışmalar sonucunda muhafaza süresince meyve sertliğinde, kalite özelliklerinde ve hücre duvarı bileşenlerindeki değişimlerin meydana geldiği, ağırlık kaybındaki artış ve suda çözünebilir kuru madde miktarındaki artışla birlikte meyve sertliğinin azaldığı, bu değişimlere paralel olarak depolama sırasında selüloz ve hemüselüloz içeriğinde azalma olduğu ifade edilmiştir (Liu vd., 2019). Yapılan çalışmada aljinat uygulamasının meyve sertliği üzerine etkisi Şekil 4.5'te şekilsel olarak gösterilmiştir.





**Şekil 4.5.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin meyve sertliği özelliğinin zamana göre değişimi.

Bluecrop çeşidi meyvelerde yapılan uygulamaların meyve sertliği üzerine etkilerinin zamansal değişimi Şekil 4.5.'te verilmiştir. Grafik incelendiğinde her iki uygulamada da meyve sertliği değerlerinin benzer şekilde azalma gösterdiği ve aljinat uygulamasının Bluecrop çeşidi meyvelerde meyve sertlik değerlerinin muhafaza süresi boyunca korunmasında etki gösterdiği görülmektedir. Şekil 4.5.'te görüldüğü üzere Blueray çeşitlerinde meyve sertliği değeri bakımından 10 günden daha kısa süreli depolamalar için önerilebileceği görülmektedir. Ayrıca muhafaza süresinin 25. gününe kadar her iki uygulamada da benzer değerler gözlemlenmiş, 25. Günden sonra ise aljinat uygulanan meyvelerde sertlik değerlerinde önemli bir düşüş gerçekleşmiştir. Şekil 4.5. incelendiğinde ise aljinat uygulanan Patriot çeşidi meyvelerde meyve sertliği değerinde doğrusal bir azalma gözlemlenirken kontrol grubunda muhafazanın 25. günü sonrasında meyve sertliği değerlerinde önemli ölçüde azalma gözlemlenmiştir. Bu durumda Patriot çeşidi için muhafaza süresinin 20 gün ve daha kısa süre olarak planlanmasında aljinat uygulaması önerilebilir.

Medina ve Jamallo (2020), aljinat uygulanan meyvelerde muhafazanın 7. gününe kadar benzer değerler gözlemlendiğini, ancak bu günden sonra meyve sertliği değerlerinde azalma meydana geldiğini belirtmiştir. Meyve sertliği değerlerinin muhafaza süresi boyunca kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Chiabandro vd. aljinat uygulamasının 45 günlük depolama sırasında meyve sertliğinin korunmasında olumlu etki gösterdiğini belirtmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde ise Bluecrop ve Patriot çeşitlerinde aljinat uygulanan meyvelerde daha yüksek meyve sertliği değerlerinin ölçüldüğü görülmektedir.

Chiabrandro ve Giacalone (2015), hem aljinat hem de aljinat + kitosan uygulamasının maviyemişte depolama süresi boyunca meyve sertliğinin korunması konusunda faydalı sonuçlar gösterdiğini belirtmiştir. Çalışmada aljinat ve kontrol grubu meyvelerinde, sertlik değerleri ilk 15 günlük depolama süresi boyunca önemli ölçüde değişim göstermediği ve daha sonra azalmalar meydana geldiği belirtilmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde Blueray çeşidinde Chiabrandro ve Giacalone'un bulgularına paralel olarak aljinat uygulamasının meyve sertliğine önemli etki etmediği görülürken, aljinat uygulamasının Bluecrop ve Patriot çeşidi meyvelerde sertlik değerlerinin korunmasına olumlu etki ettiği gözlemlenmiştir. Mannozi vd (2017), ilk 10 günlük muhafaza süresinde

kontrol grubuna kıyasla aljinat uygulanan meyvelerin önemli ölçüde daha yüksek bir sertlik değerlerine sahip olduğunu, bu süreden sonra aljinat ile kaplı meyvelerin sertlik derecelerinin azaldığını ve aynı kontrol grubu ile benzer değerler ölçüldüğünü belirtmiştir. Bu çalışma sonucunda ise Mannozi'nin bulgularına benzer şekilde meyvelerde sertlik değerinde Bluecrop ve Blueray çeşidinde muhafazanın 10. gününden sonra, Patriot çeşidinde ise muhafaza süresinin 15. gününden sonra önemli ölçüde düşüş gözlemlenmiştir. Muhafaza edilen meyvelerin meyve sertliği değerlerine ilişkin ortalamalar Çizelge 4.9'da sunulmuştur.

**Çizelge 4.9** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait meyve sertliği (kg) üzerine muhafaza süresinin etkileri

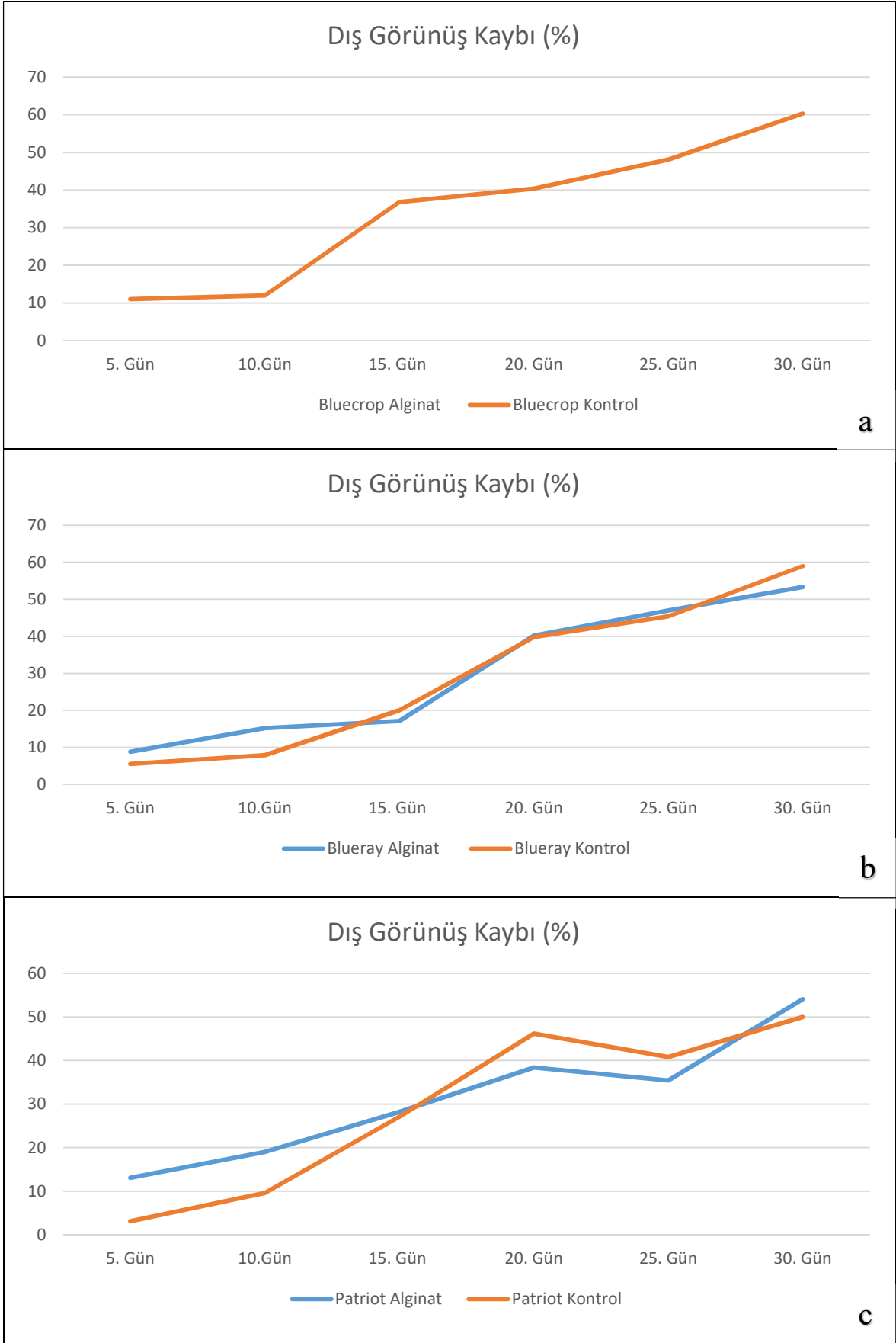
Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	2,772±0,089Aa	2,620±0,134Ba	2,840±0,094Aa	2,744±0,063
	Kontrol	2,474±0,067Ab	2,427±0,143Ab	2,093±0,163Bb	2,331±0,089
	Çeşit Ort±SH	2,618±0,073	2,700±0,127	2,360±0,123	
10. Gün	Aljinat	2,300±0,058Ba	2,309±0,066Ba	2,509±0,062Aa	2,373±0,046
	Kontrol	2,111±0,139Bb	2,388±0,088Aa	2,029±0,128Bb	2,176±0,081
	Çeşit Ort±SH	2,248±0,051	2,328±0,054	2,222±0,093	
15. Gün	Aljinat	2,221±0,082	2,298±0,109	2,030±0,224	2,183±0,085
	Kontrol	1,973±0,132	2,326±0,223	1,924±0,098	2,074±0,102
	Çeşit Ort±SH	2,150±0,072 <sup>ab</sup>	2,227±0,088 <sup>a</sup>	2,024±0,071 <sup>b</sup>	
20. Gün	Aljinat	2,198±0,090	1,987±0,028	1,855±0,132	2,013±0,068
	Kontrol	1,947±0,110	1,929±0,289	1,829±0,056	1,902±0,093
	Çeşit Ort±SH	2,044±0,066 <sup>a</sup>	1,974±0,070 <sup>a</sup>	1,867±0,046 <sup>b</sup>	
25. Gün	Aljinat	1,962±0,172	1,721±0,065	1,571±0,218	1,752±0,100
	Kontrol	1,847±0,074	1,839±0,046	1,809±0,013	1,831±0,026
	Çeşit Ort±SH	1,814±0,063 <sup>ab</sup>	1,870±0,051 <sup>a</sup>	1,741±0,059 <sup>b</sup>	
30. Gün	Aljinat	1,712±0,224	1,395±0,150	1,305±0,081	1,471±0,102
	Kontrol	1,529±0,084	1,668±0,116	1,186±0,057	1,461±0,084
	Çeşit Ort±SH	1,642±0,061	1,595±0,074	1,336±0,064	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

#### 4.2.5. Dış Görünüş

Meyvelerde muhafaza esnasında meydana gelen ağırlık kaybından kaynaklı buruşma, renk ve parlaklık değerlerinde meydana gelen değişimler, mekanik zararlanmalar gibi nedenlerden dolayı meyvelerin dış görünüşlerinde önemli ölçüde kayıplar meydana gelmektedir. Muhafaza edilen meyveler su kaybeder ve dış hücre tabakası hücrelerinin turgor basınçları azaldığından meyvelerde buruşma meydana gelir. Ürünlerin dış görünüşlerinde meydana gelen olumsuzlukların altında yatan fizyolojik nedenler hem

ürünün kendisinin hem de beraberinde depolanan diğer ürünlerin muhafaza süresini olumsuz yönde etkilemekte ayrıca pazar değerini azaltmaktadır (Karaçalı., 2014; Liu vd., 2019). Bu nedenle muhafaza edilen ürünlerde meydana gelen bu değişimlerin ifade edilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca çalışma kapsamında meyvelere yapılan muhafaza öncesi uygulamalar da dış görünüş düzeylerine etkileri de bu şekilde açıklanabilecektir. Meyvelerin dış görünüşlerinde meydana gelen kayıpların çeşitlere ve zamana göre değişimleri Şekil 4.6.'da görülebilmektedir. Muhafazanın farklı zamanlarında değişim göstermekle birlikte 30 günlük muhafaza süresinin sonunda dış görünüş kaybı bakımından Bluecrop çeşidinde uygulamalar arasında önemli fark bulunmayıp, Blueray çeşidinde kontrol grubunda, Patriot çeşidinde ise aljinat uygulanan meyvelerde daha yüksek oranda kayıp gözlemlenmiştir.



**Şekil 4.6.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % dış görünüş kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

Şekil 4.6’da farklı uygulamalara tabi tutulan Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi maviyemiş meyvelerinde gerçekleşen % dış görünüş kaybı özelliği bakımından zamana göre değişiminin gösterildiği grafikler verilmiştir. Bluecrop çeşidine ait grafik incelendiğinde aljinat uygulanan meyvelerde gerçekleşen kayıpta doğrusal bir artış, kontrol grubunda ise muhafazanın 10. ve 25. gününden sonra kayıplar önemli ölçüde artış göstermiştir. Muhafazanın 15 günden daha uzun süre ile yapılacağı durumlarda aljinat uygulaması dış görünüş kaybını önlemek adına önerilebilir. Blueray çeşidinde kontrol grubunda muhafazanın 10. ve 20. günlerinden sonra, aljinat uygulanan meyvelerde ise muhafazanın 15. gününden sonra meyvelerin dış görünüşlerinde meydana gelen kayıplarda önemli artışlar gözlemlenmiştir. Genel olarak bakıldığında meyvelerin dış görünüşlerinde meydana gelen kayıplar bakımından uygulamalar arasında fark olmadığı söylenebilir. Patriot çeşidinde ise aljinat uygulanan meyvelerde muhafazanın 10. ve 25. gününden sonra, kontrol grubunda ise muhafazanın 10. gününden sonra meydana gelen kayıplarda önemli ölçüde artış gerçekleşmiştir. Genel olarak bakıldığında meyvelerin dış görünüşlerinde meydana gelen kayıplar bakımından uygulamalar arasında fark olmadığı söylenebilir. Muhafaza edilen meyvelerin dış görünüşlerinde meydana gelen kayıplara ilişkin ortalamalar Çizelge 4.10’da sunulmuştur.

**Çizelge 4.10** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait dış görünüş kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

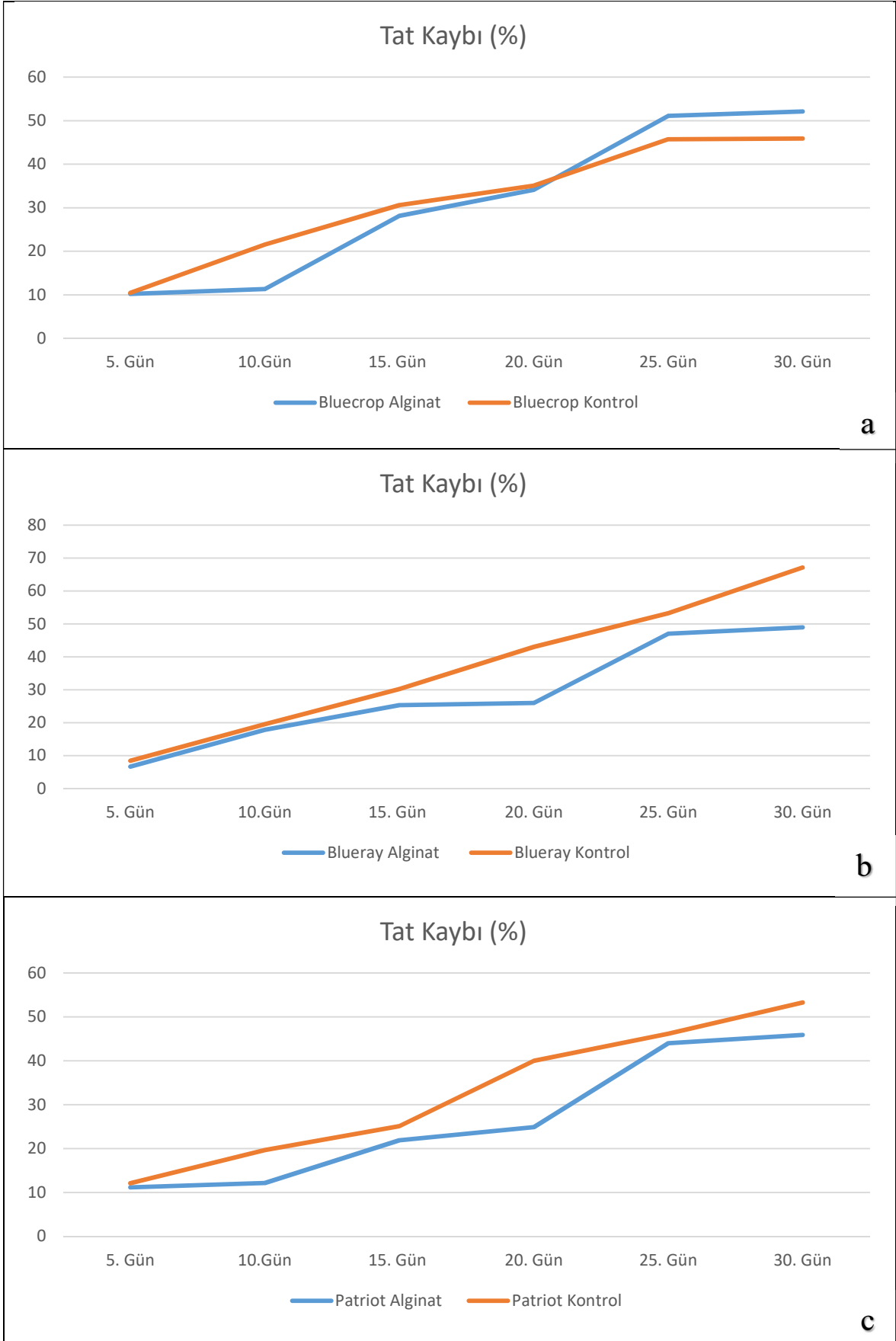
Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.100±0.052	0.088±0.045	0.131±0.077	0.106±0.031
	Kontrol	0.118±0.032	0.055±0.029	0.031±0.019	0.068±0.019
	Çeşit Ort±SH	0.123±0.016	0.060±0.015	0.085±0.023	
10. Gün	Aljinat	0.184±0.026Aa	0.152±0.028Ba	0.190±0.013Aa	0.175±0.013
	Kontrol	0.120±0.028Ab	0.079±0.036Ba	0.096±0.018ABb	0.098±0.015
	Çeşit Ort±SH	0.158±0.014	0.127±0.016	0.162±0.016	
15. Gün	Aljinat	0.273±0.060	0.171±0.029	0.282±0.030	0.242±0.027
	Kontrol	0.368±0.077	0.200±0.000	0.271±0.014	0.280±0.033
	Çeşit Ort±SH	0.286±0.029 <sup>a</sup>	0.211±0.015 <sup>b</sup>	0.307±0.016 <sup>a</sup>	
20. Gün	Aljinat	0.359±0.030	0.402±0.014	0.384±0.013	0.382±0.012
	Kontrol	0.404±0.018	0.398±0.018	0.462±0.030	0.421±0.015
	Çeşit Ort±SH	0.377±0.014	0.386±0.019	0.388±0.020	
25. Gün	Aljinat	0.485±0.016	0.470±0.025	0.354±0.017	0.436±0.023
	Kontrol	0.481±0.042	0.454±0.040	0.408±0.050	0.447±0.025
	Çeşit Ort±SH	0.463±0.018	0.434±0.016	0.378±0.023	
30. Gün	Aljinat	0.578±0.040	0.533±0.041	0.541±0.030	0.551±0.020
	Kontrol	0.603±0.046	0.590±0.025	0.500±0.008	0.565±0.022
	Çeşit Ort±SH	0.549±0.019	0.579±0.016	0.488±0.026	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

#### 4.2.6. Tat ve Pusululuk Kaybı

Aroma bileşenleri metabolik ürünlerdir ve çok çeşitlidir. Meyve türlerinde genellikle kabuk tabakasında yoğun olarak bulunurlar ve difüzyonla yayılırlar. Ürünlerin aroma bileşenleri tür, çeşit, olgunluk, yetiştirme koşulları, hasat zamanı gibi pek çok faktörden etkilenmektedir. Ayrıca hasat sonrası dönemde de, depolama sıcaklığı, mekanik zararlanma, depo atmosferindeki hava bileşimi (CO<sub>2</sub> ve O<sub>2</sub> miktarı), düşük nem, karışık depolama gibi pek çok faktör solunum hızını ve etilen sentezini gibi faktörler aroma bileşenlerinde değişime neden olmaktadır. Muhafaza edilen ürünlerde zaman içerisinde tat kayıpları meydana gelir. Bu nedenle depolama esnasında gerçekleşen tat kayıplarını önlemek raf ömrü ve ürün kalitesi bakımından önemlidir. Ayrıca hasat sonrası yapılan uygulamaların ürünlerin aromalarına olumlu veya olumsuz etkilerini ifade etmek adına da önem taşımaktadır. Yapılan çalışmada aljinat uygulamasının tat kaybı üzerine etkisi Şekil 4.7.'de verilmiştir. Muhafaza edilen meyvelerde muhafaza süresinin sonunda tat kaybı Bluecrop çeşidinde kontrol uygulamasında, Blueray ve Patriot çeşitlerinde ise aljinat uygulamasında daha düşük oranda gerçekleşmiştir.

Ürünlerin sahip olduğu kalıtsal özellikler depolama kabiliyetlerinde olumlu ya da olumsuz etki göstermektedir. Depolanan ürünlerde kabuk kalınlığı, stoma sayısı, stoma yoğunluğu, tüylerin varlığı, mum tabakasının varlığı gibi yapısal özellikler su kaybı hızına etki etmektedir. Maviyemişlerde meyvenin dış kabuğu pus tabakası ile kaplıdır. Sapers vd., (1984), maviyemişlerde dış katmandaki pus tabakasının düşük olması durumunda işleme ve depolama sırasında meyvelerde zararlanma olasılığının arttığını, bu durumun bazı sızıntılara neden olduğunu ve dolayısıyla meyvedeki biyoaktif bileşiklerde kayıpların meydana geldiğini bildirmiştir. Ayrıca araştırmacılar maviyemişlerde epikutikular mum tabakasının meyvelerin görünür ışığın (renk) yansımından, moleküllerin çevreden alımını azaltmasından ve dokularda kaplama materyallerinin tutulabilirliğine etkisi olmasından dolayı oldukça önem taşıdığını belirtmiştir. Yapılan çalışmada aljinat uygulamasının pusluluk tabakası üzerine etkisi Şekil 4.8.'de verilmiştir.



**Şekil 4.7.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % tat kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

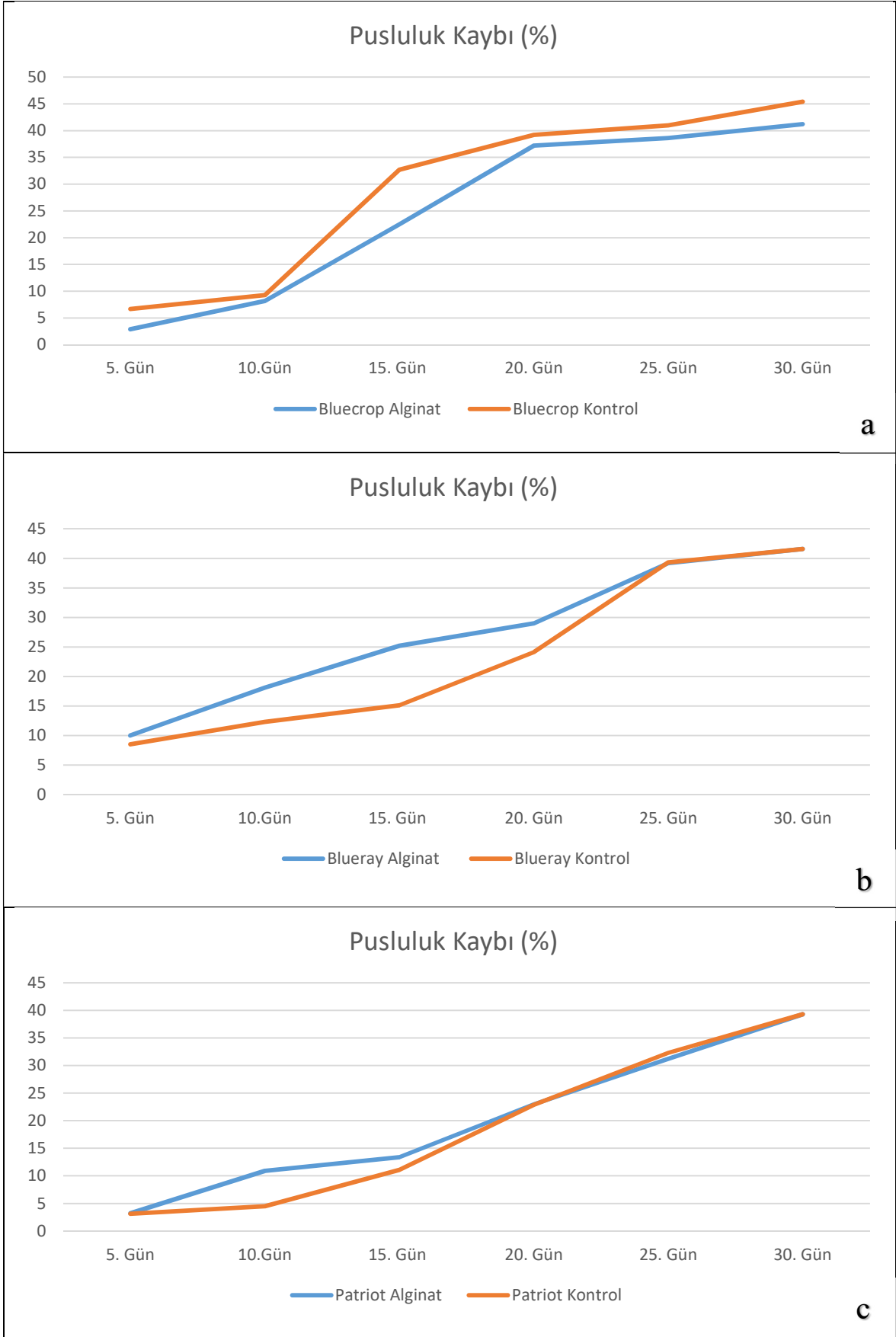


Şekil 4.2.7’de farklı uygulamalara tabi tutulan Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi meyvelerinin % tat kaybı özelliği bakımından zamana göre değişimleri verilmiştir. Bluecrop çeşidine ait grafik incelendiğinde aljinat uygulanan meyvelerde muhafazanın 10. ve 20. gününden sonra, kontrol grubunda ise muhafazanın 5. gününden itibaren meyvelerde tat kaybı önemli ölçüde artış göstermiştir. Bluecrop çeşidinde 20. gün ve daha kısa süre ile muhafazada aljinat uygulamasının meyvelerde tat kaybını önleyici yönde etki gösterdiği söylenebilir. Blueray çeşidinde kontrol grubunda meyvelerde tat kayıpları doğrusal olarak artış göstermiş, aljinat uygulamasında ise artış önemli ölçüde 20. gün sonrasında gerçekleşmiştir. Patriot çeşidinde de benzer şekilde kontrol grubunda meyvelerde tat kayıpları doğrusal olarak artış göstermiş, aljinat uygulamasında ise artış önemli ölçüde 15. Gün sonrasında gerçekleşmiştir. Grafikler incelendiğinde Blueray ve Patriot çeşitlerinde muhafaza süresi boyunca aljinat uygulamasının meyvelerde gerçekleşen tat kaybını önleyici yönde etki gösterdiği açıkça görülmektedir. Muhafaza edilen meyvelerde gerçekleşen tat kaybına ait ortalamalar Çizelge 4.11’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.11** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait tat kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.102±0.023	0.066±0.031	0.112±0.006	0.093±0.013
	Kontrol	0.104±0.024	0.084±0.019	0.121±0.006	0.103±0.010
	Çeşit Ort±SH	0.080±0.011	0.065±0.010	0.096±0.011	
10. Gün	Aljinat	0.113±0.034	0.178±0.022	0.122±0.033	0.138±0.018
	Kontrol	0.215±0.047	0.195±0.013	0.197±0.038	0.202±0.018
	Çeşit Ort±SH	0.153±0.018	0.143±0.016	0.148±0.020	
15. Gün	Aljinat	0.281±0.013	0.253±0.012	0.219±0.019	0.251±0.012 <sup>a</sup>
	Kontrol	0.306±0.040	0.302±0.032	0.251±0.011	0.286±0.018 <sup>b</sup>
	Çeşit Ort±SH	0.241±0.019 <sup>a</sup>	0.243±0.018 <sup>ab</sup>	0.232±0.010 <sup>b</sup>	
20. Gün	Aljinat	0.341±0.028Aa	0.260±0.003Bb	0.249±0.008Bb	0.284±0.017
	Kontrol	0.351±0.008Ca	0.430±0.002Aa	0.400±0.016Ba	0.394±0.013
	Çeşit Ort±SH	0.318±0.012	0.313±0.022	0.325±0.018	
25. Gün	Aljinat	0.511±0.014	0.470±0.008	0.440±0.025	0.473±0.013 <sup>b</sup>
	Kontrol	0.457±0.044	0.532±0.017	0.462±0.021	0.484±0.019 <sup>a</sup>
	Çeşit Ort±SH	0.431±0.024 <sup>b</sup>	0.457±0.019 <sup>a</sup>	0.404±0.020 <sup>ab</sup>	
30. Gün	Aljinat	0.521±0.006Aa	0.489±0.027ABb	0.459±0.015Bb	0.489±0.013
	Kontrol	0.459±0.015Cb	0.671±0.022Aa	0.533±0.041Ba	0.554±0.034
	Çeşit Ort±SH	0.454±0.017	0.542±0.027	0.463±0.018	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.



**Şekil 4.8.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % pusululuk kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

Şekil 4.8.'de farklı uygulamalara tabi tutulan Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi meyvelerde gerçekleşen % pusululuk kaybı özelliği bakımından zamana göre değişiminin gösterildiği grafikler verilmiştir. Bluecrop çeşidine ait grafik incelendiğinde her iki uygulamada da pusululuk kaybının muhafazanın 10. günü sonrasında artış gösterdiği görülmektedir. Aljinat uygulaması muhafaza süresi boyunca meyvelerde meydana gelen pusululuk kaybını önleyici yönde etki göstermiştir. Blueray çeşidinde aljinat uygulanan meyvelerde gerçekleşen pusululuk kaybı doğrusal olarak artış göstermiş, kontrol grubunda ise artış muhafazanın 15. günü ve sonrasında önemli ölçüde artmıştır. Patriot çeşidinde de benzer şekilde her iki uygulamada pusululuk kaybı muhafazanın 15. günü sonrasında artış göstermiştir. Blueray ve Patriot çeşitlerinde aljinat uygulamasının pusululuk kaybını önleyici yönde etki göstermediği görülmektedir. Elde edilen bu bulgular ile bütün çeşitlerde kontrol grupları ile kıyaslandığında aljinat uygulamasının meyvelerde albeninin önemli bir unsuru olan ve muhafaza süresine ve kalitesine olumlu yönde etki sağlayan pusululuk tabakasına zarar vermeyen bir uygulama olduğu sonucu çıkarılabilir. Muhafaza edilen meyvelerde gerçekleşen pusululuk kaybına ait ortalamalar Çizelge 4.12'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.12** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait pusululuk kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

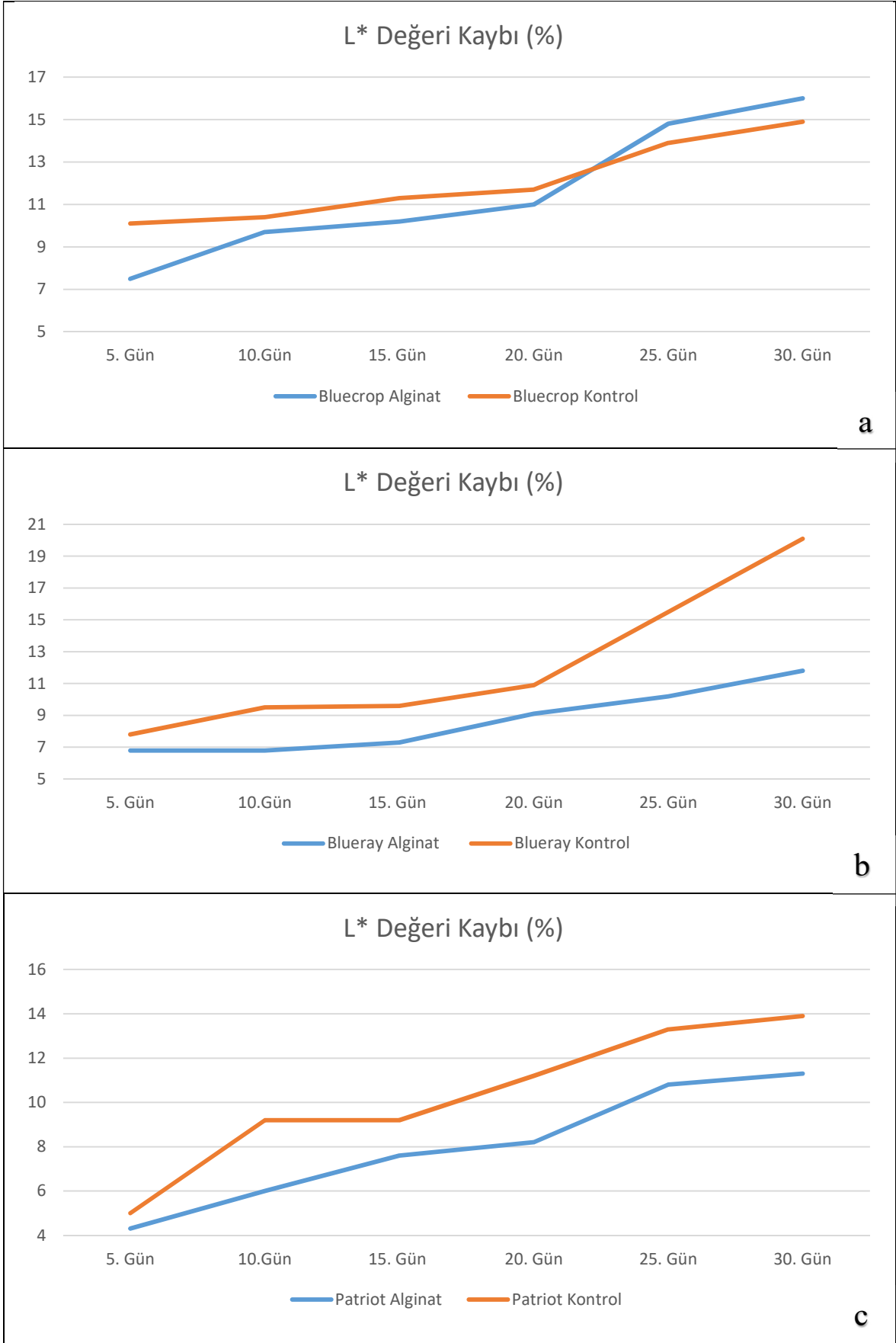
Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.029±0.016Bb	0.100±0.060Aa	0.032±0.019Ba	0.054±0.022
	Kontrol	0.067±0.023Ba	0.085±0.024Ab	0.031±0.019Ca	0.061±0.014
	Çeşit Ort±SH	0.102±0.034	0.105±0.024	0.053±0.014	
10. Gün	Aljinat	0.082±0.008	0.181±0.009	0.109±0.045	0.124±0.020
	Kontrol	0.093±0.019	0.123±0.006	0.045±0.010	0.087±0.013
	Çeşit Ort±SH	0.133±0.033	0.186±0.027	0.098±0.019	
15. Gün	Aljinat	0.225±0.025Ab	0.252±0.009Aa	0.134±0.022Ba	0.204±0.020
	Kontrol	0.327±0.031Aa	0.151±0.018Bb	0.111±0.027Ba	0.196±0.036
	Çeşit Ort±SH	0.251±0.031	0.226±0.024	0.182±0.027	
20. Gün	Aljinat	0.372±0.032Ab	0.290±0.034Ba	0.230±0.002Ca	0.297±0.025
	Kontrol	0.392±0.008Aa	0.241±0.021Bb	0.229±0.029Ba	0.287±0.028
	Çeşit Ort±SH	0.321±0.035	0.282±0.025	0.278±0.027	
25. Gün	Aljinat	0.386±0.014	0.392±0.008	0.312±0.016	0.363±0.014
	Kontrol	0.410±0.029	0.393±0.007	0.323±0.009	0.375±0.016
	Çeşit Ort±SH	0.421±0.017	0.456±0.033	0.341±0.010	
30. Gün	Aljinat	0.412±0.009	0.416±0.010	0.393±0.007	0.407±0.005
	Kontrol	0.454±0.016	0.416±0.013	0.393±0.007	0.421±0.011

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

#### 4.2.7. L\* Değeri

Meyvelerde renk albeniyi etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Meyvelerde L\* değeri parlaklık düzeyini belirler, 0 ile 100 arasında değer alır. Muhafaza edilen ürünlerde muhafaza süresi boyunca renk değerlerinde değişimler gözlemlenmektedir. Muhafaza edilen ürünlerde L\* değerlerinde meydana gelen değişim Şekil 4.9.'da şekilsel olarak gösterilmiş, L\* değerlerinde meydana gelen kayıpların farklı muhafaza günleri ve farklı çeşitlere göre ortalamaları ise Çizelge 4.13'te sunulmuştur.

Şekil 4.9.'da Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi meyvelerin parlaklık değerlerinde meydana gelen değişimler gösterilmiştir. Bluecrop çeşidinin değişim grafiği incelendiğinde muhafazanın ilk günlerinde kontrol grubunda daha yüksek kayıplar meydana gelmiş ancak muhafazanın 25. gününden sonra aljinat uygulanan meyvelerde kayıplar artış göstermiştir. Bu sonuçlara göre 25 gün veya daha kısa süre ile muhafaza edilecek Bluecrop çeşidi meyvelerde aljinat uygulamasının parlaklık değerlerindeki değişimi önleyici yönde etki gösterdiği söylenebilir. Blueray çeşidi meyvelerde meydana gelen değişimler incelendiğinde aljinat uygulamasının meyvelerde parlaklık değerlerinde meydana gelen değişimleri önlediği açıkça görülmektedir. Aynı şekilde Patriot çeşidinde de aljinat uygulamasının kontrol grubuna kıyasla parlaklık değerlerinde meydana gelen değişimleri önlediği açıkça görülmektedir.



**Şekil 4.9.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % L\* değeri kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

Chiabrando ve Giacalone (2015), aljinat ile kaplanmış 0°C’de depolanan Berkeley çeşidi maviyemişte L\* değerinin kontrol ve aljinatla muamele edilmiş meyvelerde çok az bir düşüş gösterdiğini belirtmiştir. Aynı çalışmada O’Neal çeşidinde L \* değerleri 15 günlük depolamadan sonra tüm kaplanmış numunelerinde azalmanın gerçekleştiğini ve daha sonra arttığını belirtmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde Chiabrando ve Giacalone’un bulgularına benzer şekilde, muhafaza süresinin 15. gününde ele alınan bütün çeşitlerde L\* değeri kayıp oranlarının kontrol grubuna kıyaslandığında aljinat uygulanan meyvelerde daha yüksek oranda olduğu görülmektedir.

Mannozi vd. (2017), 4°C’de 14 gün süre ile muhafaza edilen maviyemiş meyvelerinde kontrol ve aljinat ile kaplanmış numunelerin L \* değerlerinin ilk depolama günlerinde artış gösterdiğini, daha sonra sabit kaldığını ve altıncı depolama gününden sonra azaldığını belirtmiştir. Şekil 4.9’da verilen grafikler incelendiğinde önceki çalışmaların sonuçlarına paralel olarak Blueray ve Patriot çeşitlerinde L\* değeri kayıpları muhafazanın 5. gününden sonra artış gösterirken, Blueray çeşidinde bu artış muhafazanın 15. gününden sonra gözlemlenmiştir (Şekil 4.9.).

**Çizelge 4.13** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait L\* değeri kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

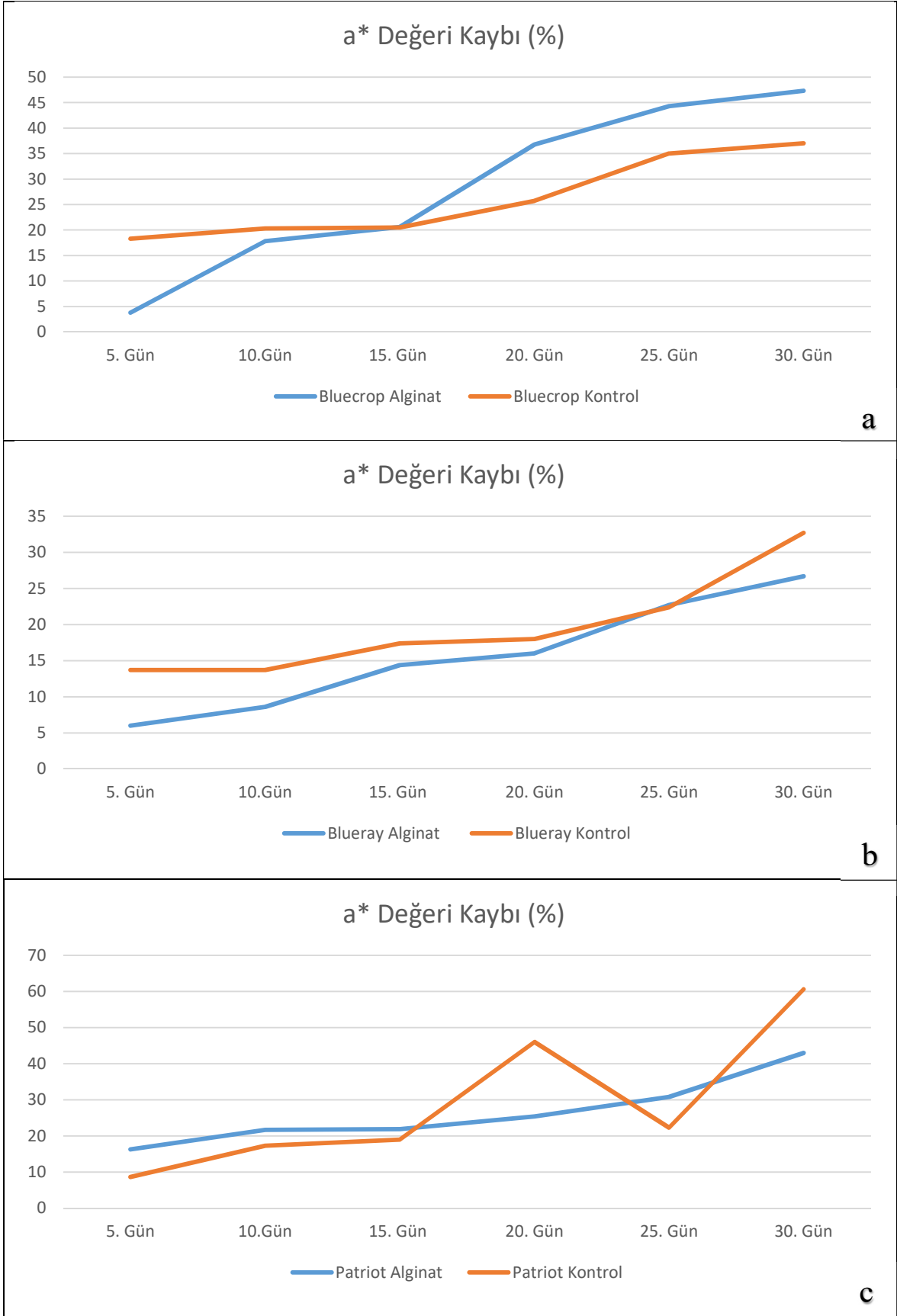
Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.075±0.006	0.068±0.026	0.043±0.018	0.062±0.011
	Kontrol	0.101±0.009	0.078±0.010	0.050±0.008	0.076±0.009
	Çeşit Ort±SH	0.079±0.008	0.055±0.008	0.055±0.007	
10. Gün	Aljinat	0.097±0.015	0.068±0.010	0.060±0.014	0.075±0.009
	Kontrol	0.104±0.008	0.095±0.020	0.092±0.011	0.097±0.007
	Çeşit Ort±SH	0.095±0.007 <sup>a</sup>	0.070±0.007 <sup>b</sup>	0.073±0.006 <sup>ab</sup>	
15. Gün	Aljinat	0.102±0.009	0.073±0.011	0.076±0.023	0.083±0.009
	Kontrol	0.113±0.041	0.096±0.033	0.092±0.005	0.100±0.016
	Çeşit Ort±SH	0.102±0.010	0.089±0.008	0.078±0.009	
20. Gün	Aljinat	0.110±0.004	0.091±0.018	0.082±0.018	0.094±0.008 <sup>b</sup>
	Kontrol	0.117±0.005	0.109±0.013	0.112±0.003	0.113±0.004 <sup>a</sup>
	Çeşit Ort±SH	0.109±0.008	0.111±0.008	0.089±0.007	
25. Gün	Aljinat	0.148±0.039Aa	0.102±0.036Bb	0.108±0.020Bb	0.120±0.018
	Kontrol	0.139±0.024Ba	0.155±0.014Aa	0.133±0.012Ba	0.142±0.009
	Çeşit Ort±SH	0.127±0.012	0.128±0.011	0.108±0.008	
30. Gün	Aljinat	0.160±0.031Aa	0.118±0.017Bb	0.113±0.025Bb	0.130±0.014
	Kontrol	0.149±0.020Ba	0.204±0.019Aa	0.139±0.010Ba	0.164±0.013
	Çeşit Ort±SH	0.138±0.010	0.156±0.012	0.116±0.008	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

#### 4.2.8. a\* Değeri ve b\* Değeri

Meyvelerde a\* değeri yeşil-kırmızı arası renk tonlarını ifade eder. Pozitif a\* değeri kırmızı ve tonlarını gösterirken, negatif a\* değeri ise yeşil ve renk tonlarını ifade etmektedir. Muhafaza edilen meyvelerin a\* değerlerinde meydana gelen kayıplara ait grafikler Şekil 4.10.'da verilmiştir. Grafikler incelendiğinde Bluecrop eşidinde meydana gelen kayıplar en yüksek oranda aljinat grubunda, Blueray ve Patriot eşidinde meydana gelen kayıp ise en yüksek oranda kontrol grubunda meydana gelmiştir.

Şekil 4.10.'da Bluecrop, Blueray ve Patriot eşidi maviyemiş meyvelerin a\* değerlerinde meydana gelen değişimler Şekilsel olarak gösterilmiştir. Bluecrop çeşidine ait grafik incelendiğinde muhafazanın 15. gününe kadar geçen sürede aljinat uygulanan meyvelerde daha düşük oranda kayıp gerçekleşmiş, ancak muhafazanın 20. gününde aljinat uygulanan meyvelerde a\* değeri kaybında önemli bir artış gözlemlenmiştir. Bu durumda a\* değeri kaybı bakımından Bluecrop eşitlerinin 15 gün ve daha kısa süre ile muhafazasında aljinat uygulaması önerilebilir. Blueray çeşidine ait grafik incelendiğinde her ne kadar muhafazanın 25. gününde meydana gelen kayıplar arasında önemli fark gzlemlenmese de aljinat uygulaması muhafaza süresince meydana gelen kayıpları önleyici yönde etki gösterdiği görülmektedir. Patriot eşidinde ise kontrol grubu ile kıyaslandığında muhafazanın 15. günü ve sonrasında aljinat uygulamasının meyvelerde a\* değerlerinde meydana gelen kaybı önleyici yönde etki gösterdiği görülmektedir. Muhafaza edilen meyvelerde a\* değerlerinde meydana gelen kayıplara ait ortalamalar izelge 4.14'te sunulmuştur.



**Şekil 4.10.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % a\* değeri kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

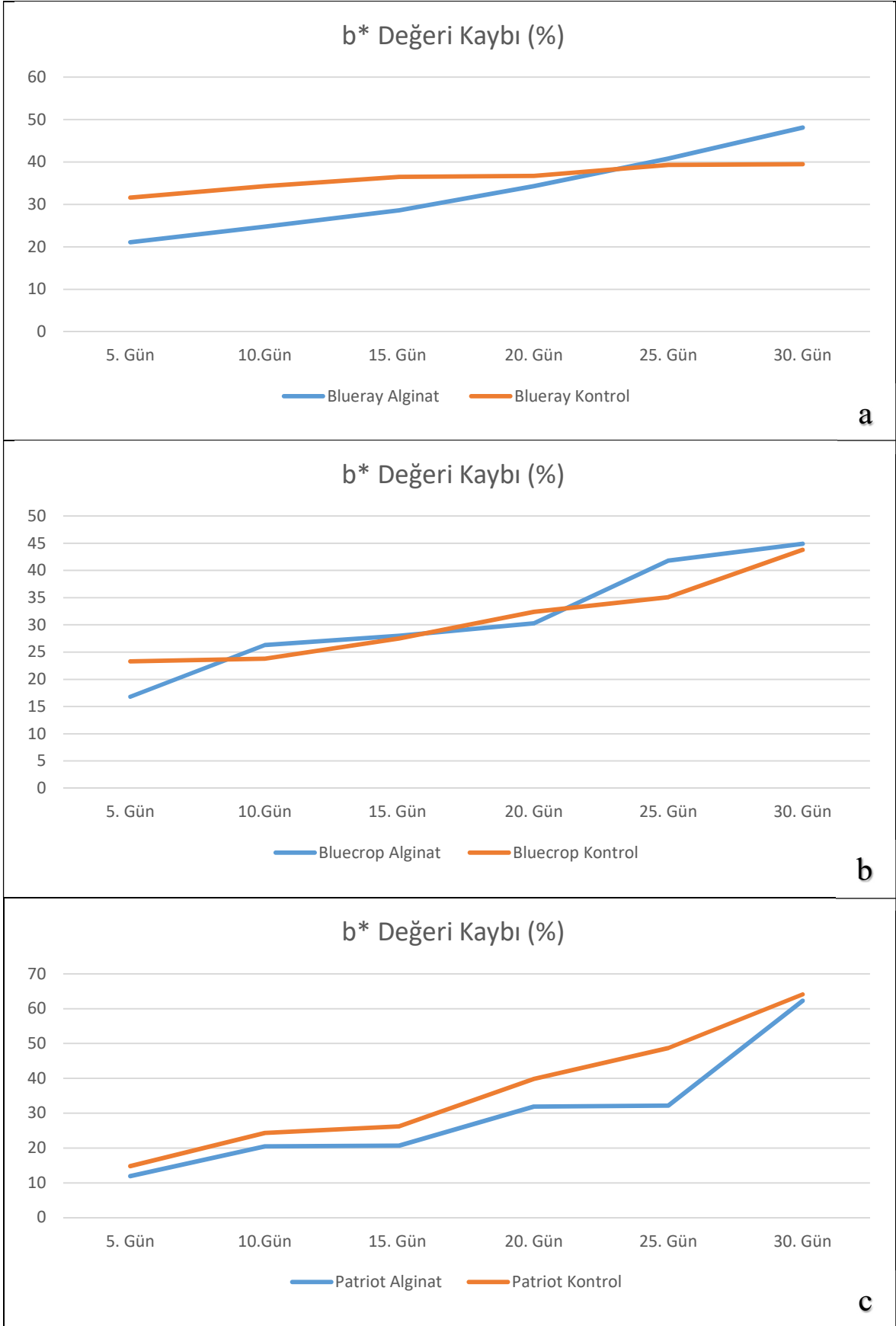


**Çizelge 4.14** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait a\* değeri kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.038±0.018	0.060±0.021	0.163±0.020	0.087±0.022
	Kontrol	0.183±0.095	0.137±0.034	0.086±0.038	0.135±0.034
	Çeşit Ort±SH	0.122±0.032 <sup>a</sup>	0.089±0.015 <sup>b</sup>	0.098±0.020 <sup>b</sup>	
10. Gün	Aljinat	0.178±0.033	0.086±0.007	0.217±0.048	0.160±0.026
	Kontrol	0.203±0.014	0.137±0.014	0.173±0.052	0.171±0.019
	Çeşit Ort±SH	0.186±0.012	0.121±0.009	0.165±0.023	
15. Gün	Aljinat	0.206±0.030	0.144±0.051	0.219±0.105	0.190±0.037
	Kontrol	0.205±0.027	0.174±0.076	0.190±0.025	0.190±0.025
	Çeşit Ort±SH	0.204±0.014	0.166±0.023	0.176±0.027	
20. Gün	Aljinat	0.368±0.112	0.160±0.037	0.254±0.099	0.261±0.054
	Kontrol	0.257±0.093	0.186±0.051	0.460±0.251	0.301±0.089
	Çeşit Ort±SH	0.276±0.037	0.183±0.017	0.299±0.066	
25. Gün	Aljinat	0.443±0.100	0.227±0.071	0.308±0.079	0.326±0.053
	Kontrol	0.350±0.068	0.224±0.083	0.223±0.015	0.266±0.038
	Çeşit Ort±SH	0.348±0.048	0.235±0.031	0.290±0.037	
30. Gün	Aljinat	0.473±0.112	0.267±0.065	0.430±0.121	0.390±0.060
	Kontrol	0.370±0.195	0.327±0.121	0.606±0.122	0.435±0.087
	Çeşit Ort±SH	0.396±0.054	0.308±0.037	0.466±0.065	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

B\* değeri sarı-mavi renk tonlarını ifade etmektedir. Pozitif b\* değeri sarı ve renk tonlarını temsil ederken negatif b\* değeri ise mavi ve tonlarını ifade etmektedir. Meyvelerin b\* değerlerinde meydana gelen kayıplar Şekil 4.11.'de verilmiştir. Grafikler incelendiğinde Blueray ve Bluecrop çeşidinde meydana gelen kayıplar en yüksek oranda aljinat grubunda, Patriot çeşidinde meydana gelen kayıplar en yüksek oranda kontrol grubunda meydana geldiği görülmektedir. Muhafaza edilen meyvelerde b\* değerinde gerçekleşen kayıplar şekilsel olarak Şekil 4.11'de gösterilmiş, kayıplara ait ortalamalar ise Çizelge 4.15'te sunulmuştur.



**Şekil 4.11.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Bluecrop çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % b\* değeri kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

Şekil 4.11.'de Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi maviyemişlerin % b\* değeri kaybı özelliği bakımından zamana göre değişimlerini gösteren grafikler verilmiştir. Grafikler incelendiğinde aljinat uygulanan Bluecrop çeşidinde meydana gelen kayıpların kontrol grubu ile yakın veya daha yüksek değerlere sahip olduğu dolayısıyla aljinat uygulamasının b\* değeri kaybını önleyici yönde önemli bir etki göstermediği görülmektedir. Blueray çeşidine ait grafik incelendiğinde 20 gün veya daha kısa süre ile muhafaza edilecek meyvelerde aljinat uygulamasının b\* değerinde meydana gelen kaybı önleyici yönde etki gösterdiği görülmektedir. Patriot çeşidinde ise meydana gelen kayıplar iki grup arasında paralel olarak ilerleme göstermiş muhafaza süresi boyunca aljinat uygulaması b\* değerinde meydana gelen kayıpları önleyici yönde etki gösterdiği görülmektedir. Muhafaza edilen meyvelerin b\* değerlerinde meydana gelen kayıplara ait ortalamalar Çizelge 4.15'te sunulmuştur.

**Çizelge 4.15** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait b\* değeri kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.168±0.075	0.211±0.044	0.119±0.034	0.166±0.030
	Kontrol	0.233±0.134	0.316±0.046	0.148±0.059	0.232±0.050
	Çeşit Ort±SH	0.211±0.034 <sup>ab</sup>	0.243±0.024 <sup>b</sup>	0.158±0.025 <sup>a</sup>	
10. Gün	Aljinat	0.263±0.028	0.248±0.04	0.205±0.013	0.239±0.018
	Kontrol	0.238±0.021	0.343±0.056	0.243±0.024	0.274±0.025
	Çeşit Ort±SH	0.262±0.020	0.296±0.030	0.216±0.013	
15. Gün	Aljinat	0.280±0.054	0.286±0.055	0.207±0.009	0.258±0.026
	Kontrol	0.275±0.062	0.365±0.054	0.262±0.024	0.300±0.030
	Çeşit Ort±SH	0.284±0.026	0.334±0.023	0.260±0.018	
20. Gün	Aljinat	0.303±0.073	0.343±0.042	0.319±0.035	0.322±0.027
	Kontrol	0.324±0.023	0.367±0.026	0.398±0.045	0.363±0.019
	Çeşit Ort±SH	0.309±0.026	0.398±0.047	0.337±0.030	
25. Gün	Aljinat	0.418±0.073	0.408±0.107	0.322±0.169	0.383±0.063
	Kontrol	0.351±0.039	0.393±0.097	0.487±0.133	0.411±0.053
	Çeşit Ort±SH	0.369±0.025	0.436±0.038	0.389±0.062	
30. Gün	Aljinat	0.449±0.078	0.481±0.175	0.623±0.038	0.518±0.062
	Kontrol	0.438±0.092	0.395±0.105	0.641±0.024	0.491±0.056
	Çeşit Ort±SH	0.462±0.031	0.505±0.058	0.662±0.034	

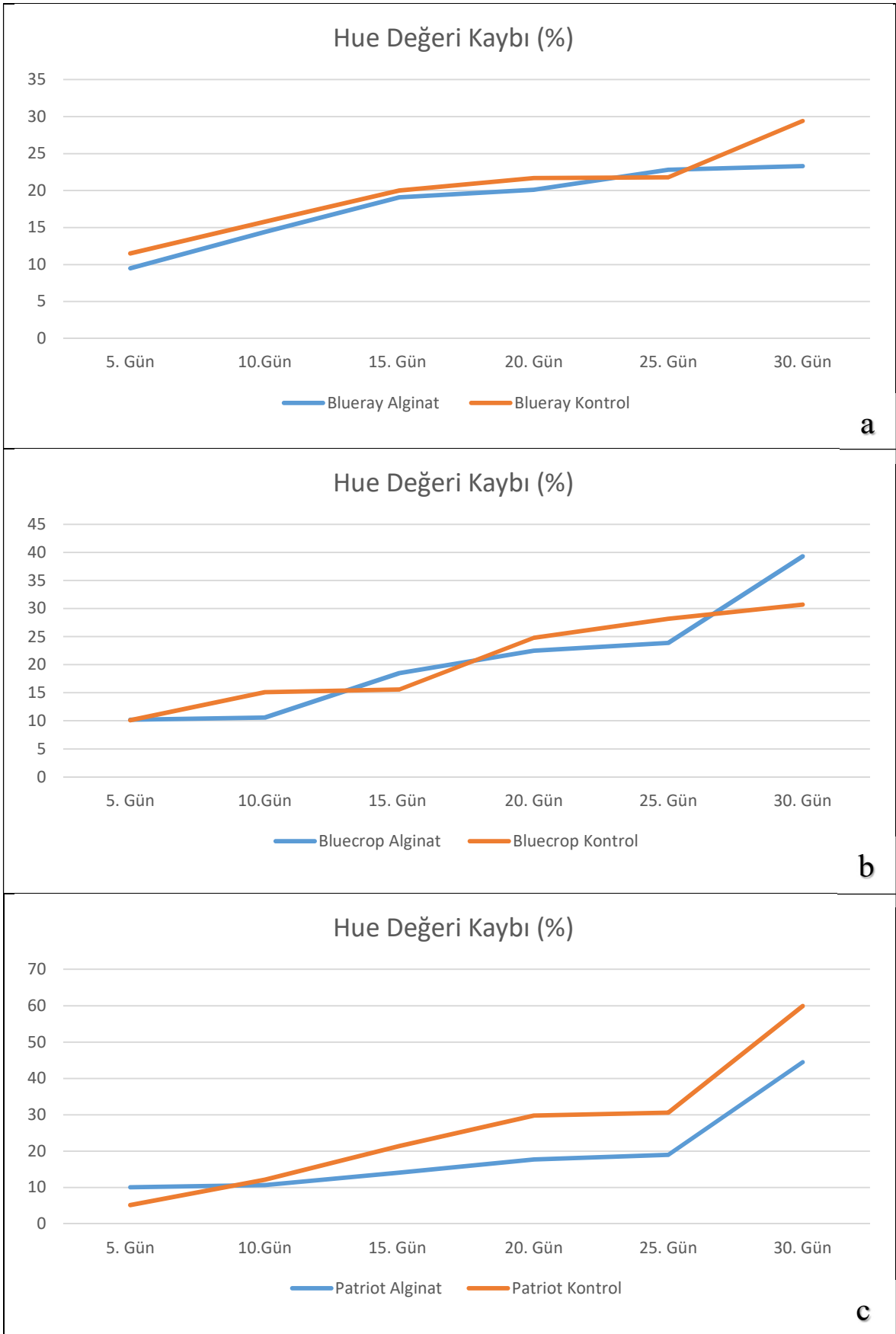
\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

#### 4.2.9. Hue Değeri ve Kroma Değeri

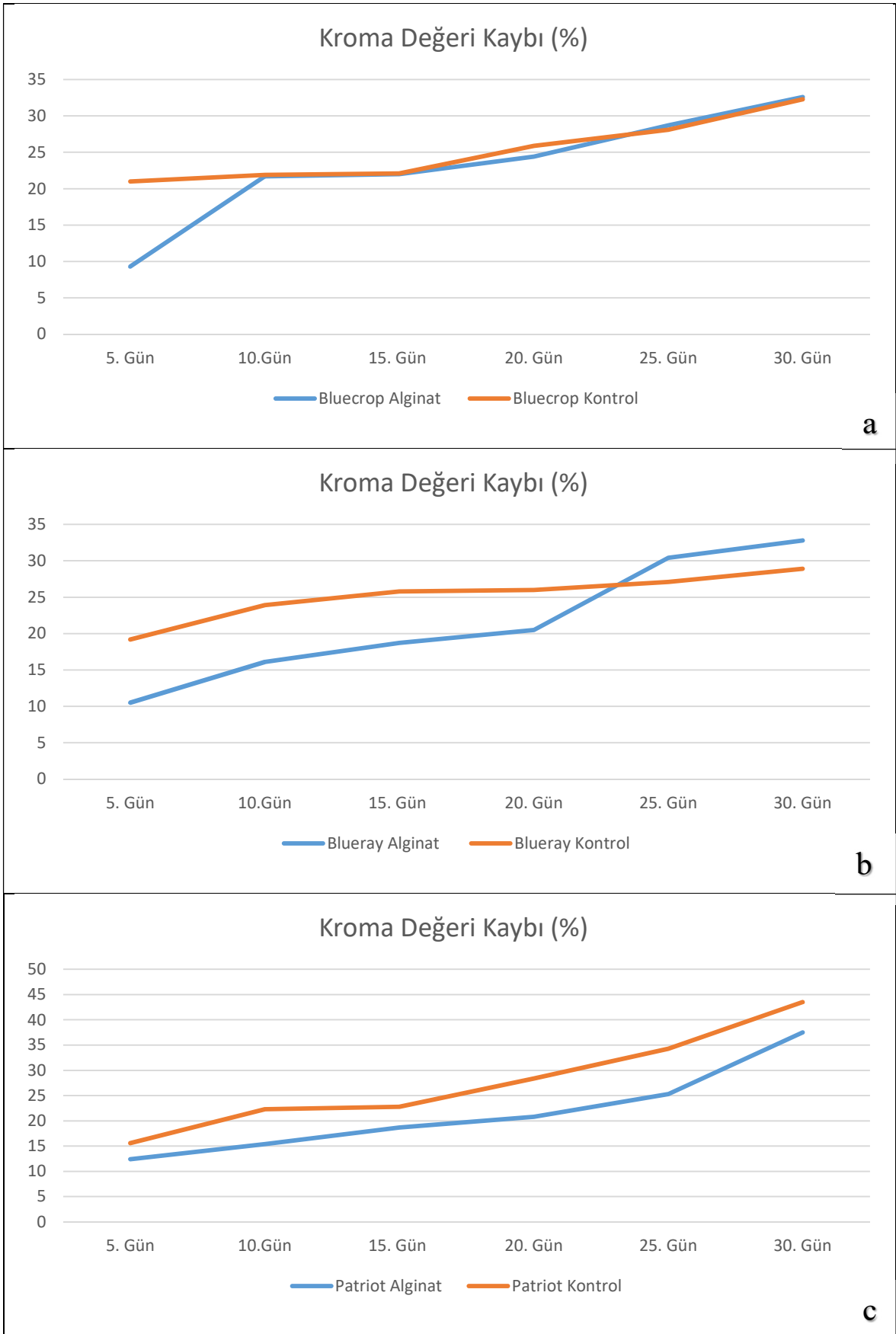
Hue değeri  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin X eksenini ile yaptığı açığı ifade etmektedir. Muhafaza edilen meyvelerin Hue değerlerinin değişimi Şekil 4.12.'de verilmiştir. Reque vd., (2014) muhafaza edilen maviyemişlerde hue değerinde meydana gelen azalışın antosiyanin kaybıyla sonuçlanan fenolik bileşiklerin oksidasyonu veya yoğunlaşma reaksiyonlarından kaynaklandığını belirtmiştir. Muhafaza süresinin sonunda Bluecrop çeşidinde kontrol grubu meyvelerinde daha düşük oranda kayıp olurken, Blueray ve Patriot çeşidi meyvelerde aljinat uygulanan meyvelerde daha düşük oranda kayıp olduğu görülmektedir.

Kroma değeri meyvelerde renklerin canlılık ve donukluk değerlerini belirtmektedir. Muhafaza edilen ürünlerde zaman içerisinde diğer kalite kriterlerinde olduğu gibi renk değerlerinde de azalma meydana gelir. Şekil 4.13.'te meyvelerin Kroma değerlerinde meydana gelen kayıplar incelendiğinde muhafaza süresinin sonunda Bluecrop çeşidinde uygulamalara ait kayıp ortalamaları arasında önemli fark bulunmadığı, Blueray çeşidinde aljinat uygulanan meyvelerde daha yüksek oranda kayıp olduğu, Patriot çeşidinde ise kayıpların aljinat uygulanan meyvelerde daha düşük oranda olduğu görülmektedir.

Şekil 4.12.'de Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi maviyemiş meyvelerinin % Hue değeri kaybı özelliği bakımından zamana göre değişimi verilmiştir. Bluecrop çeşidine ait grafik incelendiğinde muhafazanın ilk 10 gününde aljinat uygulamasının hue değerinde meydana gelen kaybı önemli ölçüde önlediği görülmektedir. Ayrıca 15. Günde iki uygulama arasındaki fark göz ardı edilirse 25 gün veya daha az süre ile muhafaza edilecek Bluecrop çeşidi meyvelerde aljinat uygulaması hue değeri kaybını önlemek açısından önerilebilir. Blueray çeşidinde uygulamalar arasındaki farklılık incelendiğinde 25. Günde meydana gelen düşük orandaki farklılık göz ardı edilirse aljinat uygulaması hue değeri kaybını önlemek açısından önerilebilir. Patriot çeşidine ait grafikte her iki gruptaki meyvelerde de muhafazanın 30. gününde hue değeri kaybı bakımından önemli artışlar meydana gelmiştir. Sonuçlar incelendiğinde 10 gün veya daha uzun süre ile muhafaza edilecek Patriot çeşidi meyvelerde aljinat uygulamasının hue değerinde meydana gelen kaybı azaltıcı yönde etki gösterdiği görülmektedir.



**Şekil 4.12.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % Hue değeri kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.



**Şekil 4.13.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin % Kroma değeri kaybı özelliğinin zamana göre değişimi.

Şekil 4.13.'te Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi meyvelerin % Kroma değeri kaybı özelliği bakımından zamana göre değişimlerini gösteren grafikler verilmiştir. Bluecrop çeşidinde meydana gelen değişimler incelendiğinde 10 gün ve daha kısa süre ile muhafaza edilecek Bluecrop çeşidi meyvelerde aljinat uygulamasının kayıpları önleyici etki gösterdiği, 10. Günden sonra aljinat uygulanan meyvelerde de gerçekleşen kayıpların hızla artışı ile birlikte muhafaza süresinin devamında kontrol grubu ile benzer değerlere ulaştığı görülmektedir. Blueray çeşidinde aljinat uygulanan meyvelerde meydana gelen değişimin 20. Gün itibariyle hızla artış gösterdiği görülmektedir. Kontrol grubu ile kıyaslandığında 20 gün veya daha kısa süre ile muhafaza edilmesi planlanan Blueray çeşidi meyvelerde aljinat uygulamasının Kroma değerlerinde meydana gelen kaybı önleyici yönde etki göstereceği söylenebilir. Patriot çeşidinde ise aljinat uygulamasının muhafaza süresi boyunca Kroma değerinde meydana gelen kayıpları önleyici yönde etki gösterdiği açıkça görülmektedir. Muhafaza edilen meyvelerin Hue değerlerinde meydana gelen kayıplara ait ortalamalar Çizelge 4.16'da, Kroma değerlerinde meydana gelen kayıplara ait ortalamalar ise Çizelge 4.17'de sunulmuştur.

Mannozi vd. (2017), yaptıkları çalışmada 14 günlük muhafazanın sonunda kroma değeri ortalamasının aljinat uygulanan meyvelerde daha olduğunu belirtmiştir. Ayrıca meyvelerde kroma değeri bakımından ilk 10 gün hızlı bir düşüş, muhafazanın 14. Gününde ise hızlı bir artış gözlemlendiğini ifade etmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde hue değeri kayıp ortalamaları bakımından Mannozi'nin aksine muhafazanın 14. gününde meydana gelen kayıplarda bir azalma gözlemlenmemiştir. Ayrıca Blueray ve Patriot çeşitlerinde aljinat uygulanan meyvelerde hue değerinde meydana gelen kayıp oranının daha düşük seviyede olduğu görülmektedir. Muhafaza edilen meyvelerin Hue değeri ve Kroma değerlerinde meydana gelen kayıplara ait ortalamalar Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.16** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait Hue değeri kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.102±0.053	0.095±0.051	0.101±0.024	0.100±0.022
	Kontrol	0.101±0.006	0.115±0.031	0.052±0.028	0.090±0.015
	Çeşit Ort±SH	0.114±0.015 <sup>b</sup>	0.100±0.023 <sup>b</sup>	0.097±0.016 <sup>a</sup>	
10. Gün	Aljinat	0.106±0.041	0.144±0.021	0.107±0.040	0.119±0.019
	Kontrol	0.151±0.026	0.158±0.028	0.122±0.015	0.144±0.013
	Çeşit Ort±SH	0.151±0.017	0.165±0.013	0.132±0.020	
15. Gün	Aljinat	0.185±0.049	0.191±0.032	0.141±0.010	0.172±0.019
	Kontrol	0.156±0.057	0.200±0.049	0.214±0.038	0.190±0.026
	Çeşit Ort±SH	0.182±0.022	0.234±0.028	0.195±0.047	
20. Gün	Aljinat	0.225±0.078	0.201±0.043	0.177±0.015	0.201±0.027
	Kontrol	0.248±0.007	0.217±0.093	0.298±0.047	0.254±0.032
	Çeşit Ort±SH	0.242±0.030	0.246±0.029	0.230±0.035	
25. Gün	Aljinat	0.239±0.047	0.228±0.092	0.190±0.113	0.219±0.045
	Kontrol	0.282±0.073	0.218±0.029	0.306±0.035	0.269±0.028
	Çeşit Ort±SH	0.293±0.038	0.272±0.036	0.264±0.036	
30. Gün	Aljinat	0.393±0.099	0.233±0.020	0.445±0.054	0.357±0.046
	Kontrol	0.307±0.092	0.294±0.049	0.599±0.061	0.400±0.061
	Çeşit Ort±SH	0.363±0.043	0.327±0.030	0.546±0.045	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

**Çizelge 4.17** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait Kroma değeri kaybı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0.093±0.053	0.105±0.038	0.124±0.015	0.107±0.020
	Kontrol	0.210±0.108	0.192±0.079	0.156±0.042	0.186±0.041
	Çeşit Ort±SH	0.157±0.033	0.158±0.023	0.133±0.013	
10. Gün	Aljinat	0.217±0.040	0.161±0.023	0.154±0.019	0.177±0.017
	Kontrol	0.219±0.058	0.239±0.056	0.223±0.021	0.227±0.024
	Çeşit Ort±SH	0.200±0.019	0.219±0.022	0.180±0.015	
15. Gün	Aljinat	0.220±0.016	0.187±0.066	0.187±0.016	0.198±0.021
	Kontrol	0.221±0.021	0.258±0.034	0.228±0.024	0.236±0.015
	Çeşit Ort±SH	0.214±0.018	0.242±0.027	0.204±0.014	
20. Gün	Aljinat	0.244±0.037	0.205±0.044	0.208±0.033	0.219±0.020
	Kontrol	0.259±0.010	0.260±0.064	0.284±0.081	0.268±0.030
	Çeşit Ort±SH	0.233±0.018	0.250±0.022	0.238±0.022	
25. Gün	Aljinat	0.287±0.050	0.304±0.079	0.253±0.041	0.281±0.030
	Kontrol	0.281±0.019	0.271±0.024	0.343±0.065	0.298±0.023
	Çeşit Ort±SH	0.266±0.033	0.307±0.055	0.314±0.029	
30. Gün	Aljinat	0.326±0.042	0.328±0.092	0.375±0.007	0.343±0.030
	Kontrol	0.323±0.064	0.289±0.047	0.435±0.047	0.349±0.034
	Çeşit Ort±SH	0.337±0.021	0.379±0.038	0.421±0.035	

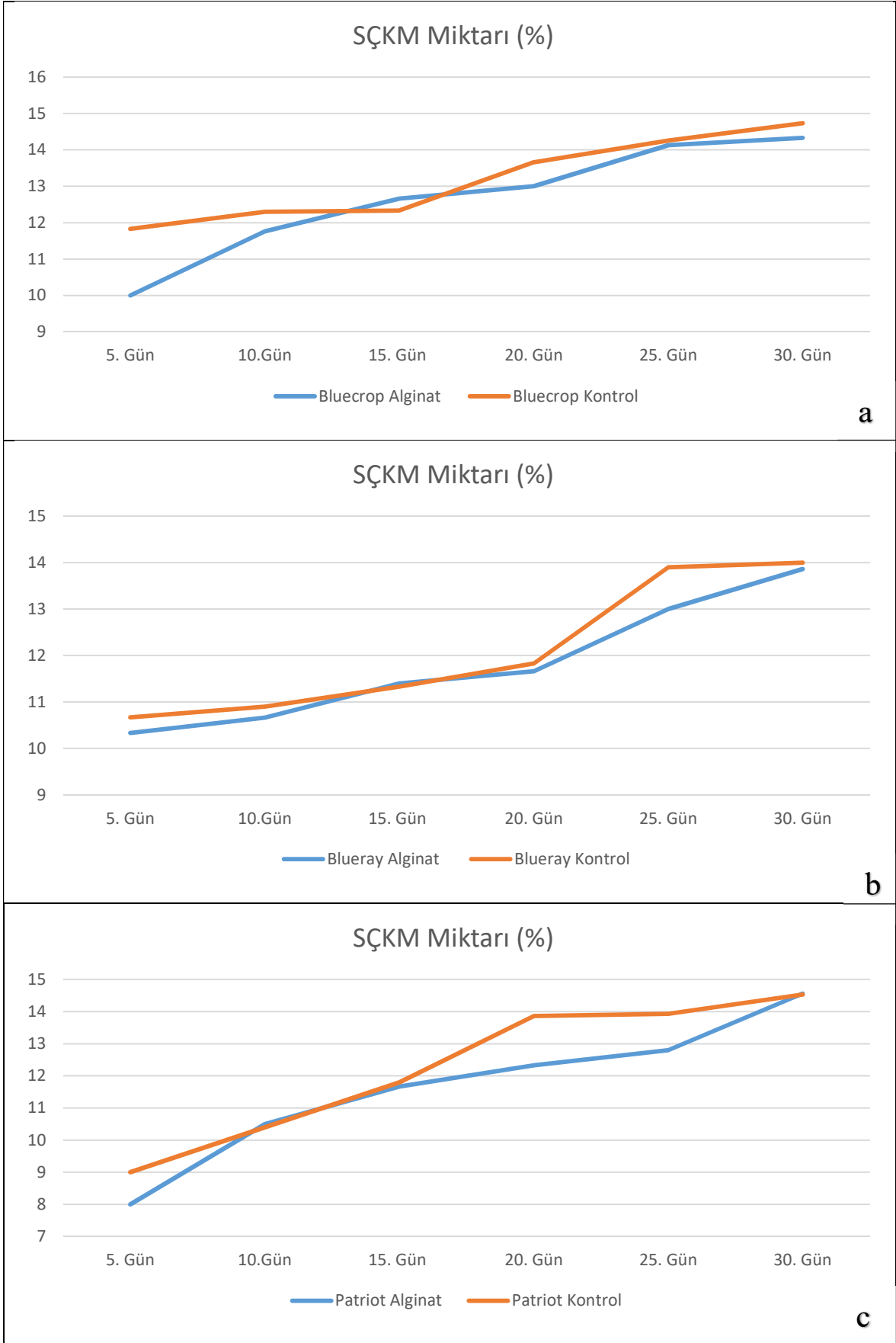
\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.



#### 4.2.10. SÇKM Miktarı

Suda çözünebilir kuru madde miktarının büyük bir kısmını şekerler oluşturur. Dolayısıyla ürünlerin tatlarına doğrudan etki gösterirler ve miktarı olgunlukla birlikte artış gösterir. Bu nedenle asitlik ile birlikte hasat öncesi dönemde önemli bir olgunluk kriteri olma özelliğini taşır. Muhafaza edilen meyvelerde su kaybı ile birlikte ürünler konsantre bir hal alır ve suda çözünebilir kuru madde miktarında artış meydana gelir. Bu nedenle de hasat sonrası dönemde ise önemli bir kalite kriteridir (Karaçalı., 2014a).

Şekil 4.14.'te Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi meyvelerin SÇKM miktarı bakımından zamana göre değişimlerini gösteren grafikler verilmiştir. Bluecrop çeşidine ait grafik incelendiğinde 15 gün veya daha kısa süre ile muhafazada aljinat uygulanan meyvelerde meydana gelen artışın daha düşük oranda gerçekleştiği, muhafaza süresinin 15. gününden sonra uygulamaların SÇKM miktarındaki değişime etkileri arasında önemli farklılıklar olmadığı görülmektedir. Blueray çeşidi meyvelerde her iki uygulamada da meyvelerin SÇKM miktarında meydana gelen artış büyük oranda 20. günden sonra gerçekleşmiş, muhafazanın 25. gününde aljinat uygulanan meyvelerde daha düşük SÇKM miktarı gözlemlenmiş, 30. günde ise benzer değerler gözlemlenmiştir. Patriot çeşidinde ise aljinat uygulanan meyvelerde SÇKM miktarında muhafazanın 10. ve 30. gününde hızlı artışlar gözlemlenmiştir. Kontrol grubu ile kıyaslandığında 25 gün ve daha kısa süre ile muhafaza edilecek Patriot çeşidi meyvelerde aljinat uygulamasının SÇKM miktarındaki artışı önleyici yönde etki gösterdiği görülmektedir.



**Şekil 4.14.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin SÇKM miktarı özelliğinin zamana göre değişimi.

Muhafaza edilen meyvelerde su kaybına bağı olarak olgunlaşma ile birlikte meyve suyundaki SÇKM miktarlarında artışlar gerçekleşmektedir. Mannozi vd (2017), aljinat uygulanmış meyveler ve kontrol grubu meyvelerine ait SÇKM ve pH değerlerinde anlamlı bir fark tespit edilmediğini, SÇKM miktarı bakımından muhafazanın 10. gününde düşük düzeyde farklılıklar gözleendiğini, aljinat grubu meyvelerinin kontrol grubuna kıyasla daha yüksek SÇKM miktarına sahip olduğunu belirtmiştir. Şekil 4.14. incelendiğinde Mannozi'nin aksine Blueray ve Bluecrop çeşitlerinde ölçülen SÇKM miktarı aljinat uygulanan meyvelerde daha düşük olduğu belirlenmiştir. Patriot çeşidinde ise kontrol grubu ve aljinat uygulanan meyvelerin SÇKM miktarı değişimleri incelendiğinde muhafazanın 10. gününde önemli bir fark olmadığı görülmektedir. Meyve suyu pH'ı bakımından ise Mannozi'nin aksine bütün çeşitlerde muhafaza süresinin 10. gününde pH değerlerinde önemli artışlar gözlemlenmiştir. Chiabrando ve Giacalone (2017), suda çözünabilir kuru madde içeriğinin maviyemiş depolaması sırasında önemli ölçüde azaldığını belirtmiştir. Bu ifadenin aksine çalışmadan elde edilen bulgulara göre tüm çeşitlerde ve uygulamalarda SÇKM miktarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Medina ve Jamallo (2020), 20 günlük muhafaza süresi boyunca aljinat uygulanan meyvelerde kontrol grubu ile benzer değerler ölçüldüğünü ve yapılan uygulamanın önemli etkisi olmadığını belirtmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde ise Medina ve Jamallo'nun aksine aljinat uygulanan meyvelerde muhafazanın ilk 20 gününde ölçülen değerler kontrol grubuna kıyasla daha düşük olup, aljinat uygulamasının SÇKM miktarında meydana gelen artışı baskıladığı görülmektedir. Muhafaza edilen meyvelerde SÇKM miktarına ilişkin ortalamalar Çizelge 4.18'de sunulmuştur.

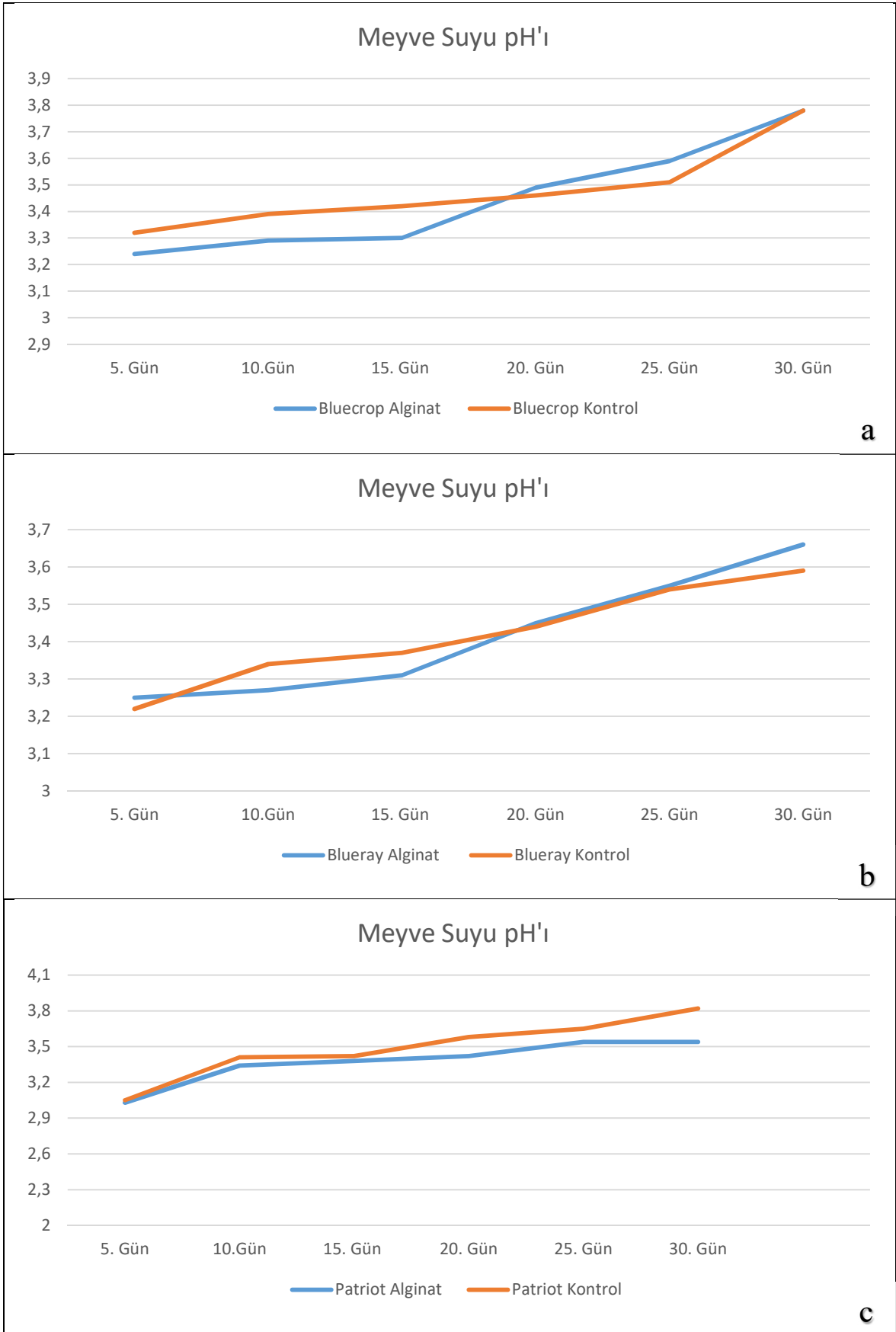
**Çizelge 4.18** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait SÇKM Miktarı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	10.000±0.000	10.333±0.882	8.000±0.577	9.444±0.475
	Kontrol	11.830±1.090	10.67±1.200	9.000±0.000	10.500±0.624
	Çeşit Ort±SH	10.242±0.530 <sup>a</sup>	10.000±0.408 <sup>b</sup>	9.075±0.332 <sup>b</sup>	
10. Gün	Aljinat	11.767±0.285	10.667±0.333	10.500±0.289	10.978±0.250 <sup>b</sup>
	Kontrol	12.300±0.115	10.900±0.208	10.400±0.208	11.200±0.299 <sup>a</sup>
	Çeşit Ort±SH	12.142±0.185 <sup>a</sup>	11.183±0.197 <sup>a</sup>	10.808±0.198 <sup>b</sup>	
15. Gün	Aljinat	12.667±0.333	11.400±0.529	11.670±1.090	11.911±0.411
	Kontrol	12.333±0.667	11.333±0.333	11.800±0.351	11.822±0.278
	Çeşit Ort±SH	12.658±0.196	12.142±0.356	12.450±0.403	
20. Gün	Aljinat	13.000±0.289Aa	11.667±0.667Ba	12.333±0.167ABb	12.333±0.289
	Kontrol	13.667±0.333Aa	11.833±0.167Ba	13.867±0.067Aa	13.122±0.341
	Çeşit Ort±SH	13.425±0.253	12.375±0.296	13.175±0.284	
25. Gün	Aljinat	14.133±0.481	13.000±0.577	12.800±0.416	13.311±0.323 <sup>b</sup>
	Kontrol	14.267±0.371	13.900±0.265	13.930±1.030	14.033±0.332 <sup>a</sup>
	Çeşit Ort±SH	14.000±0.241	13.825±0.246	13.850±0.332	
30. Gün	Aljinat	14.333±0.333	13.867±0.318	14.567±0.384	14.256±0.201
	Kontrol	14.733±0.657	14.000±0.577	14.533±0.521	14.422±0.313
	Çeşit Ort±SH	14.400±0.294	14.408±0.255	14.783±0.234	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

#### 4.2.11. Meyve Suyu pH'ı

PH değeri sıvı ürünlerdeki hidrojen iyonlarının – logaritmasının ifade edilmesiyle elde edilen bir ölçü birimidir. Meyve sularında meyve suyu pH'ı değerleri genellikle 3.0-4.0 arasında değişim göstermekte, sebzelerde ise bu değerler spesifik olarak domateslerde 4.5 düzeylerinde, diğer sebzelerde ise genel olarak 5.2-6.5 arasında değişmektedir. Meyve suyunda pH değerlerinde meydana gelen değişimler enzim aktiviteleri, patojen zararı ve dayanıklılık, aroma gibi önemli özellikler üzerinde etki göstermektedir. Muhafaza edilen ürünlerde gerçekleşen su kaybı ile birlikte meyve suyu pH düzeyi zamanla artış gösterir. Çalışmada 30 gün süre ile muhafaza edilen meyvelerin meyve suyu pH'ı düzeylerinde meydana gelen değişimler Şekil 4.15.'te verilmiştir.



**Şekil 4.15.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin meyve suyu pH'ı özelliğinin zamana göre değişimi.

Şekil 4.15.'te farklı uygulamalara tabi tutulan Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi maviyemiş meyvelerine ait meyve suyu pH'ı bakımından zamana göre değişiminin gösterildiği grafikler verilmiştir. Bluecrop çeşidine ait grafik incelendiğinde aljinat uygulanan meyvelerde muhafazanın 15. gününden sonra, kontrol grubunda ise muhafazanın 25. gününden sonra meyve suyu pH'ı değerlerinde önemli ölçüde yükseliş gerçekleştiği görülmektedir. Aljinat uygulamasının 20 gün ve daha kısa süre ile muhafaza edilecek Bluecrop çeşidi meyvelerde meyve suyu pH'ı değerinde meydana gelen artışı önleyici yönde etki gösterdiği söylenebilir. Blueray çeşidi meyvelerde meydana gelen meyve suyu pH'ı değişimi incelendiğinde kontrol grubu meyvelerinde muhafazanın 5. ve 15. günlerinden sonra, aljinat uygulanan meyvelerde ise muhafazanın 15. gününden sonra önemli ölçüde artışın gerçekleştiği görülmektedir. Bu durumda aljinat uygulamasının 20 gün ve daha kısa süre ile muhafaza edilecek Blueray çeşidi meyvelerde meyve suyu pH'ı değerinde meydana gelen yükselişi önleyici yönde etki gösterdiği söylenebilir. Patriot çeşidinde ise her iki uygulamada da muhafazanın 5. ve 20. günleri sonrasında meyve suyu pH'ı değerlerinde hızlı bir artış gerçekleştiği görülmektedir. Aljinat uygulaması kontrol grubuna kıyasla muhafaza süresi boyunca meyve suyu pH'ı değerinde meydana gelen artışı önleyici yönde etki göstermiştir.

Medina ve Jamallo (2020), yaptığı çalışmada aljinat uygulamasının meyve suyu pH'ı değerinde meydana gelen değişimlere herhangi bir etki göstermediğini ve pH değerlerinin 2.5 civarında olduğunu belirtmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde Medina ve Jamallo'nun aksine aljinat uygulamasının meyve suyu pH'ı özelliğinde meydana gelen değişimler üzerine etki gösterdiği görülmektedir. Mannozi vd. (2017), aljinat uygulamasının meyve suyu pH'ı bakımından önemli bir etki göstermediğini, muhafazanın 14. gününde pH değerlerinin kontrol grubunda 4.1 iken aljinat grubunda 4.03 olduğunu belirtmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde muhafaza sürelerine ve çeşitlere göre değişim göstermekle birlikte aljinat uygulamasının meyve suyu pH'ı özelliği üzerine etki gösterdiği görülmektedir. Muhafaza edilen meyvelerin meyve suyu pH'ı özelliklerine ilişkin ortalamalar Çizelge 4.19'da sunulmuştur.

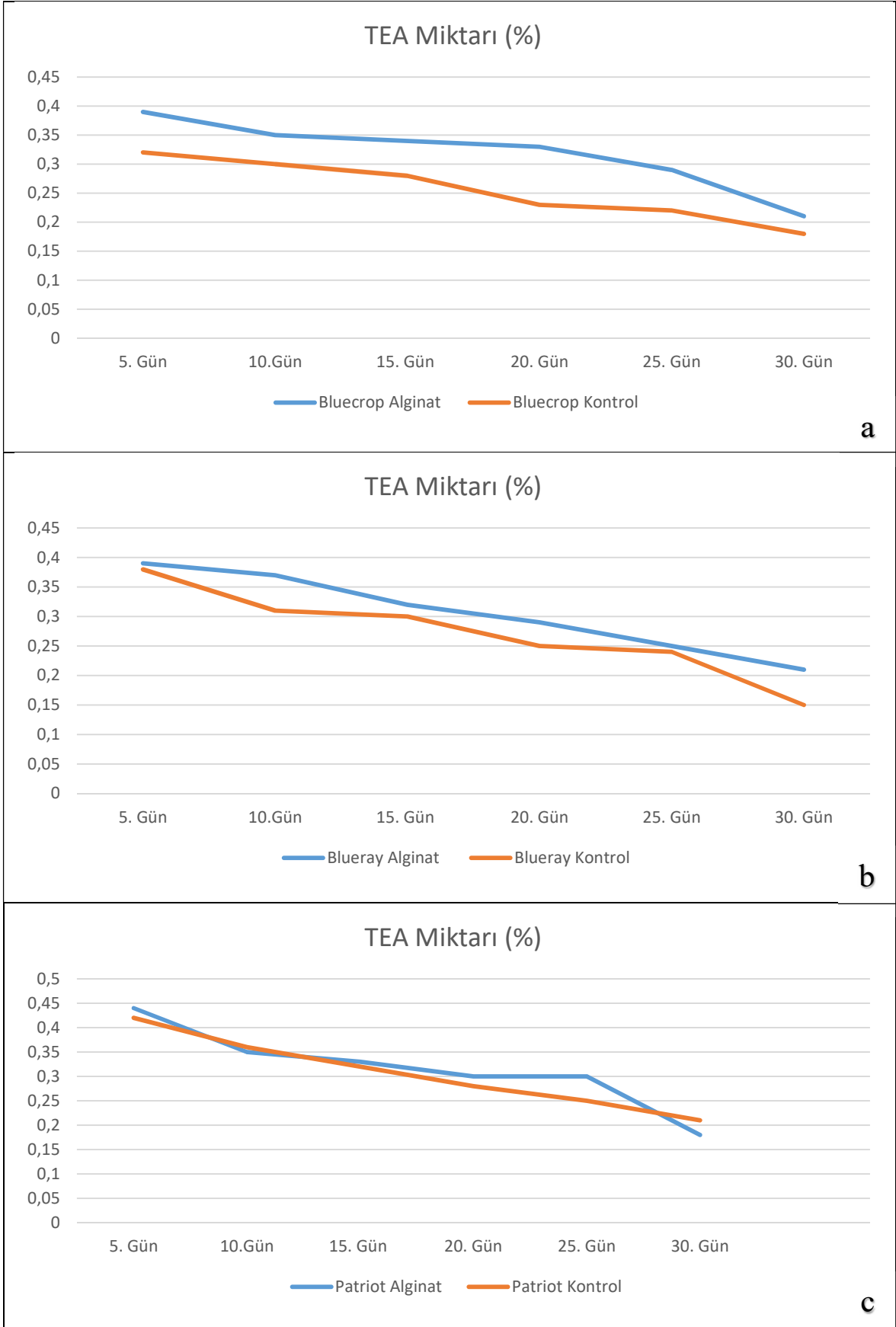
**Çizelge 4.19** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait Meyve Suyu pH'ı üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	3,247±0,041Ab	3,250±0,011Aa	3,033±0,067Ba	3,177±0,042
	Kontrol	3,327±0,038Aa	3,227±0,038Aa	3,057±0,077Ba	3,203±0,048
	Çeşit Ort±SH	3,200±0,036	3,244±0,017	2,917±0,070	
10. Gün	Aljinat	3,293±0,058	3,273±0,023	3,347±0,053	3,304±0,026
	Kontrol	3,390±0,116	3,347±0,069	3,413±0,063	3,383±0,044
	Çeşit Ort±SH	3,297±0,047	3,292±0,035	3,218±0,063	
15. Gün	Aljinat	3,307±0,014	3,310±0,000	3,387±0,033	3,334±0,017
	Kontrol	3,427±0,033	3,373±0,109	3,423±0,127	3,408±0,050
	Çeşit Ort±SH	3,357±0,031	3,372±0,040	3,387±0,046	
20. Gün	Aljinat	3,493±0,054	3,450±0,063	3,420±0,114	3,454±0,042
	Kontrol	3,467±0,148	3,440±0,078	3,583±0,253	3,497±0,090
	Çeşit Ort±SH	3,449±0,037	3,434±0,047	3,483±0,067	
25. Gün	Aljinat	3,593±0,139	3,557±0,048	3,543±0,037	3,564±0,044
	Kontrol	3,517±0,102	3,540±0,099	3,650±0,032	3,569±0,047
	Çeşit Ort±SH	3,535±0,052 <sup>b</sup>	3,518±0,040 <sup>b</sup>	3,568±0,021 <sup>a</sup>	
30. Gün	Aljinat	3,780±0,112Aa	3,667±0,082ABa	3,547±0,067Bb	3,664±0,056
	Kontrol	3,787±0,072Aa	3,593±0,087Ba	3,827±0,078Aa	3,736±0,053
	Çeşit Ort±SH	3,754±0,044	3,585±0,038	3,722±0,041	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

#### 4.2.12. TEA Miktarı

Meyvelerde tat unsurunda önemli etkilerde bulunan şekerler ve organik asitler solunum metabolizmasının önemli enerji kaynaklarıdır. Meyvelerde solunum oranının artması ile birlikte organik asitlerin parçalanma hızında meydana gelen artış ile birlikte organik asit miktarında azalma gerçekleştiği belirtilmiştir (Chiabrando ve Giacalone, 2015; Kaynaş, 2017). Muhafaza edilen meyvelerde meydana gelen TEA düzeylerindeki değişimler Şekil 4.16.'da verilmiştir. Grafikler incelendiğinde muhafaza süresinin sonunda Bluecrop ve Blueray çeşitlerinde yapılan aljinat uygulamasının meyvelerde TEA miktarındaki azalmayı önleyici etki gösterdiği gözlemlenirken, Patriot çeşidinde kontrol grubunda daha yüksek TEA değeri gözlemlenmiştir.



**Şekil 4.16.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin TEA özelliğinin zamana göre değişimi.



Şekil 4.16.'da farklı uygulamalara tabi tutulan Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi maviyemiş meyvelerine ait TEA miktarı bakımından zamana göre değişiminin gösterildiği grafikler verilmiştir. Bluecrop çeşidi meyvelere ait grafik incelendiğinde aljinat uygulanan meyvelerde TEA miktarında meydana gelen azalma önemli ölçüde muhafazanın 5. ve 25. Günlerinden sonra gerçekleşmiş, kontrol grubunda ise grafik daha doğrusal şekilde oluşmuştur. Blueray çeşidinde aljinat uygulanan meyvelerde TEA miktarında azalış doğrusal şekilde iken kontrol grubunda 5.,15. ve 20. günlerden sonra hızlı şekilde azalma göstermiştir. Blueray ve Bluecrop çeşitlerinde muhafaza süresi boyunca kontrol grubuna kıyasla aljinat uygulamasının TEA miktarında meydana gelen azalışı önleyici yönde etki gösterdiği açıkça görülmektedir. Patriot çeşidinde ise kontrol grubunda azalma doğrusal şekilde gerçekleşmiş, aljinat uygulanan meyvelerde ise muhafazanın 5. ve 25. günlerinden sonra TEA miktarında önemli ölçüde azalma gözlemlenmiştir. Meydana gelen değişimler incelendiğinde aljinat uygulamasının Patriot çeşidinde TEA miktarında meydana gelen azalmayı önleyici yönde önemli bir etki göstermediği söylenebilir.

Chiabrando ve Giacalone (2015), meyvelerde titre edilebilir asitlik değerleri zamanla önemli ölçüde azaldığını, 15 ila 30 günlük depolamanın ardından aljinat ile muamele edilen maviyemişte, kontrol grubuna kıyasla daha yüksek TEA değeri gösterdiğini belirtmiştir. Şekil 4.16. incelendiğinde bu sonuçlara paralel olarak Bluecrop ve Blueray çeşidinde muhafazanın 15 ve 30. günlerinde aljinat uygulanan meyvelere ait TEA değerlerinin kontrol grubundan daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Patriot çeşidinde ise 15. günde önemli farklılık olmasa da 30. günde aljinat grubuna ait TEA değeri kontrol grubuna oranla daha yüksek oranda azalma göstermiştir. Bu bilgiler ışığında depolama süresince titre edilebilir asit değerinin azalması şeklindeki elde edilen bulgular literatür ile benzerlik göstermektedir. Gözlemlenen bu etkinin yüzey kaplama uygulamalarının solunum ve diğer metabolik olayları yavaşlatmasından kaynaklandığı söylenebilir. Muhafaza edilen meyvelerin TEA miktarlarına ilişkin ortalamalar Çizelge 4.20'de sunulmuştur.

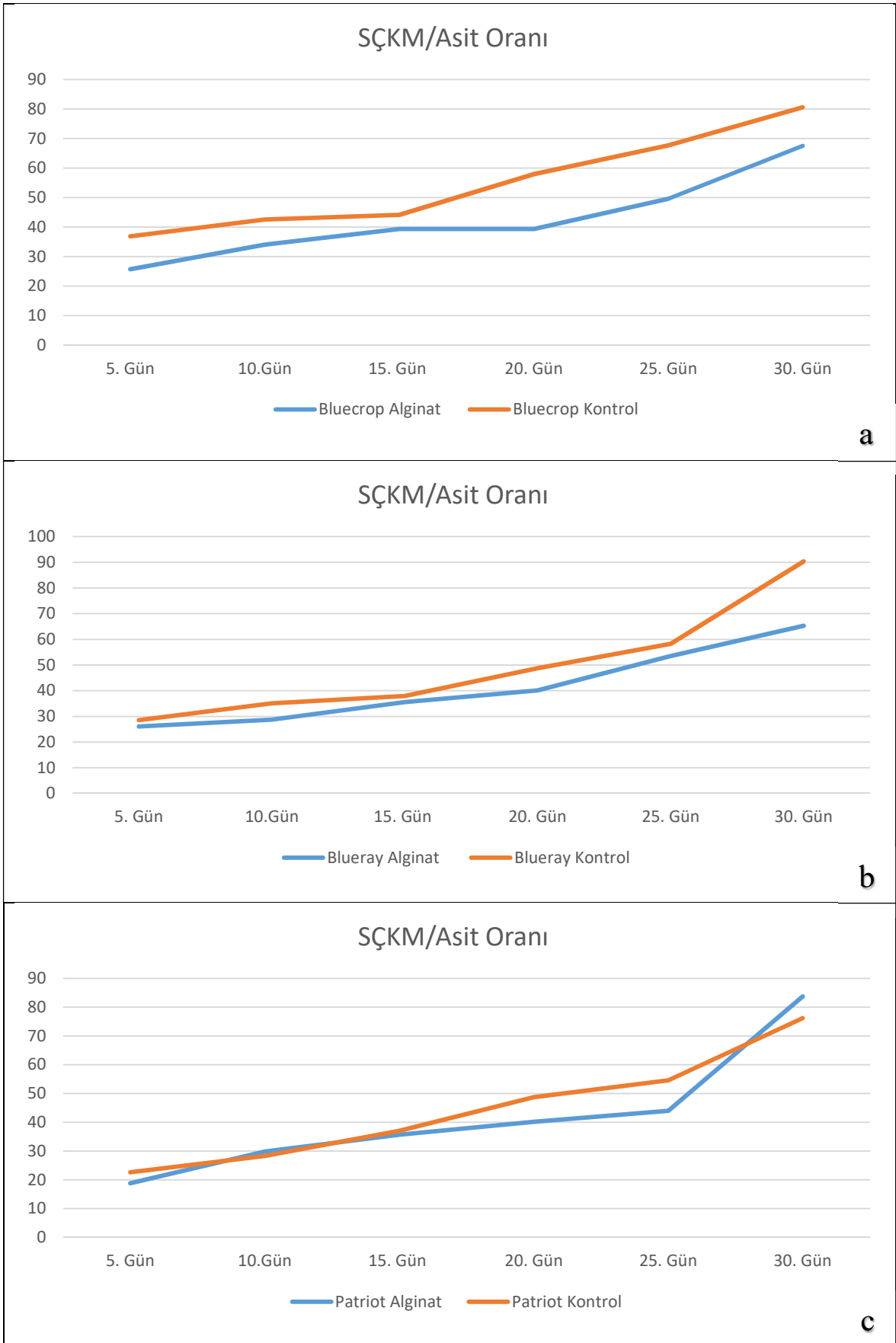
**Çizelge 4.20** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait TEA Miktarı (%) üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	0,392±0,025	0,397±0,009	0,446±0,051	0,411±0,019 <sup>a</sup>
	Kontrol	0,327±0,031	0,385±0,055	0,425±0,070	0,379±0,031 <sup>b</sup>
	Çeşit Ort±SH	0,351±0,016	0,388±0,012	0,484±0,032	
10. Gün	Aljinat	0,350±0,032	0,371±0,011	0,352±0,017	0,358±0,011
	Kontrol	0,303±0,045	0,317±0,033	0,369±0,008	0,330±0,019
	Çeşit Ort±SH	0,323±0,017 <sup>ab</sup>	0,332±0,013 <sup>a</sup>	0,381±0,015 <sup>b</sup>	
15. Gün	Aljinat	0,341±0,064	0,322±0,025	0,334±0,025	0,332±0,021
	Kontrol	0,280±0,004	0,303±0,026	0,320±0,010	0,301±0,010
	Çeşit Ort±SH	0,306±0,023 <sup>b</sup>	0,310±0,023 <sup>b</sup>	0,339±0,011 <sup>a</sup>	
20. Gün	Aljinat	0,331±0,012	0,291±0,016	0,308±0,008	0,310±0,009 <sup>a</sup>
	Kontrol	0,236±0,002	0,250±0,027	0,285±0,005	0,257±0,011 <sup>b</sup>
	Çeşit Ort±SH	0,283±0,013 <sup>ab</sup>	0,275±0,012 <sup>b</sup>	0,310±0,023 <sup>a</sup>	
25. Gün	Aljinat	0,294±0,033Aa	0,257±0,038Ba	0,308±0,050Aa	0,286±0,022
	Kontrol	0,222±0,034Bb	0,240±0,013ABa	0,257±0,021Ab	0,240±0,013
	Çeşit Ort±SH	0,248±0,015	0,254±0,013	0,287±0,015	
30. Gün	Aljinat	0,212±0,006Aa	0,215±0,016Aa	0,189±0,036Ab	0,205±0,012
	Kontrol	0,184±0,008ABb	0,159±0,015Bb	0,217±0,060Aa	0,187±0,020
	Çeşit Ort±SH	0,188±0,012	0,171±0,011	0,237±0,021	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

#### 4.2.13. SÇKM/Asit Oranı

Meyvelerin SÇKM/Asit oranı 'Olgunluk İndeksi' olarak ta tanımlanır. Muhafaza süresince meyvelerin biyokimyasal içeriklerinde meydana gelen değişimler, bu oranın artış göstermesine neden olur. Ballinger ve Kushman., (1970) Düşük SÇKM/ASİT oranının, meyve kalitesinin artışı üzerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Galletta vd. (1971), SÇKM/Asit oranını maviyemişlerde meyve kalitesi bakımından üç sınıfa ayırmıştır: 1. Sınıfta SÇKM/Asit değerleri 18'den küçük olan çeşitlerin iyi kaliteye sahip olduğunu; 2. Sınıfta 18 ve 32 arasında SÇKM/Asit değerleri olan çeşitlerin orta seviyede kaliteye sahip olduğunu ve 2. Sınıfta 32'den yüksek SÇKM/Asit değeri olan çeşitler için meyve kalitesi düşük olacağını belirtmiştir. Hasat sonrası bozulmalara neden olan organizmalara karşı direnç için yüksek boylu maviyemiş çeşitlerinde 6.5 veya daha yüksek SÇKM/Asit oranı önerilmiştir (Galletta, 1975). Meyvelerin SÇKM/Asit oranı değerlerine meydana gelen bu kayıpların çeşitlere ve zamana göre değişimleri Şekil 4.17.'de şekilsel olarak gösterilmiştir.



**Şekil 4.17.** Farklı uygulamalara tabi tutulan (a) Bluecrop, (b) Blueray çeşidi ve (c) Patriot çeşidi meyvelerin SÇKM/ASİT oranı özelliğinin zamana göre değişimi.

Şekil 4.17.'de Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi yaban meyvelerinin SÇKM/Asit oranı bakımından zamana göre değişimlerini gösteren grafikler verilmiştir. Bluecrop çeşidine ait grafik incelendiğinde, kontrol grubu meyvelerinde muhafazanın 15. gününden sonra, aljinat uygulanan meyvelerde ise muhafazanın 20. gününden sonra SÇKM/Asit oranında önemli ölçüde artış olduğu görülmektedir. Bu durumda aljinat uygulamasının SÇKM/Asit oranında artışı geciktirdiği ve aljinat uygulamasının muhafaza süresi boyunca meydana gelen artışı önleyici yönde etki gösterdiği açıkça görülmektedir. Blueray çeşidinde SÇKM/Asit oranında meydana gelen artış kontrol grubunda muhafazanın 25. günü sonrasında, aljinat uygulanan meyvelerde ise muhafazanın 20. günü sonrasında hızlı bir artış göstermiştir. Aljinat uygulaması muhafaza süresi boyunca meyvelerde meydana gelen SÇKM/Asit oranındaki artışı önleyici yönde etki göstermiştir. Patriot çeşidi meyvelerde ise aljinat uygulamasında muhafaza süresinin ilk 25 gününde SÇKM/Asit oranında meydana gelen artış kontrol grubuna kıyasla daha düşük olup muhafazanın 25. gününden sonra hızlı bir artış göstermiştir. Bu durumda 25 gün veya daha kısa süre ile muhafaza aljinat uygulamasının olumlu etki göstereceği söylenebilir. Muhafaza edilen meyvelerin SÇKM miktarlarına ilişkin ortalamalar Çizelge 4.21'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.21** Muhafaza edilen maviyemiş meyvelerine ait SÇKM/Asit Oranı üzerine muhafaza süresinin etkileri

Muhafaza Süresi	Uygulamalar	Çeşitler			Uygulama Ort±SH
		Bluecrop	Blueray	Patriot	
5. Gün	Aljinat	25,710±1,580	26,060±2,140	18,810±3,760	23,530±1,780 <sup>b</sup>
	Kontrol	36,840±4,590	28,510±3,790	22,630±4,380	29,330±2,970 <sup>a</sup>
	Çeşit Ort±SH	29,840±2,020	25,950±1,160	19,620±1,460	
10. Gün	Aljinat	34,060±2,570	28,748±0,176	29,860±0,647	30,890±1,110
	Kontrol	42,580±6,790	35,100±3,790	28,260±1,190	35,310±3,070
	Çeşit Ort±SH	38,840±2,190	34,290±1,600	28,721±0,898	
15. Gün	Aljinat	39,370±5,870	35,600±1,640	35,690±5,300	36,880±2,410
	Kontrol	44,130±2,920	37,890±3,170	37,060±2,290	39,690±1,800
	Çeşit Ort±SH	43,670±3,050 <sup>a</sup>	41,600±3,390 <sup>a</sup>	36,960±1,340 <sup>b</sup>	
20. Gün	Aljinat	39,370±1,920	40,110±1,510	40,120±1,530	39,865±0,841 <sup>b</sup>
	Kontrol	57,975±0,849	48,760±6,250	48,741±0,925	51,820±2,400 <sup>a</sup>
	Çeşit Ort±SH	48,750±2,890 <sup>ab</sup>	46,230±2,720 <sup>a</sup>	45,480±3,930 <sup>b</sup>	
25. Gün	Aljinat	49,620±6,930ABb	53,460±9,530Aa	44,010±7,490Bb	49,030±4,260
	Kontrol	67,700±10,900Aa	58,260±3,980Ba	54,540±2,980Ba	60,170±3,990
	Çeşit Ort±SH	59,280±4,470	56,040±3,180	49,510±2,430	
30. Gün	Aljinat	67,532±0,722Bb	65,270±4,590Bb	83,700±18,100Aa	72,180±6,130
	Kontrol	80,570±7,330Ba	90,300±10,800Aa	76,200±16,600Bb	82,350±6,430
	Çeşit Ort±SH	80,060±5,120	88,780±7,070	68,560±6,680	

\*Her bir uygulamanın içinde çeşitlerin karşılaştırılması (satırlar) büyük harflerle, her bir çeşidin içinde uygulamaların karşılaştırılması (sütunlar) küçük harfle gösterilmiştir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Muhafaza süresinde meyvelerde meydana gelen kayıplar ve zaman göre değişimleri göz önüne alındığında Bluecrop çeşidinde kontrol grubuna kıyasla muhafazanın 25. gününe kadar daha homojen değerler gözlemlenmiş, bu güne kadar ölçülen kayıplarda 25. Güne kadar hızlı bir artış gözlemlenmemiştir. Her ne kadar Bluecrop çeşidi için aljinat uygulamasının ağırlık kaybını önleyici yönde bir etkisine rastlanmasa da, ağırlık kaybının homojenliği dikkate alındığında bu çeşit için yüksek konsantrasyonlarda yapılacak uygulamaların veya birden çok uygulama yapılmasının araştırılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Blueray çeşidi için ağırlık özelliği bakımından yapılan uygulamalar 25. Güne kadar paralel etkiler göstermiş 30. Günde ise ağırlık kaybı aljinat uygulanan meyvelerde daha düşük olduğu ifade edilmiştir. Bu bulgular incelendiğinde 30 gün ve daha uzun süre ile muhafazada aljinat kullanımı Blueray çeşidi için önerilmektedir. Ayrıca 30 günden uzun süreli depolama yapılacak çalışmalarda aljinatın etkisinin incelenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Patriot çeşidinde ise Bluecrop çeşidine benzer şekilde aljinat uygulanan meyvelerde ağırlık kaybında meydana gelen artış muhafazanın ilk 20 gününde homojen bir şekilde artış göstermiştir. Muhafaza süresinin sonunda ise aljinat uygulanan meyvelerde ağırlık kaybı kontrol grubuna oranla daha düşük olarak belirlenmiştir. Bu bulgular dikkate alındığında Patriot çeşidi için ağırlık kaybının homojenliği dikkate alındığında yüksek konsantrasyonlarda yapılacak uygulamaların veya birden çok uygulama yapılmasının araştırılmasının gerekliliği ayrıca 30 günden uzun süre ile muhafazada aljinatın etkisinin araştırılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Aljinat uygulamalarının farklı çeşitlerin muhafazasında meyve sertliğinin korunmasına yönelik etkileri incelendiğinde Bluecrop çeşidinde muhafaza süresi, boyunca aljinat uygulamasının olumlu etki gösterdiği görülmektedir. Blueray çeşidi meyvelerde 10 gün ve daha kısa süre ile muhafaza edilecek meyvelerde, Bluecrop çeşidi meyvelerde ise 20 gün ve daha kısa süre ile muhafaza edilecek meyvelerde aljinat uygulamasının meyve sertlik değerlerini koruyucu yönde etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Aljinat uygulamalarının meyvelerin duyuşal özellikleri üzerine etkileri incelendiğinde ise meyvelerin görünüşlerinde meydana gelen kayıplar bakımından Bluecrop

çeşidinde 15 gün ve daha uzun süre ile muhafaza edilecek meyvelerde aljinat uygulamasının görsel kayıpları önlemek adına araştırmacılara önerilmektedir. Blueray ve Patriot çeşidi meyvelerde ise aljinat uygulaması kontrol grubuna kıyasla önemli bir fark göstermemiştir. Kontrol grubu ile kıyaslandığında daha olumlu veya benzer değerlerin ölçülmesi bir yenilebilir film olan aljinatın meyvelerin görünümünde olumsuz yönde bir etki göstermediğini de açıklamaktadır. Pusululuk düzeyinde meydana gelen kayıplar incelendiğinde ise Bluecrop çeşidinde muhafaza süresi boyunca pusululuk düzeyinde meydana gelen kaybı önleyici yönde etki göstermesi nedeniyle araştırmacılara önerilmektedir. Blueray ve Patriot çeşitlerinde ise uygulamalar arasında pusululuk kaybını önleme bakımından önemli bir farka rastlanmamıştır. Elde edilen bulgular bütün çeşitlerde kontrol grupları ile kıyaslandığında daha olumlu veya paralel etkiler gözlemlendiğini, dolayısıyla aljinat uygulamasının meyvelerde albeninin önemli bir unsuru olan, muhafaza süresine ve kalitesine olumlu yönde etki sağlayan pusululuk tabakasına zarar vermeyen bir uygulama olduğu sonucu çıkarılabilir. Aljinat uygulamasının meyvelerde tat özelliğine etkisi incelendiğinde ise Bluecrop çeşidinde 20. gün ve daha kısa süre ile muhafazada aljinat uygulamasının meyvelerde tat kaybını önleyici yönde etki göstermesi nedeniyle araştırmacılara önerilmektedir. Blueray ve Patriot çeşitlerinde ise aljinat uygulaması muhafaza süresi boyunca tat kaybını önleyici yönde etki göstermesi nedeniyle araştırmacılara önerilmektedir.

Aljinat uygulamasının meyvelerin renk değerleri üzerine etkileri incelendiğinde parlaklık değerinde Bluecrop çeşidinde 25 gün ve daha kısa süre ile muhafaza edilecek ürünlerde parlaklık değerinin korunması açısından aljinat uygulaması araştırmacılara önerilmektedir. Blueray ve Patriot çeşitlerinde de aljinat uygulaması muhafaza süresi boyunca parlaklık değerinin kaybını önleyici yönde etki göstermesi ile araştırmacılara önerilmektedir. Aljinat uygulamasının hue değerinde meydana gelen kayıpları önleme üzerine etkisi incelendiğinde Bluecrop, Blueray ve Patriot çeşidi meyvelerde 25 gün ve daha kısa süre ile muhafaza edilecek meyvelerde aljinat uygulaması hue değeri kaybını önlemek açısından araştırmacılara önerilmektedir. Aljinat uygulamasının kroma değerinde meydana gelen kayıpları önleme üzerine etkisi incelendiğinde ise Bluecrop çeşidinde 10 gün ve daha kısa süre ile Blueray çeşidinde 20 gün veya daha kısa süre ile muhafaza edilmesi planlanan meyvelerde aljinat uygulamasının Kroma değerlerinde meydana gelen kaybı önleyici yönde

etki göstermesi, Patriot çeşidinde ise aljinat uygulamasının muhafaza süresi boyunca Kroma değerinde meydana gelen kayıpları önleyici yönde etki göstermesi nedeniyle araştırmacılara önerilmektedir.

Aljinat uygulamasının meyvelerin kimyasal özellikleri üzerine etkileri incelendiğinde Bluecrop çeşidinde 15 gün veya daha kısa süre ile Patriot çeşidinde 25 gün ve daha kısa süre ile muhafaza edilecek meyvelerde, Blueray çeşidinde ise muhafaza süresi boyunca aljinat uygulamasının SÇKM miktarındaki artışı önleyici yönde etki göstermesi nedeniyle araştırmacılara önerilmektedir. Aljinat uygulamasının meyve suyu pH değeri üzerine etkileri incelendiğinde Bluecrop ve Blueray çeşidi için 20 gün veya daha kısa süre ile muhafazada, Patriot çeşidi için ise muhafaza süresinin tamamında SÇKM miktarında meydana gelen artışı önleyici yönde etki göstermesi nedeniyle araştırmacılara önerilmektedir. Aljinat uygulamasının TEA miktarı üzerine etkileri incelendiğinde Patriot çeşidinde önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Blueray ve Bluecrop çeşitlerinde ise muhafaza süresi boyunca kontrol grubuna kıyasla TEA miktarında meydana gelen azalışı önleyici yönde etki göstermesi nedeniyle araştırmacılara önerilmektedir. Aljinat uygulamasının meyvelerin SÇKM/Asit oranı üzerine etkileri incelendiğinde Patriot çeşidi için 25 gün ve daha kısa süre ile muhafazada, Blueray ve Bluecrop çeşitleri için ise muhafaza süresi boyunca kontrol grubuna kıyasla SÇKM/Asit oranında meydana gelen artışı önleyici yönde etki göstermesi nedeniyle araştırmacılara önerilmektedir.

Meyvelerin muhafazasında önem arz eden özellikler üzerine aljinat uygulamasının etkileri bu şekildedir. Çeşitler arasında meydana gelen farklılıkların ifade edilebilmesi, ayrıca yenilebilir filmler gibi hasat sonrası dışsal uygulamaların etkisinin daha keskin ifadeler ile açıklanabilmesi adına maviyemiş örneği gibi muhafazası üzerine diğer türlere kıyasla daha az çalışmalar yapılan türlerin öncelikli olarak yapısal özelliklerinin ve çeşitler arası farklılıkların ortaya koyulması gerekmektedir.

Maviyemiş ve pusluluk tabakasının varlığı gibi yapısal olarak maviyemiş benzer karaktere sahip türlerde bazı ön uygulamaların da etkinliğinin araştırılması, pusluluk tabakasının varlığı ve yapısının yapılan dışsal uygulamalara etkisinin açıklanması faydalı olacaktır. Çalışmada ve çalışmaya benzer literatürlerde, yapılan uygulamanın türlere göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu farklılıkların açıklanabilmesi adına tür bazında

yapılacak çalışmaların yanı sıra yapılan uygulamanın meyve yüzeyine homojen dağılımını ve tutunumunu artıracak uygulamaların denenmesi, hasat öncesi dönemde uygulamaların denenmesi, püskürtme vb. farklı uygulama şekillerinin denenmesi ayrıca farklı konsantrasyonlarda çözeltilerin uygulanması, farklı sıcaklık değerlerinin yenilebilir filmlerin performansı üzerine etkileri farklı dozlarda yapılacak uygulamalar veya farklı uygulamaların kombine etkileri gibi pek çok konunun araştırılması da daha sonra yapılacak olan çalışmalara ışık tutması adına faydalı olacaktır.



## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abugoch, L., Tapia, C., Plasencia, D., Pastor, A., Castro-Mandujano, O., López, L., & Escalona, V. H. (2016). Shelf-life of fresh blueberries coated with quinoa protein/chitosan/sunflower oil edible film. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(2), 619-626.
- Akbulut, M., Baykal, H., & Şavşatlı, Y. (2013). Rize ili Sütlüce Köyü Ekolojik Koşullarında Farklı Maviyemiş Çeşitleri (*Vaccinium corymbosum* L.) ve Yöreden Selekte Edilen Çay Üzümü (*Vaccinium arctostaphylos* L.) Tiplerinin Fenolojik, Pomolojik ve Agronomik Özelliklerinin İncelenmesi. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 6(2), 49-54.
- Aslan, Y. N. (2019). Giresun İli Bulancak İlçesinde Yetiştirilen Bazı Maviyemiş (*Vaccinium Corymbosum* l.) Çeşitlerinin Pomolojik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Anonim, (2015), OGM Maviyemiş – Likapa Eylem Planı 2015-2019 [https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Maviyemis\\_Likapa\\_Eylem\\_Plani.pdf](https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Maviyemis_Likapa_Eylem_Plani.pdf)
- Bal, E. (2019). Effects of alginate edible coating enriched with salicylic and oxalic acid on preserving plum fruit (*Prunus salicina* L. cv. 'Black amber') quality during postharvest storage. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, 18(4).
- Barney, D. L. (1999). Growing blueberries in the inland northwest & intermountain west. University of Idaho College of Agriculture and Life Sciences, Moscow, ID.
- Brazelton, C., Young, K., (2017). World blueberry statistics and global market analysis. Spring Preview of GBC. IBO Annual Summit, 9-12 Sep. Quijñg, Yunnan China, 38p.
- Chiabrando, V., & Giacalone, G. (2015). Effects of alginate edible coating on quality and antioxidant properties in sweet cherry during postharvest storage. *Italian Journal of Food Science*, 27(2), 173-180.
- Chiabrando, V., & Giacalone, G. (2015). Anthocyanins, phenolics and antioxidant capacity after fresh storage of blueberry treated with edible coatings. *International journal of food sciences and nutrition*, 66(3), 248-253.
- Chiabrando, V., & Giacalone, G. (2017). Quality evaluation of blueberries coated with chitosan and sodium alginate during postharvest storage. *International Food Research Journal*, 24(4).
- Çelik, H., (2012) Yüksek Boylu Maviyemiş Yetiştiriciliği, Gifimey 152s.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- De Souza, V. R., Pereira, P. A. P., Da Silva, T. L. T., de Oliveira Lima, L. C., Pio, R., & Queiroz, F. (2014). Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, red raspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. *Food chemistry*, 156, 362-368.
- Ercisli, S., & Celik, H. (2008). Mulberry and blueberry cultivation in Turkey. *Pomologia Croatica: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 14(4), 281-288.
- Falguera, V., Quintero, J. P., Jiménez, A., Muñoz, J. A., & Ibarz, A. (2011). Edible films and coatings: Structures, active functions and trends in their use. *Trends in Food Science & Technology*, 22(6), 292-303.
- Fan, Y., Xu, Y., Wang, D., Zhang, L., Sun, J., Sun, L., & Zhang, B. (2009). Effect of alginate coating combined with yeast antagonist on strawberry (*Fragaria× ananassa*) preservation quality. *Postharvest Biology and Technology*, 53(1-2), 84-90.
- FAO, (2020). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Erişim; Aralık 2020.
- Fernandes, L., Pereira, E. L., do Céu Fidalgo, M., Gomes, A., & Ramalhosa, E. (2020). Physicochemical properties and microbial control of chestnuts (*Castanea sativa*) coated with whey protein isolate, chitosan and alginate during storage. *Scientia Horticulturae*, 263, 109105.
- Häkkinen, S. H., & Törrönen, A. R. (2000). Content of flavonols and selected phenolic acids in strawberries and *Vaccinium* species: influence of cultivar, cultivation site and technique. *Food research international*, 33(6), 517-524.
- He, Y., Wang, J., & Wang, X. (2019, February). The fruit quality change of less mature blueberry in different postharvest storing temperatures. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 237, No. 5, p. 052066). IOP Publishing.
- Jiang, T., Feng, L., & Wang, Y. (2013). Effect of alginate/nano-Ag coating on microbial and physicochemical characteristics of shiitake mushroom (*Lentinus edodes*) during cold storage. *Food chemistry*, 141(2), 954-960.
- Jiang, T. (2013). Effect of alginate coating on physicochemical and sensory qualities of button mushrooms (*Agaricus bisporus*) under a high oxygen modified atmosphere. *Postharvest Biology and Technology*, 76, 91-97.
- Kalt, W., Cassidy, A., Howard, L. R., Krikorian, R., Stull, A. J., Tremblay, F., & Zamora-Ros, R. (2019). Recent Research on the Health Benefits of Blueberries and Their Anthocyanins. *Advances in Nutrition*.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Karaçalı, İ., (2014). Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.: 494 İzmir. 486s.
- Khademi, O., Rastegar, S., Sarcheshmeh, M. A. A., Molla, S. M. H., & Omran, V. A. G. (2019). Effect of sodium alginate edible coating on antioxidant capacity, phenol, decay and postharvest fruit quality of pomegranate. <http://research.shahed.ac.ir/WSR/WebPages/Report/PaperView.aspx?PaperID=116816>
- Koçak, H., & Erdinç, B., (2017). Hasat sonrası UV-C ve yenilebilir yüzey kaplama uygulamalarının kiraz meyve kalitesi ile muhafaza süresi üzerine etkileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 79-88.
- Küçük, G. S., Çelik, Ö. F., & Türe, H. (2017). Yenilebilir aljinat ve zein filmlerin gıda ambalajlamasında kullanımı. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 295-311.
- Liu, B., Wang, K., Shu, X., Liang, J., Fan, X., & Sun, L. (2019). Changes in fruit firmness, quality traits and cell wall constituents of two highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) during postharvest cold storage. *Scientia Horticulturae*, 246, 557-562.
- López-Córdoba, A., & Aldana-Usme, A. (2019). Edible coatings based on sodium alginate and ascorbic acid for application on fresh-cut pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Agronomía Colombiana*, 37(3), 317-322.
- Mannozi, C., Cecchini, J. P., Tylewicz, U., Siroli, L., Patrignani, F., Lanciotti, R., & Romani, S. (2017). Study on the efficacy of edible coatings on quality of blueberry fruits during shelf-life. *LWT-Food Science and Technology*, 85, 440-444.
- McGuire, R. G. (1992). Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12), 1254-1255.
- Medina-Jaramillo, C., Quintero-Pimiento, C., Díaz-Díaz, D., Goyanes, S., & López-Córdoba, A. (2020). Improvement of Andean Blueberries Postharvest Preservation Using Carvacrol/Alginate-Edible Coatings. *Polymers*, 12(10), 2352.
- Meng, X., Song, T., Chen, C. et al. (2020). Evaluation of Pressurized Inert Gas Treatments on the Postharvest Quality of Blueberries. *Food Bioprocess Technol* 13, 1918–1928.
- Moe, S. T., Draget, K. I., Skjåk-Bræk, G., & Smidsrød, O. (1995). Food polysaccharides and their applications. New York: Marcel and Dekker, 245-286.
- Nile, S. H., & Park, S. W. (2014). Edible berries: Bioactive components and their effect on human health. *Nutrition*, 30(2), 134-144.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Norajit, K., Kim, K. M., & Ryu, G. H. (2010). Comparative studies on the characterization and antioxidant properties of biodegradable alginate films containing ginseng extract. *Journal of Food Engineering*, 98(3), 377-384.
- Özelkök S ve Kaynaş K, (1991). Taze Meyve ve Sebzelerde Derim ve Derim Sonrasında Oluşan Kayıplar ve Alınacak Önlemler. T.O.K. Dergisi, No: 59: 9, Ankara.
- Pliszka, K., Scibisz, K., Rojek, H., & Zakowicz, S. (1996). Effect of soil management and water stress upon growth and cropping of the highbush blueberry. In VI International Symposium on *Vaccinium* Culture 446 (pp. 487-496).
- Rastegar, S., Hassanzadeh Khankahdani, H., & Rahimzadeh, M. (2019). Effectiveness of alginate coating on antioxidant enzymes and biochemical changes during storage of mango fruit. *Journal of food biochemistry*, e12990.
- Reque, P. M., Steffens, R. S., Jablonski, A., Flôres, S. H., Rios, A. D. O., & de Jong, E. V. (2014). Cold storage of blueberry (*Vaccinium* spp.) fruits and juice: Anthocyanin stability and antioxidant activity. *Journal of Food Composition and Analysis*, 33(1), 111-116.
- Retamales, J.B., & Hancock, J.F. (2018). Blueberries. 2nd Ed. CABI Crop Production Science in Horticulture Series, 28, 425p.
- Reyes-Avalos, M. C., Minjares-Fuentes, R., Femenia, A., Contreras-Esquivel, J. C., Quintero-Ramos, A., Esparza-Rivera, J. R., & Meza-Velázquez, J. A. (2019). Application of an alginate–chitosan edible film on figs (*Ficus carica*): Effect on bioactive compounds and antioxidant capacity. *Food and Bioprocess Technology*, 12(3), 499-511.
- Robertson, G.L., (2013). Food Packaging: Principle and Practice. Third Edition, CRC Press, Boca Raton, 703p.
- Sanderson, K., Wyand, S., Jordan, C., & Fillmore, S. (2009). Highbush Blueberry Cultivar Trial in Prince Edward Island, Canada. *International journal of fruit science*, 9(3), 221-225.
- Sellappan, S., Akoh, C. C., & Krewer, G. (2002). Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(8), 2432-2438.
- Seydim, A. C., & Sarikus, G. (2006). Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils. *Food research international*, 39(5), 639-644.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Shukitt-Hale, B., Carey, A. N., Jenkins, D., Rabin, B. M., & Joseph, J. A. (2007). Beneficial effects of fruit extracts on neuronal function and behavior in a rodent model of accelerated aging. *Neurobiology of aging*, 28(8), 1187-1194.
- Sterne, D., Liepniece, M., & Abolins, M. (2010). Productivity of some blueberry cultivars under Latvia conditions. In XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium on 926 (pp. 185-189).
- Strik, B. C., Clark, J. R., Finn, C. E., & Banados, M. P. (2008). Worldwide production of blackberries. *Acta horticulturae*, 777, 209.
- Szajdek, A., & Borowska, E. J. (2008). Bioactive compounds and health-promoting properties of berry fruits: a review. *Plant Foods for Human Nutrition*, 63(4), 147-156.
- Tahir, H.E., Zhihua, L., Mahunu, G.K. et al. (2020). Effect of gum arabic edible coating incorporated with African baobab pulp extract on postharvest quality of cold stored blueberries. *Food Sci Biotechnol* 29, 217–226.
- Trehane, J. (2004). Blueberries, cranberries, and other Vacciniums. Timber press, 250p.
- Tulio Jr, A. Z., Reese, R. N., Wyzgoski, F. J., Rinaldi, P. L., Fu, R., Scheerens, J. C., & Miller, A. R. (2008). Cyanidin 3-rutinoside and cyanidin 3-xylosylrutinoside as primary phenolic antioxidants in black raspberry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(6), 1880-1888.
- Üstunol, Z. (2009). Edible films and coatings for meat and poultry. In *Edible films and coatings for food applications* (pp. 245-268). Springer, New York, NY.
- Valero, D., Díaz-Mula, H. M., Zapata, P. J., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Castillo, S., & Serrano, M. (2013). Effects of alginate edible coating on preserving fruit quality in four plum cultivars during postharvest storage. *Postharvest Biology and Technology*, 77, 1-6.
- Vander Kloet, S. P. (1988). The genus *Vaccinium* in North America (No. 1828). Agriculture Canada.
- Vieiraa JM, Flores-Lópezb ML, de Rodríguez DJ, Sousaa d Maria C, Vicente António A, Martinsb Joana T (2016) Effect of chitosan, *Aloe vera* coating on postharvest quality of blueberry (*Vaccinium corymbosum*) fruit. *Postharvest Biol Technol* 116:88–97

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Wang, S. Y., Chen, H., Camp, M. J., Ehlenfeldt, M. K. (2012). Genotype and growing season influence blueberry antioxidant capacity and other quality attributes. *International Journal of Food Science and Technology*, 47(7), 1540-1549.
- Wang, H., Wu, Y., Yu, R., Wu, C., Fan, G., & Li, T. (2019). Effects of postharvest application of methyl jasmonate on physicochemical characteristics and antioxidant system of the blueberry fruit. *Scientia Horticulturae*, 258, 108785.
- Weber, C. (2012). *Blueberry Variety Review*. College of Agriculture And Life Sciences. Cornell Cooperative Extension.
- Yin, C., Huang, C., Wang, J., Liu, Y., Lu, P., & Huang, L. (2019). Effect of chitosan-and alginate-based coatings enriched with cinnamon essential oil microcapsules to improve the postharvest quality of mangoes. *Materials*, 12(13), 2039.
- Zheng, W., & Wang, S. Y. (2003). Oxygen radical absorbing capacity of phenolics in blueberries, cranberries, chokeberries, and lingonberries. *Journal of Agricultural and food Chemistry*, 51(2), 502-509.