

**T.C.**  
**BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**0900 ZİRAAT VE STARKS GOLD KİRAZ (*Prunus avium* L.)**  
**ÇEŞİTLERİNİN MUHAFAZASI ÜZERİNE UV-C, ULTRASON**  
**VE MODİFİYE ATMOSFER UYGULAMALARININ ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İREM COŞAR**

**BOLU, AĞUSTOS - 2019**

T.C.  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI



**0900 ZİRAAT VE STARKS GOLD KİRAZ (*Prunus avium* L.)  
ÇEŞİTLERİNİN MUHAFAZASI ÜZERİNE UV-C, ULTRASON  
VE MODİFİYE ATMOSFER UYGULAMALARININ ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İREM COŞAR**

**BOLU, AĞUSTOS - 2019**



## KABUL VE ONAY SAYFASI

İrem COŞAR tarafından hazırlanan “0900 ZİRAAT VE STARKS GOLD KİRAZ (*Prunus avium* L.) ÇEŞİTLERİNİN MUHAFAZASI ÜZERİNE UV-C, ULTRASON VE MODİFİYE ATMOSFER UYGULAMALARININ ETKİSİ” adlı tez çalışması Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda 29.08.2019 tarihinde savunularak Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

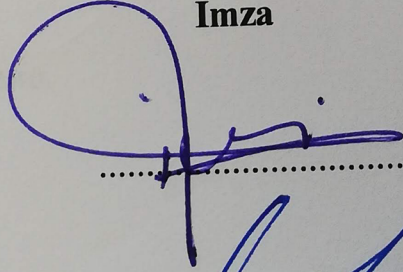
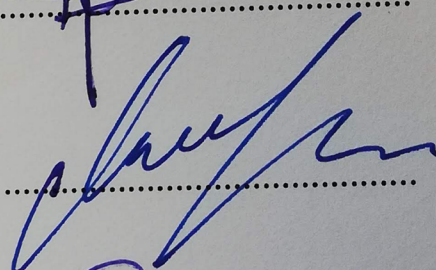
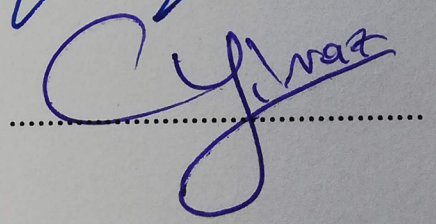
### Jüri Üyeleri

Danışman  
Dr.Öğr.Üyesi İhsan CANAN  
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

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

Üye  
Dr.Öğr.Üyesi Cenap YILMAZ  
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

İmza

  
.....  
  
.....  
  
.....

Prof. Dr. Ömer ÖZYURT .....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü V.



**Babaanneme,**



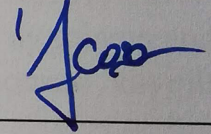
## ETİK BEYAN

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

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

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İrem COŞAR



## ÖZET

**0900 ZİRAAT VE STARKS GOLD KİRAZ (*Prunus avium* L.)  
ÇEŞİTLERİNİN MUHAFAZASI ÜZERİNE UV-C, ULTRASON VE  
MODİFİYE ATMOSFER UYGULAMALARININ ETKİSİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
İREM COŞAR  
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİMDALI  
(TEZ DANIŞMANI: DR.ÖĞR.ÜYESİ İHSAN CANAN)**

**BOLU, AĞUSTOS - 2019**

Bu çalışma 0900 Ziraat ve Starks Gold kiraz çeşitlerinin muhafazası üzerine UV-C, ultrason ve modifiye atmosfer uygulamalarının etkilerini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Çalışmada Starks Gold çeşidinin kontrol gruplarında ağırlık kayıpları % 2.44 (4. Gün) ile %10.54 (16. Gün) arasında bulunurken modifiye atmosfer uygulamasında 4. Günde % 1.15 ile 16. Günde %1.66 olarak gerçekleşmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde ise kontrol grubunda ağırlık kaybı 4.,8.,12. ve 16. günlerde sırasıyla %1.98, % 4.13, %6.35 ve %8.31 ağırlık kaybı kaydedilirken modifiye atmosfer uygulaması 4. gününde % 0.15, 16. günün sonunda %0.42 ağırlık kaybı sağlamıştır. İki çeşitte de ağırlık kayıpları üzerine Ultrason ve UV-C uygulamalarının etkisi önemsiz bulunmuştur. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde hasat sonrası kayıpları zamanla artmıştır. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde %8.84 hasat sonrası kayıplar kaydedilirken, muhafazanın 8.,12.,ve 16 gününde sırasıyla %9.73,%19.05 ve %11.89 olarak tespit edilmiştir. Aynı sürelerde MAP uygulamasında sırasıyla %9.61, %7.41, %15.95 ve %15.34 kayıplar oluşmuştur. Ultrason ve UV-C uygulamasında muhafazanın 16. Gününde sırasıyla %22.11 ve %19.93 hasat sonrası kayıplar kaydedilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** MAP, UV-C, Ultrason, 0900 Ziraat, Starks Gold

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF UV-C, ULTRASOUND AND MODIFIED ATMOSPHERE APPLICATIONS ON PRESERVATION OF 0900 ZIRAAT AND STRAKS GOLD CHERRY (*Prunus avium* L.) CULTIVARS**

**MSC THESIS**

**İREM COŞAR**

**BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF  
NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF HORTICULTURE  
(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. İHSAN CANAN )**

**BOLU, AUGUST 2019**

This study was carried out to determine the effects of UV-C, ultrasound and modified atmosphere applications on preservation of 0900 Ziraat and Starks Gold cherry cultivars.

In the study, the weight loss in the control groups of the Starks Gold variety was between 2.44% (day 4) and 10.54% (day 16), while the modified atmosphere application was 1.15% on the 4th day and 1.66% on the 16th day. 0900 Ziraat variety, weight loss in the control group 4, 8, 12. and 16. days, respectively, weight loss was recorded as 1.98%, 4.13%, 6.35% and 8.31%, while modified atmosphere application resulted in 0.15% weight loss on the 4th day and 0.42% weight loss at the end of 16th day. The effect of ultrason and UV-C applications on weight loss in both varieties was found insignificant.

The loss of post-harvest losses in 0900 Ziraat cherry cultivars increased with time. On the 4th day of the conservation, 8,84% post-harvest losses were recorded in the control group, while it was 9.73%, 19.05% and 11.89% in the 8th, 12th and 16th days of the enclosure. At the same periods, 9.61%, 7.41%, 15.95% and 15.34% losses occurred in MAP application, respectively. On the 16th day of ultrason and UV-C application, 22.11% and 19.93% post-harvest losses were recorded respectively.

**KEYWORDS:** MAP, UV-C, Ultrasound, 0900 Ziraat, Starks Gold

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	v
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ .....	xi
TEŞEKKÜR .....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATUR ÖZETLERİ .....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	15
3.1 Materyal.....	15
3.2 Yöntem .....	16
3.3 Ağırlık Kayıpları .....	16
3.4 Hasat Sonrası Kayıplar .....	17
3.5 Meyve Eti Sertliği .....	17
3.6 Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı .....	17
3.7 Titre Edilebilir Asit Miktarı.....	18
3.8 Meyve kabuk rengi.....	18
3.9 Genel Görünüm .....	19
3.10 Tat -Aroma .....	19
3.11 Renk.....	20
3.12 İstatiksel Analizler.....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	22
4.1 Ağırlık Kaybı (%).....	22
4.2 Hasat Sonrası Kayıplar (%).....	26
4.3 Meyve Eti Sertliği (kg.cm <sup>2</sup> <sup>-1</sup> ).....	31
4.4 Titre Edilebilir Asitlik (%) .....	34
4.5 Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (%).....	37
4.6 L* değeri.....	41
4.7 a değeri .....	43
4.8 b değeri .....	45
4.9 Chroma değeri .....	47
4.10 Hue değeri .....	49
4.11 Genel Görünüm .....	51
4.12 Tat.....	53
4.13 Meyve sap rengi .....	55
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	58
6. KAYNAKLAR.....	59

7. ÖZGEÇMİŞ.....67



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 1.1. Türkiye yıllara göre kiraz üretimi .....	2
Şekil 4.1. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin ağırlık kayıpları üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	22
Şekil 4.2. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin hasat sonrası kayıpları üzerine uygulamaların etkisi .....	27
Şekil 4.3. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin meyve eti sertliği üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	32
Şekil 4.4. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin titre edilebilir asitlik miktarı üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	35
Şekil 4.5. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin suda çözünür kuru madde miktarı üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	38
Şekil 4.6. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin L* değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	41
Şekil 4.7. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin a değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	43
Şekil 4.8. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin b değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	45
Şekil 4.9. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin Chroma değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	47
Şekil 4.10. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin Hue değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	49
Şekil 4.11. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin Genel Görünüm değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	51
Şekil 4.12. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin tat değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	53
Şekil 4.13. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin meyve sap rengi değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	55



# ÇİZELGE LİSTESİ

## Sayfa

Çizelge 1.1. Önemli kiraz üreticisi ülkeler ve üretim miktarları .....	1
Çizelge 1.2. Türkiye’de kiraz üreten bazı illerin üretim miktarları .....	2
Çizelge 1.3. Bolu’da kiraz üreten ilçelerin üretim miktarları .....	3
Çizelge 1.4. Dünya Kiraz İhracatı Verileri .....	4
Çizelge 1.5. Yıllar İtibariyle Ülkemiz Kiraz İhracatı Verileri .....	5
Çizelge 3.1. Kiraz Duyusal Analizleri için Genel Görünüm Formu (FORM 1)....	19
Çizelge 3.2. Kiraz Duyusal Analizleri için Tat-Aroma Formu (FORM 2).....	20
Çizelge 3.3. Kiraz Duyusal Analizleri için Renk Formu (FORM 3).....	20
Çizelge 4.1. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin ağırlık kaybı üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	24
Çizelge 4.2. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin hasat sonrası kayıpları üzerine uygulamaların etkisi .....	29
Çizelge 4.3. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin meyve eti sertliği üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	33
Çizelge 4.4. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin titre edilebilir asitlik değerleri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	36
Çizelge 4.5. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin suda çözünür kuru madde miktarı üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	39
Çizelge 4.6. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin L değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	42
Çizelge 4.7. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin a değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	44
Çizelge 4.8. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin b değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	46
Çizelge 4.9. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin Chroma değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	48
Çizelge 4.10. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin Hue değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	50
Çizelge 4.11. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin Genel Görünüm değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	52
Çizelge 4.12. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin tat değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	54
Çizelge 4.13. Starks gold ve 0900 ziraat kiraz çeşitlerinin meyve sap rengi değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi .....	56

## KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

<b>MAP</b>	: Modifiye Atmosfer Uygulaması
<b>UV-C</b>	: Ultraviyole Işık
<b>g</b>	: Gram
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>ml</b>	: Mililitre
<b>L</b>	: Litre



## TEŞEKKÜR

Bu çalıőmanın yűrűtűlmesi sırasında desteęini esirgemeyen danıőmanım Dr. İhsan CANAN'a saygılarımı ve teőekkűrlerimi sunuyorum.

Ayrıca hayat boyu maddi ve manevi sonsuz desteklerini sunan annem Feriha COŐAR ve laboratuvar çalıőmalarımnda bana yardımını eksik etmeyen babam Suat COŐAR'a çok teőekkűr ediyorum.



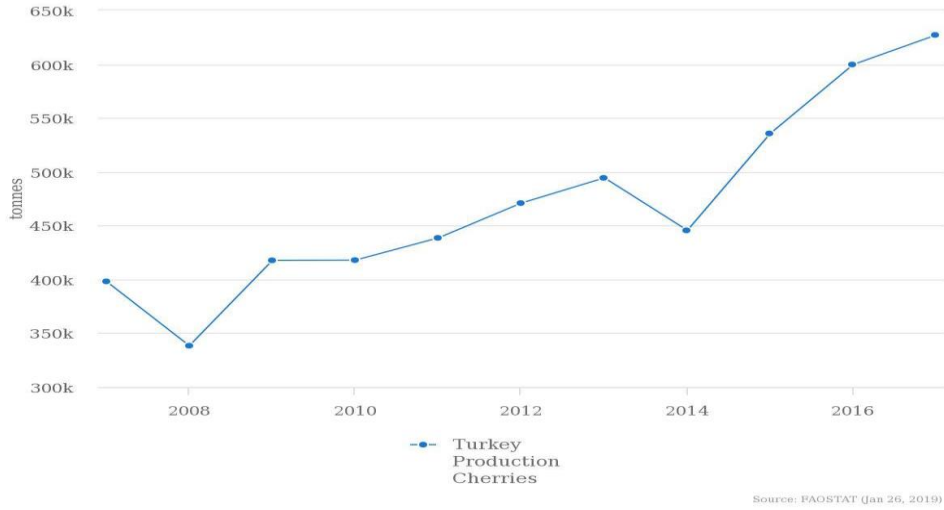
# 1. GİRİŞ

Kiraz (*Prunus avium L.*) *Rosacea* familyasının *Prunoideae* alt familyasının *Prunus* cinsinde yer alan bir meyve türüdür (Öz, 1998). Kirazın anavatanı Hazar Denizi, Kafkasyanın güney kısmı ve Kuzeydoğu Anadolu arasındaki bölgelerin olduğu bildirilmektedir. Bu bölgeden başlayarak, Dünya üzerinde geniş bir alana yayılmıştır (Özbek, 1978). Ülkemizin coğrafi konumu sayesinde birçok meyve türünün yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Kirazın da bu meyve türleri arasındaki önemi büyüktür. Hemen hemen her ilimizde kiraz üretimi mevcut olup, 24 çeşit kirazın üretimi yapılmaktadır (Başkaya, 2009).

Aşağıdaki tabloda da görüldüğü üzere Dünyada en çok kiraz üretimi yapan ülkeler İran, İtalya, İspanya, Türkiye, ABD, Özbekistan ve Şili'dir. Bu ülkeler arasında en çok üretime sahip olan ülke ise Türkiye'dir (Çizelge 1.1).

**Çizelge 1.1.** Önemli kiraz üreticisi ülkeler ve üretim miktarları (ton) (FAO 2019)

ÜLKELER	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
İran	208,430	228,093	244,927	253,496	279,430	133,987	133,987	196,410	140,081
İtalya	116,179	115,476	112,775	104,766	131,175	110,766	111,119	94,888	118,259
İspanya	97,645	85,192	101,945	96,946	97,200	118,220	94,145	100,503	114,433
Türkiye	417,694	417,905	438,550	470,887	494,325	445,556	535,600	599,650	627,132
USA	401,792	284,148	303,377	384,647	301,276	329,852	306,991	315,454	398,140
Özbekistan	67,000	75,000	56,481	62,000	70,000	80,000	90,000	108,106	136,609
Şili	41,095	60,356	85,793	68,767	81,023	84,941	103,477	123,338	126,642



**Şekil 1.1.** Türkiye yıllara göre kiraz üretimi (FAO 2019).

Kiraz, ılıman iklim meyvesi olup, taze olarak tüketilen meyveler arasında dünyada ve ülkemizde ilk sıralarda yer almaktadır. Kendine has tat ve aroması nedeniyle iç ve dış pazarlarda tüketiciden yoğun talep gören bir meyvedir. Sofralık tüketimi daha fazla olup bununla birlikte sanayide dondurulmuş, meyve suyu, şarap ve konserve olarak farklı şekillerde işlenebilmektedir.

Dünya kiraz üretimi FAO verilerine göre 2007 yılında 1,99 milyon ton seviyesinde gerçekleşmiş olup, bu rakamın 2017 yılında 2,443 milyon ton'a ulaştığı görülmektedir (FAO 2019).

**Çizelge 1.2.** Türkiye'de kiraz üreten bazı illerin üretim miktarları (ton) (TÜİK, 2019)

İLLER	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
İzmir	50884	43100	47711	54639	41793	41023	68376	46574	68509
Konya	28442	27570	26944	43746	49893	51201	44085	55426	56294
Manisa	39844	28954	31046	35144	34993	33694	39713	46648	43638
Amasya	26745	21352	24063	23128	28880	4261	34390	25008	39694
Afyon	35224	37083	30671	24750	17547	36943	28246	40387	35818
Bursa	28882	20148	25929	29288	31453	26621	28470	32468	34524
Isparta	20605	21885	24819	25172	31732	21364	13768	55657	33353
Kütahya	9008	23703	26664	14672	19587	13925	24641	35152	32192
Niğde	6858	6064	6658	7531	9627	4998	18439	23386	23660
Denizli	15520	16293	14125	16733	13816	19771	8095	22695	21803
Bolu	819	1072	1025	1037	1037	1025	893	894	893

**Kaynak:** Tük (2019)

Ülkemizde her geçen yıl kiraz üretimi artış göstermektedir (Şekil 1.1). Hemen hemen her ilimizde kiraz üretimi yapılmakta olup İzmir ili birinci sırada

yer almakta, bu ilimizi Konya, Manisa ve Amasya illeri takip etmektedirler (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2’ de görüldüğü gibi 2017 yılı TÜİK verilerine göre en çok kiraz üretimi yapan iller arasında İzmir %10,96’sını, Konya %9,01’ini, Manisa %6,98’ini, Amasya %6,35 ‘ini, Afyon %5,73’ünü karşılamaktadır. Bolu üretim miktarı olarak %0,14’ünü karşılamaktadır.

**Çizelge 1.3.** Bolu’da kiraz üreten ilçelerin üretim miktarları (ton) (TÜİK,2019)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Mudurnu</b>	344	408	408	408	408	408	359	337	335
<b>Merkez</b>	68	62	68	71	71	211	160	194	208
<b>Seben</b>	213	217	225	225	225	225	205	192	192
<b>Göynük</b>	18	223	223	233	232	140	127	131	130
<b>Yeniçağa</b>	15	12	8	9	12	12	16	17	16
<b>Mengen</b>	89	89	45	43	41	29	26	23	12
<b>Kırıbsıcık</b>	72	61	48	48	48	0	0	0	0

**Kaynak:** Tük (2019)

Seben ilçesi Bolu ilinin güneyinde bulunmaktadır. İlçede meyve ve sebze yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmaktadır. Dünyada Türk kirazı adı ile bilinen ”0900 Ziraat” çeşidinin ilçede üretimi yapılmakta olup, üreticiler tarafından daha çok yerel pazarda sofralık olarak satışa sunulmaktadır. Starks Gold çeşidi ise tozlayıcı olarak kullanılmakta olup 0900 Ziraat’e göre tadı daha ekşi olmakla beraber yerel pazarda tüketilmektedir. Geç çiçek açmaktadır. Aynı zamanda 0900 Ziraat için iyi bir dölleyici çeşittir. Bu sebeple Seben ilçesinde ilkbahar geç donları görüldüğü için tozlayıcı olarak tercih edilmektedir.

Çizelge 1.4. Dünya Kiraz İhracatı Verileri, 2012-2016 (Ton) (UİB 2019)

ÜLKELER	2012		2013		2014		2015		2016	
	TON	1000 \$	TON	1000 \$	TON	1000 \$	TON	1000 \$	TON	1000 \$
ŞİLİ	62.588	77.332	53.684	390.200	85.205	659.676	83.412	509.291	118.316	802.546
HONG KONG	23.346	98.855	14.085	78.424	36.506	127.816	51.422	181.804	81.627	347.643
TÜRKİYE	55.039	156.394	53.467	154.717	49.758	145.032	68.591	122.672	79.789	182.535
ABD	105.614	524.065	69.845	427.604	88.787	475.011	74.223	427.294	72.357	455.523
DİĞER ÜLKELER	42.083	106.914	53.113	113.775	45.549	98.610	95.258	114.283	57.029	99.267
ÖZBEKİSTAN	4.841	10.219	17.417	42.337	17.219	43.624	5.398	15.738	29.137	51.641
AVUSTURYA	21.943	105.110	15.501	69.915	13.827	57.681	16.218	55.266	26.115	97.316
İSPANYA	22.623	72.080	21.885	66.340	30.533	92.567	21.657	63.438	21.185	66.511
YUNANİSTAN	8.862	22.955	23.582	49.523	18.963	42.194	24.921	46.517	16.171	34.841
AZERBAYCAN	6.576	9.617	4.205	7.247	9.581	17.277	56	19.692	14.935	22.942
KANADA	7.578	42.943	6.106	40.054	8.554	46.853	12.404	62.928	9.489	59.128
ALMANYA	4.944	19.651	4.636	17.711	5.144	15.568	4.312	11.660	6.801	24.747
İTALYA	9.021	47.346	10.082	49.705	5.649	24.681	8.828	30.228	4.325	22.647
YENİ ZELANDA	1.348	14.581	1.721	19.833	1.956	23.462	3.867	37.968	4.039	47.637
HOLLANDA	4.361	22.921	4.059	21.480	4.718	26.210	5.103	21.832	3.872	18.294
AVUSTRALYA	1.543	17.795	3.113	35.103	3.507	42.021	4.617	44.453	3.687	42.260
<b>DÜNYA</b>	<b>382.310</b>	<b>1.648.778</b>	<b>356.501</b>	<b>1.583.968</b>	<b>425.456</b>	<b>1.938.283</b>	<b>480.287</b>	<b>1.765.064</b>	<b>548.874</b>	<b>2.375.478</b>

**Çizelge 1.5. Yıllar İtibariyle Ülkemiz Kiraz İhracatı Verileri, 2012-2016 (Ton) (ÜİB 2019)**

ÜLKELER	2012		2013		2014		2015		2016	
	TON	1000 \$	TON	1000 \$	TON	1000 \$	TON	1000 \$	TON	1000 \$
ALMANYA	16.469	67.610	16.562	66.930	16.789	67.067	18.167	52.465	25.392	81.972
RUSYA FEDERASYONU	12.528	13.259	13.712	14.445	10.359	12.973	20.219	21.452	17.290	26.766
HOLLANDA	1.843	7.518	1.925	8.686	2.040	9.572	2.274	8.906	3.772	16.288
AVUSTURYA	147	516	183	727	113	435	227	558	3.517	10.624
İSVEÇ	1.922	7.290	1.908	7.387	1.589	5.860	2.003	5.550	3.403	10.004
İTALYA	3.379	13.549	2.122	7.531	1.691	5.866	1.526	3.370	3.498	8.917
NORVEÇ	850	4.009	1.436	8.090	1.548	8.498	1.608	6.540	1.761	7.726
IRAK	899	550	1.418	1.120	2.756	1.827	14.067	5.000	14.422	4.085
DANIMARKA	926	3.659	1.218	4.860	978	4.063	1.061	3.141	1.129	3.603
BELÇİKA	663	4.138	733	4.461	487	3.254	551	3.275	514	3.408
BİRLEŞİK KRALLIK	1.895	8.185	1.599	6.771	1.107	5.186	1.546	4.432	1.338	3.167
DIĞER ÜLKELER	13.309	25.747	9.702	21.964	8.586	17.839	3.959	6.041	1.390	2.757
SUUDI ARABİSTAN	35	38	18	18	44	110	330	423	818	1.337
BELARUS	147	172	828	1.075	1.247	1.385	667	797	1.124	851
SERBEST BÖLGELER	-	0	-	0	389	821	350	551	354	594
SİNGAPUR	27	154	103	652	35	276	36	171	67	436
<b>DÜNYA</b>	<b>55.039</b>	<b>156.394</b>	<b>53.467</b>	<b>154.717</b>	<b>49.758</b>	<b>145.032</b>	<b>68.591</b>	<b>122.672</b>	<b>79.789</b>	<b>182.535</b>



Çizelge 1.4 ve Çizelge 1.5 den anlaşılacağı gibi UİB (2019)' a göre dünya bazında önemli seviyede üretimi gerçekleştirilen bu meyve klimakterik özellik göstermediği için, kısa sürede toplanıp, pazara sunulması gerekmektedir. Ayrıca mevcut tüm kiraz bahçelerinin aynı dönemde hasat edilmesinden kaynaklı, pazarda yığılma olmasından ve bu durumun fiyatlarda üretici açısından dengesizlik yaratmasından dolayı kirazların muhafazası konusu oldukça önemlidir. Meyvelerin ürün kalitesinde minimum düzeyde kayıp elde edilebilmesi için muhafaza öncesinde hasat sonrası uygulama yöntemleri konusunda yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada kirazlarda hasat sonrası yapılan MAP, UV-C ve Ultrason uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Bu araştırma sonucu çürüme, ağırlık kaybı, suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik, sertlik değerlerindeki değişimler ölçülmüştür. Ayrıca meyvedeki genel görünüm, tat ve sap rengi gibi duyu özelliklerindeki değişimler de gözlemlenmiştir.

## 2. LİTERATUR ÖZETLERİ

Kiraz ticari olgunluğa geldiğinde hasat edilen ve kısa muhafaza süresine sahip bir meyvedir. Kirazın depolanma süresini uzatmak ve hasat edildiği dönemdeki tazeliğinin korunmasını sağlamak amacı ile hasat sonrası muhafazası ile ilgili ülkemizde ve dünyada uzun yıllardır araştırma çalışmaları devam etmektedir.

Zapata vd. (2017) ve Maghenzani vd. (2018) kiraz meyvelerine %3'lük aljinat ve %3'lük aljinat + uçucu yağ karışımı uygulamaları yaptıktan sonra 2°C de 16 gün boyunca depolamıştır. Depolama sonunda sonuçlar göstermiştir ki kirazların su kaybını engelleyecek bir kaplama ile kaplanması solunum hızını yavaşlamış ve ağırlık kayıplarını azaltmıştır.

Velardo-Micharet vd. (2017) sulamanın hasat sonrası kalitesine etkisi üzerine yapmış oldukları çalışmada; sulama yaptıkları ve sulama yapmadıkları meyveleri ticari olgunluğa ulaştıkları dönemde hasat edilmiş ve 4°C de %90 nemde 14 (Lapins) ve 33 gün (Ambrunés) süre ile depolamışlardır. Uygulama sonunda kirazların hasat sonrası ağırlık kayıpları üzerine ağaçların bahçede düzenli sulanması veya az sulanmasının herhangi bir etkisi bulunmamıştır.

Garcia vd. (2017) MAP uygulamasının etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 21 gün boyunca 1.5°C de %85-90 nemde MAP ile depolamışlardır. Kirazlarda hasat sonrası MAP kullanıldığında ağırlık kaybını azalttığı gözlemlenmiştir.

Diaz-Mula vd. (2017) ticari olgunluğa ulaşmış meyveleri hasat ettikten sonra kirazlara 1mM Ca<sup>+2</sup> uygulaması yapıp, kontrol grubu meyveler ile birlikte 21 gün süre ile depolamışlardır. Depolama süresi sonunda 1mM Ca<sup>+2</sup> kullanımının ağırlık kayıplarını geciktirdiği görülmüştür.

Gimenez vd. (2016) Early Lory çeşiti kirazlarda kalite özelliklerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada kirazlara farklı dozlarda (0.1 ve 1 mM) metilsalisilat uygulamış ve 2°C de 20 gün süre ile depolamışlardır. Depolama süresi

sonunda metilsalisilat uygulamaları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ağırlık kaybını azalttığı görülmüştür.

Bozkurt vd. (2016) kiraz meyvelerinde fungal çürüklüğü azaltmak ve meyve kalitesini korumak amacı ile yapmış oldukları çalışmada, kirazlara farklı konsantrasyonlarda (0 (kontrol), 250, 500 ve 1000 µg L) etil piruvate uygulamaları yapmışlardır. Kirazlar 6 gün süre ile 8°C de %90 nemde depolanmıştır. Uygulamalar arasında 500 mikrolitrelik dozun ağırlık kaybını ve fungal çürüklüğü azaltmada etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Petriccione vd. (2015) Ferrovia, Lapins ve Della Recca çeşiti kirazları %0.5 lik kitosan ile kaplayarak 2°C de 14 gün süre ile depolanmışlardır. Muhafaza süresi sonunda kirazlarda kitosanla kaplama belirgin bir şekilde ağırlık kayıplarını azaltmıştır.

Özkaya vd. (2015) 0900 Ziraat çeşidi meyvelerini 0°C'de 8 gün depoladıktan sonra 2 gün dış ortamda bekletmişlerdir. Çalışma sonucunda modifiye atmosfer ve nem uygulamalarının hızlı soğuk zincirle birleştirildiğinde ağırlık kayıplarını düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Kurubaş vd. (2015)'a kontrollü atmosfer ve düşük oksijenli yüksek karbondioksitli bireysel paket uygulamalarının 0900 Ziraat çeşidi meyvelerinde ağırlık kayıplarını azalttığını bildirmiştir.

Goulas vd. (2015) Canada Giant, Ferrovia kiraz çeşitlerini 20°C'de depolamış ve 1, 2, 4, 6, ve 8. günlerin sonunda yapmış oldukları analizlerde kirazda hasat sonrası ağırlık kayıplarının çeşitler arasında da farklılık gösterdiğini görmüşlerdir.

Chiabrando ve Giacalone (2015) Big Lorry ve Grace Star kiraz çeşitlerine %1, %3 ve %5'lik konsantrasyonlarda sodyum alginat uygulaması yaparak 4°C de depolamış ve 7, 14, ve 21. gün kalite parametrelerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda %3'lük aljinat uygulamasının ağırlık kaybını azaltmada etkili bulunmuştur.

Castillo vd. (2015) kirazlarda metil salisilat uygulamalarının ağırlık kayıplarını yavaşlatıp, geciktirir iken metil jasmonat uygulamasının hızlandırdığını

görmüşlerdir. Metil salisilatın solunumu yavaşlattığı ve metil jasmonatın hızlandırdığını bildirmişlerdir.

Çalhan vd. (2015) çalışmalarında optimum hasat tarihinde hasat edilenlere göre; bu tarihten daha önce hasat edilen kirazların solunum hızı daha yüksek olduğu için hasat sonrası süreçte ağırlık kayıplarının da daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir.

Valero vd. (2013) farklı konsantrasyonlarda (0, %33, %66 ve %100) aleovera jel kaplama ile 2°C sıcaklık ve %90 nemde depoladıkları kiraz meyvelerinde solunumun, etilen çıkışının ve ağırlık kayıplarının azaldığını bildirmişlerdir.

Velardo-Micharet vd. (2017) kirazlarda sulamanın tam yapıldığı bahçelerin meyvelerinin, hiç sulanmayan bahçelere göre daha fazla hasat sonrası çürümeye maruz kaldığını bildirmişlerdir.

Diaz-Mula vd. (2017) hasat sonrası hastalıkların meyve ve sebzelerde önemli kayıplara neden olduğunu, sentetik fungusitlerin bu hastalıkların kontrolünde öncelikle akla geldiğini, ancak; biyolojik kontrolün kimyasal fungusitlere en önemli alternatif olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar günümüzde birçok hasat sonrası hastalığın, mikrobiyal antagonistleri ile kontrol edilebildiğini ve mayaların (*Hanseniaspora uvarum*, *Cryptococcus laurentii* ve *Pichia guilliermondii*) sodyum bikarbonat ile birlikte kullanıldığında kirazlarda ana çürükçül patojenlere (*M. laxa*, *A. niger* ve *B. cinerea*) karşı oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Nicosia vd. (2016) 12g/l nar kabuğu ekstraktının kirazlarda doğal çürümeleri azaltmada etkili olduğunu, *Monilia laxa* ve *Botrytis cinerea* kaynaklı çürümeleri sırasıyla %61 ve %95 oranında azalttığını görmüşlerdir.

Gatto vd. (2016) yabancı yenilebilen bitkilerden (*Orobache crenata* ve *Sanguisorba minör*) elde edilen ekstraktların kirazlarda hasat sonrası kayıpların azaltılmasında etkili olduğunu ve fungusitlere alternatif olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Wang vd. (2015) biyokontrol ajanı olarak *Bacillus cereus* AR156 kirazlardaki mavi küf çürümesi etmeni *Penicillium expansum*'a karşı etkili olduğunu ve bu

etkinin meyvelerde kitinaz ve beta glukonaz enzim aktivitelerinin artırılmasıyla ilgili olduğu bildirmişlerdir.

Özkaya vd. (2015) çalışmalarında 0900 Ziraat kiraz çeşidinde modifiye atmosfer ve modifiye nem paketleme uygulamalarının hızlı soğuk zincir uygulamaları ile birleştirildiğinde çürüme miktarları azalttığını görmüşlerdir.

Borve ve Stensvand (2015) çürüme miktarları sezona, paketleme evine ve bahçeye göre değişmektedir. Araştırmacılar Norveç'te yaptıkları bir denemede ilk yıl ortalama %55 çürüme gerçekleşirken, ikinci yıl %4 olarak gerçekleşmiştir. Çürüme miktarları aynı zamanda çeşide bağlı olarak değişmektedir. Van çeşidinde başarılı bir sezonda %0-38 arasında çürüme gerçekleşirken, Lapins çeşidinde %0-41 arasında çürüme gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Oro vd. (2014) kirazda kahverengi çürüklük etmeni *Monilia laxa* üzerine mayaların (*Metschnikowia pulcherrima* Disva 267, *Wickerhamomyces anomalus* Disva 2, ve *Saccharomyces cerevistae* Disva 599) farklı konsantrasyonları oldukça etkili bulunmuştur. Bu biyokontrol ajanlarından ilk ikisinin çok daha dayanıklı olduğu, tarla ve depo çevresinde canlı kalabildikleri ve bahçelerde ağaçlara uygulanmasıyla hasat sonrası kayıpları azalttıklarını bildirmişlerdir.

Feliziani vd. (2013) kirazlarda *Monilia laxa*, *Botrytis cinerea* ve *Rhizopus stolonifer* patojenlerine karşı kitosan, kalsiyum ve organik asitleri denemişler ve hasat öncesi veya hasat sonrası kullanıldığında en etkili olan ve çürümeleri en çok azaltanın kitosan olduğunu belirlemişlerdir.

Yu vd. (2012) kirazların başlıca çürümelere hassas oluşları ve meyvelerinin duyu kalitelerini çabuk kaybetmelerinden dolayı sınırlı bir muhafaza süresine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar uzun süreli depolamalarda patojen fungusların ciddi zarara sebep olduğunu, hasat sonrası patojenlerin zararından korumak amacıyla kükürdioksit salgılayabilen antimikrobiyal paketlerin, ağırlık kayıplarını azaltmalarının yanı sıra çürüme miktarlarını da düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Akbulut vd. (2008) 0900 Ziraat çeşidi meyvelerini 0-1°C sıcaklık %90-95 nemde depolamış ve 3. haftadan sonra çürümeler arttığını bildirmiştir. Araştırmacılar

ilk hafta %4 olan çürüme oranını üçüncü hafta %15 ve 4. hafta %28 olarak belirlemiştir. Ayrıca plastik materyal içerisindeki meyvelerde çürüme kayıpları çok daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar yüzeysel oyuklar şeklinde olan çürümelerin en fazla görülen çürüme tipi ve *Alternaria spp.* ve *Cladasporium spp.* en fazla zarar veren fungal patojenler olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada ön soğutma uygulamalarının, fizyolojik zararlanmaları ve fungal çürümleri azalttığını ve özellikle modifiye atmosfer poşetle birlikte kullanıldığında bu etkinin daha fazla ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Akbulut ve Özcan (2008) 0-1°C sıcaklık ve %90-95 nemde depolanan kiraz meyvelerinde su ile ön soğutmanın, hava ile ön soğutmaya göre 13 kat daha hızlı olduğunu ve 0900 Ziraat çeşidinde ön soğutmanın muhafaza süresince ortaya çıkan çürümleri azalttığını gözlemlemiştir.

Remon vd. (2000) 50 µm'lik düşük yoğunluklu polietilen torbalarda, 4 farklı atmosfer kompozisyonunda, 2°C depolamış olduğu kirazlarda ve haftalık yapmış olduğu ölçümler sonucunda; pembe kirazlarda sertlik değerinin muhafazanın ilk haftasına, kırmızı kirazlarda ikinci haftasına kadar arttığını, daha sonra pembe kirazlarda üçüncü haftaya kadar, kırmızı kirazlarda 4. haftaya kadar bir değişiklik olmadığını bildirmiştir.

Özkaya ve Dündar (2008) çalışmalarında Akşehir Napolyon çeşiti kirazı 10, 20 ve 30 ppm'lik gibberellik asit uygulaması yaparak 1°C de %90-95 nemde 4 hafta süresince depolamıştır. 10ppm'lik gibberellik asit uygulamasının diğer uygulamalara nazaran meyve eti sertliğindeki kayıpları azalttığını gözlemlemiştir.

Küçükbasmacı vd. (2008) 0900 Ziraat kiraz çeşidinde MAP paketlerinin kullanımının kirazın başlangıçtaki meyve eti sertliğini muhafaza etmekte başarılı olduğunu bildirmiştir.

Özkaya vd. (2015) MAP ve uygulamasız (kontrol) muhafazayı karşılaştırdıkları çalışmalarında, kontrol meyvelerinde başlangıca göre %40 meyve eti sertliği kaybının olduğunu ve bu kaybın MAP ile muhafazaya göre %25 daha hızlı gerçekleştiğini ve kirazlarda meyve eti sertliğinin muhafazası için MAP kullanılmasının önemli olduğunu söylemişlerdir.

Ağlar (2018) MAP içerisinde muhafaza edilen 0900 Ziraat eşidi meyvelerinin kontrol grubu meyvelere göre daha yüksek meyve eti sertliğine sahip olduğunu belirlemiştir.

Valero (2017) meyve eti sertliğinin kirazlarda tüketicici tercihlerini etkileyen ve kaliteyi oluşturan ana parametrelerden biri olduğunu bildirmiştir.

Miguel-Pintado vd. (2017) pasif MAP içerisinde, 2°C'de depoladığı kirazlarda, MAP uygulamasının ağırlık kayıplarını azalttığını ve meyve eti sertliğini artırdığını gözlemiştir.

Habib vd. (2017) kirazların son derece bozulmaya hassas, klimakterik olmayan, ortalama muhafaza ömürleri 7-14 gün arasında olan meyveler olduğunu, raf ömürlerinin meyve eti sertliğinin kaybı ile kısaldığını vurgulamıştır.

Bozkurt vd. (2016) kiraz meyvelerinde fungal rklğ azaltmak ve meyve kalitesini korumak amacı ile yapmış olduğları çalışmada, kirazlara farklı konsantrasyonlarda (0 (kontrol), 250, 500 ve 1000 mu L) etil piruvate uygulamaları yapmışlardır. Kirazlar 6 gün süre ile 8°C de %90 nemde depolanmıştır. Kiraz meyve eti sertliği ve elastikliğin 3. günden sonra düştüğünü bildirmişlerdir.

Yuting vd. (2013) ultrason teknolojisinin, hasat sonrası taze meyve ve sebzelerin depolanmasından önce uygulanan, ürün kalitesini artıran, kimyasal zararı azaltan, düşük enerji tüketimli ve evre dostu bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Wilson C L. (1989) ısı ve ultraviole ışık uygulamaları gibi fiziksel uygulamalara ek olarak ultrason teknolojisinin hasat sonrası meyve ve sebzelerin korunmasında ve zararlı maddelerden temizlenmesinde tercih edilen bir yöntem olduğunu vurgulamıştır.

Awad vd. (2012) ultrason teknolojisinin, insan kulağının duyabileceği eşiğin üzerinde frekans aralığı 20 –100 kHz olan titreşimli bir enerji türü olduğunu bildirmiştir.

Güleç (2006) gıda işleme sürecinde enzim inaktivasyonu amacı ile düşük frekanslı (20-100 kHz), yüksek güçlü ultrason uygulandığını bildirmiştir.

Ulusoy vd. (2011)'e göre; kavitasyon, ultrason dalgalarının sıvı içinde ilerlerken baloncuklar meydana getirip, yeterli büyüklüğe ulaştıklarında patlamasıdır. Baloncukların patlaması sonucu ısı ve basınç açığa çıkmaktadır. Sıvıda meydana gelen sıcaklık ve basınçtaki değişimler inaktivasyonda etkili olmaktadır. Suya uygulanan ses dalgalarının OH<sup>-</sup> ve H<sup>+</sup> serbest radikallerini oluşturduğunu ve bunun da antibakteriyel etki sağladığını bildirmiştir.

Yuting vd. (2013) sıvıya uygulanan ultrason dalgaları kavitasyon oluşturduğunu, bunun da gıda işleme, koruması ve ekstraksiyonunda kullanıldığını belirtmiştir.

Joyce vd. (2003) kavitasyonun farklı etkilerinin kombinasyonu sayesinde mikroorganizmalar doğrudan yok edilmekte yada uzaklaştırılmaktadır. Bu etkilerden mekanik olanı; türbülans oluşturduğu için sıvıda sirkülasyonu, kimyasal olanı; kavitasyon süresince oluşan serbest radikaller'in (H<sup>+</sup> ve OH<sup>-</sup>) mikroorganizmaların hücre duvarlarına hücum etmesi ve hücre duvarını parçalanma noktasına kadar güçsüzleştirmesini ve fiziksel olanı ise bölgesel olarak sıcaklık ve basınç üretmesidir şeklinde açıklamıştır.

Cao S.F. vd. (2010) ultrason uygulaması büyük ölçüde meyvenin yumuşamasına sebep olan pektin metilesteraz (PME) ve poligalaktronaz (PG) gibi enzimlerin aktivitesini önlediğini bildirmiştir.

Kasım vd. (2007) ultraviyole ışınlanmanın 200-280 nm arasında dalga boyuna sahip olduğunu ve UV-C lambalar kullanılarak uygulandığını belirtmiştir.

Sripong vd. (2018) UV-C; düşük maliyetli ve çevreyi daha az tahrip edici fiziksel bir uygulamadır. İki farklı şekilde etki mekanizması bulunmaktadır. İlki ve doğrudan etkili olanı patojen dezenfeksiyonu ve diğer dolaylı etkisi ise bitkinin savunma mekanizmasını uyarmaktır şeklinde açıklamıştır.

Bonomelli vd. (2004) UV ışığının bitki savunma mekanizmasıyla bağlantılı enzimleri ve Porat et al. (2000) bildirdiğine göre hastalık sebebi olan proteinleri uyardığı bildirilmiştir.

Chun vd. (2010), Haughton vd. (2011), Lázaro vd (2013)'ya göre; yakın zamanda, UV-C uygulaması gıda ürünlerinde bozulma ve patojenik



mikroorganizmaların inaktivasyonunda uygulanmasının yaygınlaşmaya başladığını bildirmiştir.

Ribeiro vd. (2012) genellikle, bitkileri UV ışın stresine maruz bırakmanın dokuya zararlı etkisinin olduğunu bununla birlikte, UV-C uygulamasının düşük dozlarının bitkinin savunma mekanizmasını uyardığını bildirilmiştir.

Hinojosa vd. (2015); Lu vd. (2016) UV-C uygulaması dezenfekte etmek ve taze ürünlerde kaliteyi etkilemeden mikrobiyal gelişmeyi geciktirmedeki gücünü ispat ettiğini bildirmiştir.

Stevens vd.(2004), Katerova vd.(2012); Huyskens-Keil vd.(2011), Kang vd.(2013) ve Lu vd.(2016) son çalışmalar UV-C uygulamasının raf ömrünü uzatmada ve insan sağlığına faydalı bileşikler artırmada etkili bir araç olduğunu göstermiştir.

Giampieri vd. (2015) fenolik bileşikler, antosiyaninler, karotenoidlerin insan sağlığına etkisi ile birlikte meyve kalitesinde de önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Starks Gold kiraz çeşidi Kanada orijinli, sarı kabuklu bir kiraz çeşididir. Meyveleri iri ve albenilidir. Ağaçları verimli, meyvelerinin aroması oldukça iyidir. Çiçek veriminin fazla olması ve geç çiçeklenmesi sebebiyle don zararına hassas bölgelerde 0900 Ziraat çeşidine tozlayıcı olarak kullanılmaktadır. Meyve kalitesinin güzel olmasından dolayı ticari değere sahip bir çeşittir.

0900 Ziraat kiraz çeşidi Anadolu orijinli, kırmızı bordo kabuk rengine sahip bir kiraz çeşididir. Meyveleri oldukça iri, mükemmel bir tat ve aromaya sahip, gevrek, sulu ve albenilidir. Ülkemizin kiraz ihracatında en önemli kiraz çeşididir. Ortalama meyve eni 20mm, meyve uzunluğu 21mm, meyve ağırlığı 9-9.5 g'dır. Halk arasında Napolyon kirazı veya dalbastı kirazı olarakta bilinmektedir. Kendine kısır bir çeşit olduğu için tozlayıcı çeşitlerle birlikte bahçe tesisine ihtiyaç duyar.

Bu çalışmada 0900 Ziraat çeşidinin tozlayıcısı; çalışmanın diğer bir materyali olan Starks Gold 'çeşididir. Denemede kullanılan Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz ağaçları Bolu İli Seben ilçesinde bir çiftçiye ait 5 yaşında sağlıklı dal ve gövdeye sahip düzenli damla sulama ve gübreleme yapılan aynı bahçenin ağaçlarıdır.

Ultrason uygulaması 35 kHz frekansında ve 10 dk süreyle 20° C sıcaklıktaki saf su içerisinde yapılmıştır. Denemede 35 kHz, 120-480 W değerlerine sahip Bandelin RK 102 H modeli Ultrason cihazı, aynı değerlerde kullanılmıştır.

UV-C ışığı uygulamasında 15 W çıkışlı, UV-C ışık veren lamba (EF Lab) kullanılmıştır. Uygulama kabininin üst kısmında bulunan lambanın ışık yayma alanı 60x100 cm'dir. Kirazlara 50 cm mesafeden 10dk süre ile UV-C ışın uygulaması yapılmıştır (Nigro ve ark. 1998)

Modifiye atmosfer paketlenme için Lifepack® ambalajlar (Aypek, Bursa) kullanılmıştır.

## **3.2 Yöntem**

### **Uygulamaların yapılışı**

Kirazlar bir örnek olacak şekilde hasat edilerek bölüm laboratuvarına getirilmiştir. 2 çeşit (Starks Gold, 0900 Ziraat), 4 uygulama (Kontrol, MAP, Ultrason, UV-C), 4 zaman (4, 8, 12, 16 gün) ve her biri için 3 tekrür olacak şekilde toplam 96 örnekle çalışılmış, her örnek için 500g meyve kullanılmıştır. Her örnek öncelikle ayrı ayrı kaplara alınmış, etiketlenmiş, başlangıç ağırlıkları tartılarak uygulamalar yapılmak üzere öncelikle çeşit bazında iki gruba, sonra uygulama bazında dört gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu meyveler doğrudan depoya alınmış, Modifiye atmosfer paketlenme şeklinde depolanacak kirazlar MAP paketlerin içine konulduktan sonra depoya taşınmıştır.

Ultrason uygulaması yapılacak meyveler ultrason cihazının su banyosuna alınmış, uygulama yapıldıktan sonra kurutma kağıtları üzerinde kurutulduktan sonra depoya taşınmıştır. UV-C uygulaması yapılacak olan grup UV-C kabineye alınmış, 10 dakika uygulama yapıldıktan sonra muhafaza edileceği depoya kaldırılmıştır. Tüm meyveler 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde depolanmıştır.

### **Yapılan Analizler**

## **3.3 Ağırlık Kayıpları**

Denemeye alınan kirazlar soğuk hava deposuna konulmadan önce numaralandırılmış her tekrürdeki meyvelerin başlangıç ağırlıkları 0.01 g duyarlılıktaki bir dijital terazi (precisa 125 ASCS, İsviçre) ile tartılarak belirlenmiştir. Muhafaza süresi boyunca analiz dönemlerinde soğuk hava

deposundan alınan deneme meyveleri tekrar tartılarak ağırlık kayıpları, başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak hesaplanmıştır. Aşağıda verilen formül yardımı ile elde edilen verilerde istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır (Dündar, Ö., ve Pekmezci, M., 1991).

$$\text{Ağırlık Kaybı (\%)} = \frac{\text{Başlangıç Ağırlığı} - \text{Son Ağırlık}}{\text{Başlangıç Ağırlığı}} \times 100$$

### 3.4 Hasat Sonrası Kayıplar

Muhafaza süresi boyunca muhafaza ortamından alınan meyveler teker teker incelenerek muhafaza sırasında oluşan bir çok nedenden meydana gelen fizyolojik ve mantarsal bozulmalar ile toplam hasat sonrası kayıplar saptanmıştır. Her tekerrürde sayılan hasat sonrası kayıplar toplam meyve sayısının yüzdesi olarak hesaplanmıştır. Aşağıda verilen formül yardımı ile elde edilen verilerde istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır (Dündar, Ö., ve Pekmezci, M., 1991).

$$\text{Hasat Sonrası Kayıplar (\%)} = \frac{\text{Pazarlanamaz Meyve Sayısı}}{\text{Toplam Meyve Sayısı}} \times 100$$

### 3.5 Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertlik ölçümleri meyve sertlik ölçüm cihazı (Fruit hardness tester GY-1, China) ile yapılmıştır. Meyvenin orta kısmından yapılan ölçümler kaydedilmiştir. Alet göstergesinde okunan değerler  $\text{kg.cm}^{-2}$  olarak verilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

### 3.6 Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) Miktarı

Meyve usaresindeki SÇKM bir el refraktometresi (Atago N-20 Brix 0-20 %, Japonya) ile ölçülmüştür (Dündar, Ö., ve Pekmezci, M., 1991). Ölçümler esnasında 10g kiraz meyve eti tartılarak distile su ile 50ml ye tamamlanmış ve blenderda

homojen hale getirildikten sonra filtre kağıdı ile süzülerek elde edilen süzüntüden refraktometre ile briks derecesi okunmuştur.

$$\% \text{ Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı ( g/ 100 ml )} = \frac{B \times V}{\ddot{O}}$$

B: Seyreltilmiş örnekte saptanan briks derecesi

V: Örneğin seyreltildiği hacim ( ml )

Ö: Örnek miktarı ( g )

### **3.7 Titre Edilebilir Asit Miktarı**

Analiz zamanı meyvelerden 10 g alınarak blenderdan geçirilmiş ve filtre edilen sudan 1 ml alınarak 0.1 N NaOH çözeltisi ile dijital büret ve pH metre yardımıyla pH 8.1'e gelinceye kadar titre edilmiştir. Bu analiz üçer yinelemeli olarak yapılmış, titrasyon sonuçları alınmış ve bir örnekteki titre edilebilir asit miktarı seyreltme faktörü dikkate alınarak malik asit cinsinden g malik asit/100 g meyve olarak hesaplanmış, değerler (%) olarak elde edilmiş ve elde edilen verilerden istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır (Sadler & Murphy, 2010) (Dündar, Ö., ve Pekmezci, M., 1991)

### **3.8 Meyve kabuk rengi**

Uygulama yapılan meyvelerden 5 adet örnek alınarak kabuk rengi, renk ölçme aleti (NR60CP model, 3NH Tech, Shenzhen, China) ile CIE L\* a\* b\* Chroma Hue cinsinden ölçülmüştür (McGuire, 1992).

### **Duyusal Kalite Değerlendirme**

Uygulamalara ait kirazların tüketiciler tarafından kabul edilebilirliğinin değerlendirilmesi için her analiz döneminde deneyimli panelistlerle genel görünüm,

renk ve tat durumları değerlendirilmiştir. Panelistler Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırmacılardan oluşmaktadır (10 Panelist).

### 3.9 Genel Görünüm

Uygulama yapılmış meyvelerin değişik analiz dönemlerinde genel görünümünü değerlendirmek amacı ile Form 1 hazırlanmıştır (Çizelge3.1).

**Çizelge 3.1.** Kiraz duyuusal analizleri için genel görünüm formu (FORM 1).

Panelist					
Genel Görünüm*					
Tarih					
Dnm Zamanı					
No.....	No.....	No.....	No.....	No.....	No.....
1 Çok Kötü	1 Çok Kötü	1 Çok Kötü	1 Çok Kötü	1 Çok Kötü	1 Çok Kötü
2 Kötü	2 Kötü	2 Kötü	2 Kötü	2 Kötü	2 Kötü
3 Fena Değil	3 Fena Değil	3 Fena Değil	3 Fena Değil	3 Fena Değil	3 Fena Değil
4 İyi	4 İyi	4 İyi	4 İyi	4 İyi	4 İyi
5 Çok iyi	5 Çok iyi	5 Çok iyi	5 Çok iyi	5 Çok iyi	5 Çok iyi
Yorum	Yorum	Yorum	Yorum	Yorum	Yorum

\* Panelistlerden gelen dolu formlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

### 3.10 Tat -Aroma

Uygulama yapılmış meyvelerin değişik analiz dönemlerinde tat ve aromalarını değerlendirmek amacı ile Form 2 hazırlanmıştır (Çizelge 3.2).

**Çizelge 3.2.** Kiraz Duyusal Analizleri için Tat-Aroma Formu (FORM 2).

<b>Tat-Aroma*</b>						Panelist .....
						Tarih .....
						Dnm Zaman
No.....	No.....	No.....	No.....	No.....	No.....	
1 Çok Kötü	1 Çok Kötü	1 Çok Kötü	1 Çok Kötü	1 Çok Kötü	1 Çok Kötü	
2 Kötü	2 Kötü	2 Kötü	2 Kötü	2 Kötü	2 Kötü	
3 Fena	3 Fena	3 Fena	3 Fena	3 Fena	3 Fena	
Değil	Değil	Değil	Değil	Değil	Değil	
4 İyi	4 İyi	4 İyi	4 İyi	4 İyi	4 İyi	
5 Çok iyi	5 Çok iyi	5 Çok iyi	5 Çok iyi	5 Çok iyi	5 Çok iyi	
Yorum	Yorum	Yorum	Yorum	Yorum	Yorum	

\*Panelistlerden gelen dolu formlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

### 3.11 Renk

Uygulama yapılmış meyvelerin değişik analiz dönemlerinde renklerini değerlendirmek amacı ile Form 3 hazırlanmıştır (Çizelge 3.3).

**Çizelge 3.3.** Kiraz Duyusal Analizleri için Renk Formu (FORM 3).

<b>Renk</b>				Panelist
				Tarih
				Dnm Zamanı
No.....	No.....	No.....	No.....	No.....
1 Tam Yeşil	1 Tam Yeşil	1 Tam Yeşil	1 Tam Yeşil	1 Tam Yeşil
2 %75 Yeşil	2 %75 Yeşil	2 %75 Yeşil	2 %75 Yeşil	2 %75 Yeşil
3 50% yeşil-sarı	3 50% yeşil-sarı	3 50% yeşil-sarı	3 50% yeşil-sarı	3 50% yeşil-sarı
4 %75 Sarı	4 %75 Sarı	4 %75 Sarı	4 %75 Sarı	4 %75 Sarı
5 Tam Sarı	5 Tam Sarı	5 Tam Sarı	5 Tam Sarı	5 Tam Sarı
6 Az kahverengi	6 Az kahverengi	6 Az kahverengi	6 Az kahverengi	6 Az kahverengi
7 Çok kahverengi	7 Çok kahverengi	7 Çok kahverengi	7 Çok kahverengi	7 Çok kahverengi
Yorum	Yorum	Yorum	Yorum	Yorum

\*Panelistlerden gelen dolu formlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

### 3.12 İstatiksel Analizler

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Her uygulama için 3 yineleme kullanılmış, her yineleme için 20 meyve alınmıştır. Deneme meyvelerinin yerleşimi uygulama yapılırken ve uygulamalar yapıldıktan sonra istatistik program ile randomizasyon yapılarak sağlanmıştır. Sonuçlar %5 önem seviyesinde JUMP bilgisayar programında değerlendirilmiştir. Ortalama değerlerin karşılaştırılmasında TUKEY testi kullanılmıştır.

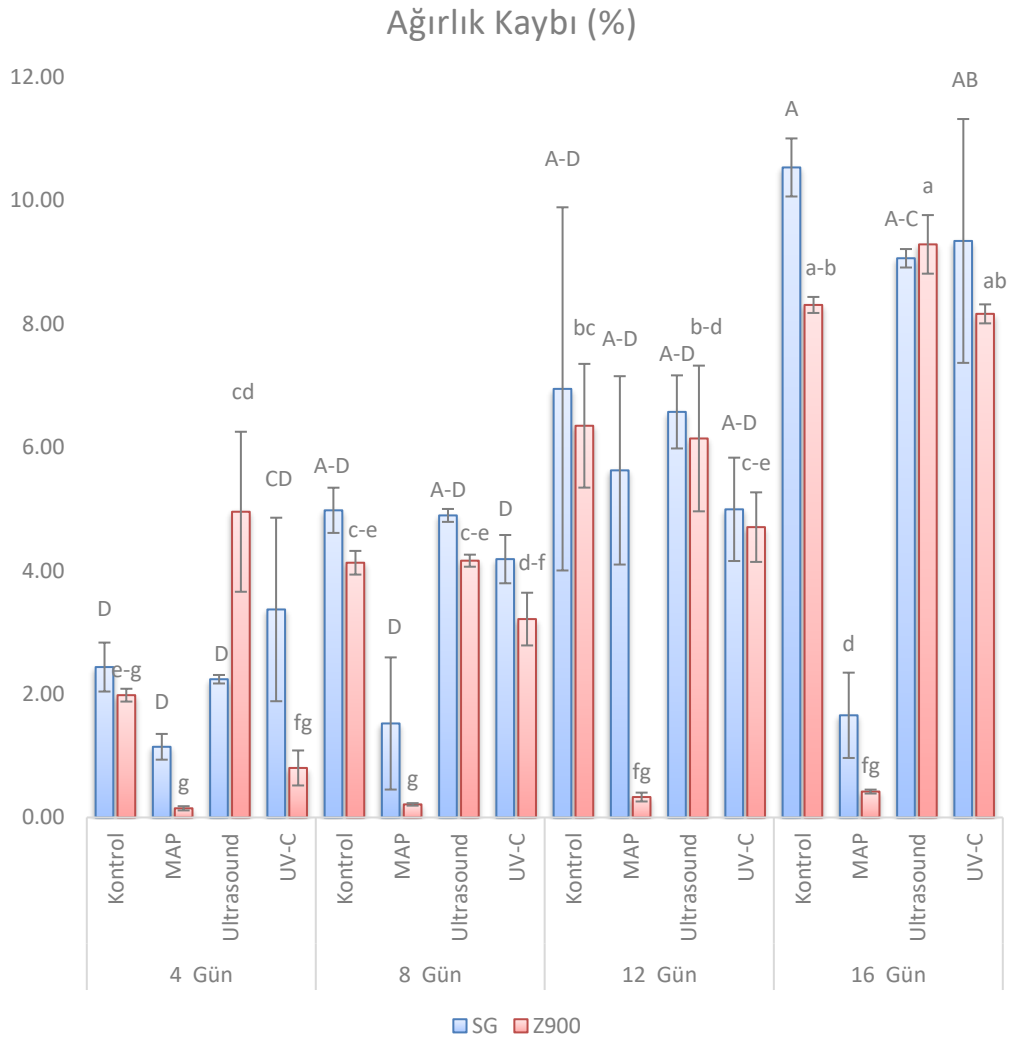




## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1 Ağırlık Kaybı (%)

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin ağırlık kaybı üzerine, yapılan hasat sonrası uygulamalar etkili bulunmuştur. Ağırlık kayıpları üzerine uygulamaların etkisi Şekil 4.1’ de grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin ağırlık kayıpları üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.

Starks Gold çeşidinde herhangi bir uygulama yapılmayan kontrol grubu meyveler, muhafazanın 4. gününde % 2.44 ağırlık kaybederken bu oran 4., 8. ve 16 günlerde sırasıyla %4.98, %6.95 ve %10.54 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada dikkat çeken önemli bir ayrıntı Modifiye Atmosfer Poşeti uygulamasının muhafaza süresince ağırlık kayıplarını önemli ölçüde engellemesidir. Muhafazanın 4. gününde % 1.15 olan MAP uygulaması yapılan meyvelerdeki ağırlık kaybı, aradaki süreler boyunca önemli bir değişiklik göstermeksizin 16 günlük muhafaza süresi sonunda %1.66 olarak tespit edilmiştir. Ultrason ve UV-C uygulamasının ağırlık kayıplarının azaltılması üzerine önemli bir etkisi olmamıştır (Çizelge 4.1).

0900 Ziraat kiraz çeşidinde ağırlık kayıpları Starks Gold çeşidindekine benzer şekilde gerçekleşmiştir. Muhafaza süresince 0900 Ziraat kiraz çeşidinin kontrol grubu meyveleri 4.,8.,12. ve 16. günlerde sırasıyla %1.98, % 4.13, %6.35 ve %8.31 ağırlık kaybetmişlerdir. MAP uygulaması 0900 Ziraat çeşidinin muhafazasında da ağırlık kayıplarını önemli ölçüde azaltmıştır. Muhafazanın 4. gününde % 0.15 olarak kaydedilen kayıplar, aradaki sürelerde önemli bir artış olmaksızın 16. günün sonunda %0.42 olarak gerçekleşmiştir. Ağırlık kayıpları üzerine Ultrason ve UV-C uygulamalarının etkisi bu çeşitte de önemli olmamıştır (Çizelge 4.1).

Muhafaza süresince ağırlık kayıplarına etki eden başlıca iki önemli olay vardır. Bunlardan birincisi ortam ve meyvenin ısını ve nem doygunluğunu da içeren: iklim; ikincisi meyvelerin solunum hızıdır. Birinci kısımda soğuk hava depolarının nemi yüksek tutularak veya nem kontrol cihazları kullanılarak kayıplar azaltılabilmektedir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda ürünler bireysel veya kasa paket ebatında MAP poşetleri içine konularak dış kısımdaki kuru hava ile bağlantısı kesilmekte, azaltılmaktadır. İkinci durum için ise solunumu baskılamak için soğutma teknolojileri kullanılmaktadır. Böylece solunum baskılanarak solunum ürünü olan su çıkışı ve dolaylı olarak ağırlık kayıpları önlenmektedir. Bizim çalışmamızda soğuk oda kullanılmış, MAP uygulamasının etkinliğinin ortaya çıkması için odada nem kontrolü yapılmamıştır. Tüm örnekler eşit koşullarda nem kontrolsüz makineli soğuk hava deposunda bekletilmişlerdir. Uygulamalardan sadece MAP uygulaması bireysel olarak dış koşullarla ürünün bağlantısını başarılı bir şekilde kesmiş ve nem kaybını önlemiştir. Denemede kullanılan MAP yerli bir ürün olduğu için çalışmanın önemli bir noktası da şudur ki: ülkemizde üretilen muhafaza poşetleri; ağırlık kaybını

önlemede, etkin bir şekilde, yabancı menşeli ürünler yerine kullanılabilir durumdadır.

**Çizelge 4.1.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin ağırlık kaybı üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

Zaman	Uygulamalar	Ağırlık Kaybı (%)	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	2.44 d ± 0.40	1.98 e-g ± 0.10
	MAP	1.15 d ± 0.21	0.15 g ± 0.03
	Ultrason	2.24 d ± 0.07	4.96 cd ± 1.30
	UV-C	3.37 cd ± 1.49	0.80 fg ± 0.28
8. gün	Kontrol	4.98 a-d ± 0.37	4.13 c-e ± 0.19
	MAP	1.52 d ± 1.07	0.21 g ± 0.02
	Ultrason	4.90 a-d ± 0.10	4.16 c-e ± 0.10
	UV-C	4.19 d ± 0.39	3.22 d-f ± 0.43
12. gün	Kontrol	6.95 a-d ± 2.94	6.35 bc ± 1.00
	MAP	5.63 a-d ± 1.53	0.33 fg ± 0.07
	Ultrason	6.57 a-d ± 0.59	6.14 b-d ± 1.18
	UV-C	4.99 a-d ± 0.84	4.71 c-e ± 0.56
16. gün	Kontrol	10.54 a ± 0.47	8.31 ab ± 0.13
	MAP	1.66 d ± 0.69	0.42 f-g ± 0.03
	Ultrason	9.06 a-c ± 0.15	9.29 a ± 0.47
	UV-C	9.34 ab ± 1.98	8.16 ab ± 0.15
LSD		5.94	2.92

Zapata vd. (2017) ve Maghenzani vd. (2018) kiraz meyvelerine %3'lük aljinat ve %3'lük aljinat + uçucu yağ karışımı uygulamaları yapıldıktan sonra 2°C de 16 gün boyunca depolamıştır. Depolama sonunda sonuçlar göstermiştir ki kirazların su kaybını engelleyecek bir kaplama ile kaplanması solunum hızını yavaşlamış ve ağırlık kayıplarını azaltmıştır. Velardo-Micharet vd. (2017) sulamanın hasat sonrası kalitesine etkisi üzerine yapmış oldukları çalışmada; sulama yaptıkları ve sulama yapmadıkları meyveleri ticari olgunluğa ulaştıkları dönemde hasat edilmiş ve 4°C de %90 nemde 14 (Lapins) ve 33 gün (Ambrunés) süre ile depolamışlardır. Uygulama sonunda kirazların hasat sonrası ağırlık kayıpları üzerine ağaçların bahçede düzenli sulanması veya az sulanmasının herhangi bir etkisi bulunmamıştır. Garcia vd. (2017) MAP uygulamasının etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 21 gün boyunca 1.5°C de %85-90 nemde MAP ile depolamışlardır. Kirazlarda hasat sonrası MAP kullanıldığında ağırlık kaybını azalttığı gözlemlenmiştir. Diaz-Mula vd. (2017) ticari olgunluğa ulaşmış meyveleri hasat ettikten sonra kirazlara 1mM Ca<sup>+2</sup> uygulaması yapıp, kontrol grubu meyveler ile birlikte 21 gün süre ile depolamışlardır. Depolama süresi sonunda 1mM Ca<sup>+2</sup> kullanımının ağırlık kayıplarını geciktirdiği görülmüştür. Gimenez vd. (2016) Early Lory çeşiti kirazlarda kalite özelliklerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada kirazlara farklı dozlarda (0.1 ve 1 mM) metilsalisilat uygulamış ve 2°C de 20 gün süre ile depolamışlardır. Depolama süresi sonunda metilsalisilat uygulamaları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ağırlık kaybını azalttığı görülmüştür. Bozkurt vd. (2016) kiraz meyvelerinde fungal çürüklüğü azaltmak ve meyve kalitesini korumak amacı ile yapmış oldukları çalışmada, kirazlara farklı konsantrasyonlarda (0 (kontrol), 250, 500 ve 1000 µg L) etil piruvate uygulamaları yapmışlardır. Kirazlar 6 gün süre ile 8°C de %90 nemde depolanmıştır. Uygulamalar arasında 500 mikrolitrelik dozun ağırlık kaybını ve fungal çürüklüğü azaltmada etkili olduğu gözlemlenmiştir. Petriccione vd. (2015) Ferrovia, Lapins ve Della Recca çeşiti kirazları %0.5 lik kitosan ile kaplayarak 2°C de 14 gün süre ile depolamışlardır. Muhafaza süresi sonunda kirazlarda kitosanla kaplama belirgin bir şekilde ağırlık kayıplarını azaltmıştır. Özkaya vd. (2015) 0900 Ziraat çeşitini 0°C de 8 gün depoladıktan sonra 2 gün dış ortamda bekletmişlerdir. Uygulama göstermiştir ki modifiye atmosfer ve nem uygulamaları, hızlı soğuk zincirle birleştirildiğinde ağırlık kayıplarını düşürmektedir. Kurubaş vd. (2015)'a kontrollü atmosfer ve düşük oksijenli yüksek karbondioksitli bireysel paket uygulamalarının 0900 Ziraat çeşidi meyvelerinde

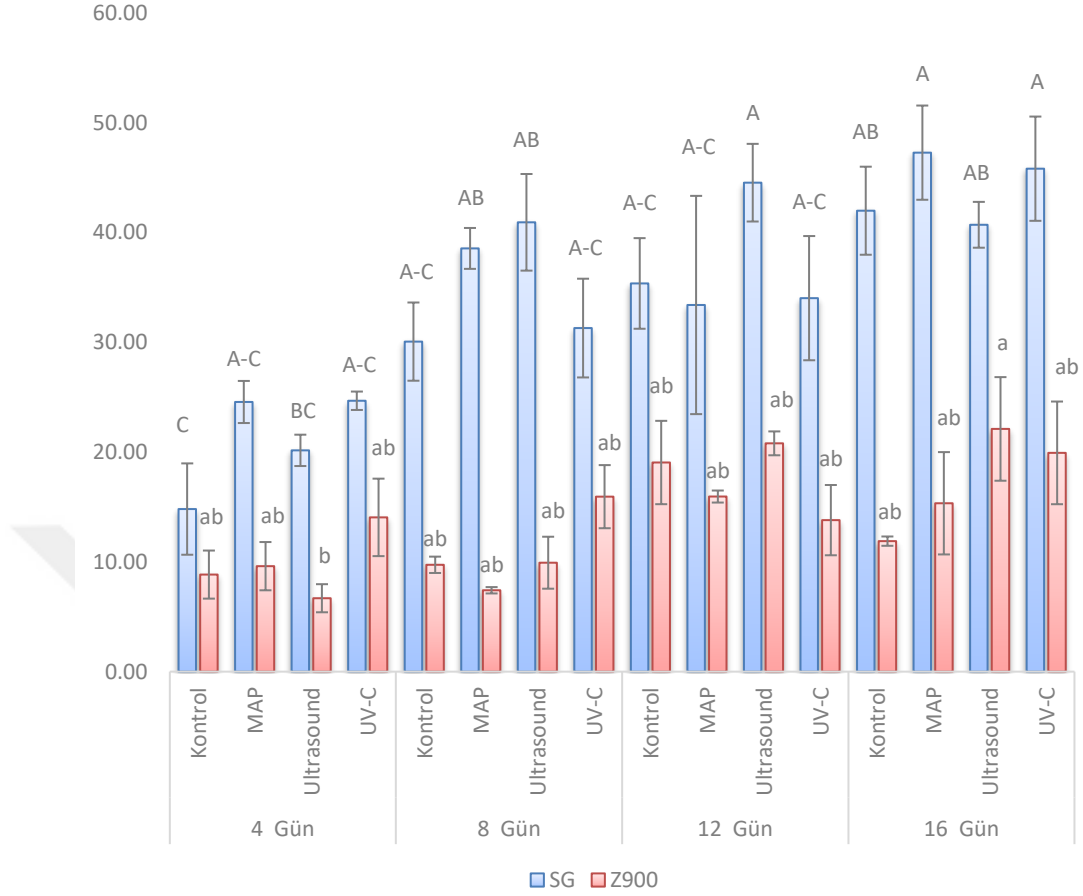
ağırlık kayıplarını azalttığını bildirmiştir. Goulas vd. (2015) Canada Giant, Ferrovia kiraz çeşitlerini 20°C de depolamış ve 1, 2, 4, 6, ve 8. günlerin sonunda yapmış oldukları analizlerde kirazda hasat sonrası ağırlık kayıplarının çeşitler arasında da farklılık gösterdiğini görmüşlerdir. Chiabrando ve Giacalone (2015) Big Lorry ve Grace Star kiraz çeşitlerine %1, %3 ve %5'lik konsantrasyonlarda sodyum alginat uygulaması yaparak 4°C de depolamış ve 7, 14, ve 21. gün kalite parametrelerini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda %3'lük aljinat uygulamasının ağırlık kaybını azaltmada etkili bulunmuştur. Castillo vd. (2015) kirazlarda metil salisilat uygulamalarının ağırlık kayıplarını yavaşlatıp, geciktirir iken metil jasmonat uygulamasının hızlandırdığını görmüşlerdir. Metil salisilatın solunumu yavaşlattığı ve metil jasmonatın hızlandırdığını bildirmişlerdir.

Çalhan vd. (2015) çalışmalarında optimum hasat tarihinde hasat edilenlere göre; bu tarihten daha önce hasat edilen kirazların solunum hızı daha yüksek olduğu için hasat sonrası süreçte ağırlık kayıplarının da daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir. Valero vd. (2013) farklı konsantrasyonlarda (0, %33, %66 ve %100) aleovera jel kaplama ile 2°C sıcaklık ve %90 nemde depoladıkları kiraz meyvelerinde solunumun, etilen çıkışının ve ağırlık kayıplarının azaldığını bildirmişlerdir.

#### **4.2 Hasat Sonrası Kayıplar (%)**

Muhafaza süresince Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin her ikisinde de farklı miktarlarda kayıplar tespit edilmiştir. Hasat sonrası kayıpları üzerine uygulamaların etkisi Şekil 4.2' de grafiksel olarak gösterilmiştir.

## Hasat Sonrası Kayıplar (%)



**Şekil 4.2.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin hasat sonrası kayıpları üzerine uygulamaların etkisi.

Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. gün %14.81 olarak kaydedilen hasat sonrası kayıpları 8., 12. ve 16. günde sırasıyla %30.07, %35.37 ve %41.99 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). Muhafaza süresince hasat sonrası kayıpları artmış, 16 güne gelindiğinde uygulamaların hasat sonrası kayıpları üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Starks Gold çeşidinde modern muhafaza yöntemlerinden Ultrason, UV-C ve MAP kullanılmış olmasına rağmen 16. gün sonunda ortalama %40-47 arasında hasat sonrası kayıpları meydana gelmiştir (Çizelge 4.2). Ultrason ve UV-C uygulamalarının çürükçül patojen fungusları meyve yüzeyinden temizlemesi beklenen bir durumdur ancak Starks Gold çeşidi için bu uygulamaların beklenen etkiyi göstermediği tahmin edilmektedir. Diğer taraftan MAP uygulamalarının ürün çevresinde oluşturduğu yüksek oransal nem ağırlık kayıplarını önlemede etkili olurken, patojen funguslar içinde uygun bir ortam oluşturmaktadır. Starks Gold çeşidi için eğer MAP uygulaması kullanılmak istenirse, MAP tek başına

kullanılmaktan ziyade çürümelere karşı etkili başka bir uygulama ile birleştirilmelidir. 0900 Ziraat çeşidinde hasat sonrası kayıplarının Starks Gold çeşidinin üçte biri civarında olması Starks Gold çeşidinin 'en azından' bu uygulamalarla birlikte muhafazaya uygun bir çeşit olmadığı sonucunu da ortaya koyabilir.

0900 Ziraat kiraz çeşidinde hasat sonrası kayıpların zamanla arttığı belirlenmiştir. Uygulamalar arasında ilginç farklılıklar kaydedilmiştir. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde %8.84 hasat sonrası kayıplar kaydedilirken, muhafazanın 8.,12.,ve 16 gününde sırasıyla %9.73,%19.05 ve %11.89 olarak tespit edilmiştir. Aynı sürelerde MAP uygulamasında sırasıyla %9.61., %7.41, %15.95 ve %15.34 kayıplar oluşmuştur. Ultrason ve UV-C uygulamasında muhafazanın 16. Gününde sırasıyla %22.11 ve %19.93 hasat sonrası kayıplar kaydedilmiştir (Çizelge 4.2). 0900 Ziraat kiraz çeşidinde Ultrason ve UV-C uygulamalarında 16. gün sonunda kontrol grubuna göre neredeyse iki kat fazla kayıp meydana gelmiştir. Bunun sebebi; kirazın çok hassas bir meyve olması ve özellikle tam iki kat fazla kayıp kaydedilen ultrason için kontrol grubundan farklı olarak su içinde beklemesi gereken 10 dakika sürenin etkili olduğu düşünülmektedir. Kontrol grubunun herhangi bir uygulama yapılmaksızın soğuk depoya taşınması ve hasatla soğuk depo arasındaki 10 dakika sürenin meyve iç ısısının daha hızlı düştüğü kontrol grubunda pozitif yönde etkili olduğu da düşünülebilmektedir. UV-C uygulamalarındaki hasat sonrası kayıpları fazlalığının da benzer sebeplerden kaynaklandığı, her iki uygulamanın da meyve iç ısısını artırarak kayıplar üzerine etkili olduğu düşünülmektedir. Ön soğutma yapıldığı takdirde farkın uygulama lehine dönmesinin de mümkün olacağı beklenebilir.

**Çizelge 4.2.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin hasat sonrası kayıpları üzerine uygulamaların etkisi

Zaman	Uygulamalar	Hasat sonrası kayıplar (%)	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	14.81 c ± 4.16	8.84 ab ± 2.19
	MAP	24.57 a-c ± 1.92	9.61 ab ± 2.20
	Ultrason	20.16 bc ± 1.43	6.69 b ± 1.28
	UV-C	24.68 a-c ± 0.84	14.05 ab ± 3.53
8. gün	Kontrol	30.07 a-c ± 3.56	9.73 ab ± 0.74
	MAP	38.56 ab ± 1.86	7.41 ab ± 0.29
	Ultrason	40.94 ab ± 4.40	9.92 ab ± 2.37
	UV-C	31.30 a-c ± 4.50	15.94 ab ± 2.88
12. gün	Kontrol	35.37 a-c ± 4.13	19.05 ab ± 3.80
	MAP	33.40 a-c ± 9.94	15.95 ab ± 0.55
	Ultrason	44.55 a ± 3.54	20.80 ab ± 1.09
	UV-C	34.03 a-c ± 5.66	13.80 ab ± 3.20
16. gün	Kontrol	41.99 ab ± 4.01	11.89 ab ± 0.42
	MAP	47.28 a ± 4.29	15.34 ab ± 4.66
	Ultrason	40.71 ab ± 2.09	22.11 a ± 4.72
	UV-C	45.82 a ± 4.75	19.93 ab ± 4.68
LSD		22.76	14.97

Velardo-Micharet vd. (2017) kirazlarda sulamanın tam yapıldığı bahçelerin meyvelerinin, hiç sulanmayan bahçelere göre daha fazla hasat sonrası çürümeye maruz kaldığını bildirmişlerdir. Diaz-Mula vd. (2017) hasat sonrası hastalıkların meyve ve sebzelerde önemli kayıplara neden olduğunu, sentetik fungusitlerin bu hastalıkların kontrolünde öncelikle akla geldiğini, ancak; biyolojik kontrolün kimyasal fungusitlere en önemli alternatif olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar günümüzde birçok hasat sonrası hastalığın, mikrobiyal antagonistleri ile kontrol edilebildiğini ve mayaların (*Hanseniaspora uvarum*, *Cryptococcus laurentii* ve



*Pichia guilliermondii*) sodyum bikarbonat ile birlikte kullanıldığında kirazlarda ana çürükçül patojenlere (*M. laxa*, *A. niger* ve *B. cinerea*) karşı oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir. Nicosia vd. (2016) 12g/l nar kabuğu ekstraktının kirazlarda doğal çürümleri azaltmada etkili olduğunu, *Monilia laxa* ve *Botrytis cinerea* kaynaklı çürümleri sırasıyla %61 ve %95 oranında azalttığını görmüşlerdir. Gatto vd. (2016) yabancı yenilebilir bitkilerden (*Orobache crenata* ve *Sanguisorba minör*) elde edilen ekstraktların kirazlarda hasat sonrası kayıpların azaltılmasında etkili olduğunu ve fungusitlere alternatif olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Wang vd. (2015) biyokontrol ajanı olarak *Bacillus cereus* AR156 kirazlardaki mavi küf çürümesi etmeni *Penicillium expansum*'a karşı etkili olduğunu ve bu etkinin meyvelerde kitinaz ve beta glukonaz enzim aktivitelerinin artırmasıyla ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Özkaya vd. (2015) çalışmalarında 0900 Ziraat kiraz çeşidinde modifiye atmosfer ve modifiye nem paketleme uygulamalarının hızlı soğuk zincir uygulamaları ile birleştirildiğinde çürümleri azalttığını görmüşlerdir. Borve ve Stensvand (2015) çürüme miktarları sezona, paketleme evine ve bahçeye göre değişmektedir. Araştırmacılar Norveç'te yaptıkları bir denemede ilk yıl ortalama %55 çürüme gerçekleşirken, ikinci yıl %4 olarak gerçekleşmiştir. Çürüme miktarları aynı zamanda çeşide görede değişmektedir. Van çeşidinde başarılı bir sezonda %0-38 arasında çürüme gerçekleşirken, Lapins çeşidinde %0-41 arasında çürüme gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Oro vd. (2014) kirazda kahverengi çürüklük etmeni *Monilia laxa* üzerine mayaların (*Metschnikowia pulcherrima* Disva 267, *Wickerhamomyces anomalus* Disva 2, ve *Saccharomyces cerevistae* Disva 599) farklı konsantrasyonları oldukça etkili bulunmuştur. Bu biyokontrol ajanlarından ilk ikisinin çok daha dayanıklı olduğu, tarla ve depo çevresinde canlı kalabildikleri ve bahçelerde ağaçlara uygulanmasıyla hasat sonrası kayıpları azalttıklarını bildirmişlerdir. Feliziani vd. (2013) kirazlarda *Monilia laxa*, *Botrytis cinerea* ve *Rhizopus stolonifer* patojenlerine karşı kitosan, kalsiyum ve organik asitleri denemişler ve hasat öncesi veya hasat sonrası kullanıldığında en etkili olan ve çürümleri en çok azaltanın kitosan olduğunu belirlemişlerdir.

Yu vd. (2012) kirazların başlıca çürümelere hassas oluşları ve meyvelerinin duyu kalitelerini çabuk kaybetmelerinden dolayı sınırlı bir muhafaza süresine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar uzun süreli depolamalarda patojen fungusların ciddi zarara sebep olduğunu, hasat sonrası patojenlerin

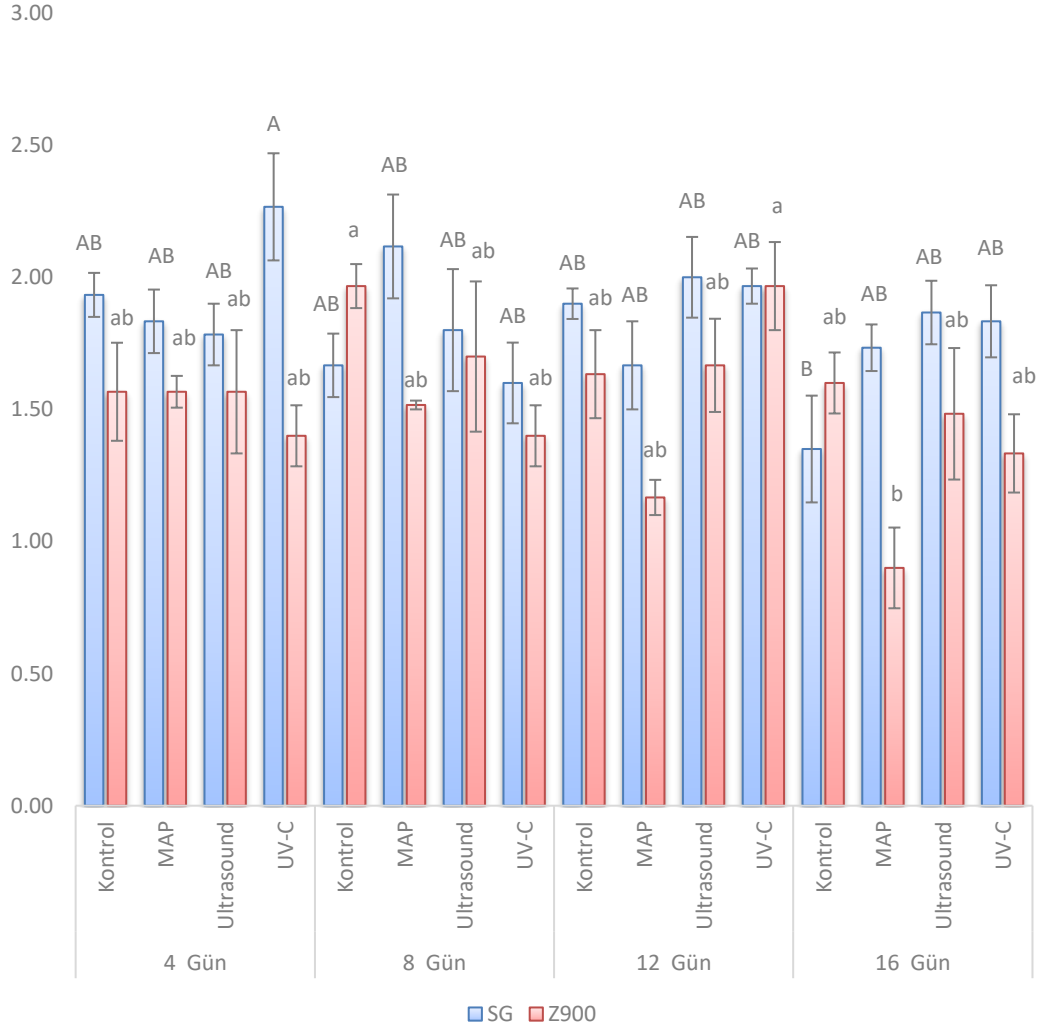
zararından korumak amacıyla kükürdioksit salgılayabilen antimikrobiyal paketlerin, ağırlık kayıplarını azaltmalarının yanı sıra çürüme miktarlarını da düşürdüğünü bildirmişlerdir. Akbulut vd. (2008) 0900 Ziraat çeşidi meyvelerini 0-1°C sıcaklık %90-95 nemde depolamış ve 3. haftadan sonra çürümeler arttığını bildirmiştir. Araştırmacılar ilk hafta %4 olan çürüme oranını üçüncü hafta %15 ve 4. hafta %28 olarak belirlemiştir. Ayrıca plastik materyal içerisindeki meyvelerde çürüme kayıpları çok daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar yüzeysel oyuklar şeklinde olan çürümelerin en fazla görülen çürüme tipi ve *Alternaria spp.* ve *Cladasporium spp.* en fazla zarar veren fungal patojenler olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada ön soğutma uygulamalarının, fizyolojik zararlanmaları ve fungal çürüme azalttığını ve özellikle modifiye atmosfer poşetle birlikte kullanıldığında bu etkinin daha fazla ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Akbulut ve Özcan (2008) 0-1°C sıcaklık ve %90-95 nemde depolanan kiraz meyvelerinde su ile ön soğutmanın, hava ile ön soğutmaya göre 13 kat daha hızlı olduğunu ve 0900 Ziraat çeşidinde ön soğutmanın muhafaza süresince ortaya çıkan çürüme azalttığını gözlemlemiştir.

### 4.3 Meyve Eti Sertliği (kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup>)

Muhafaza süresince Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin her ikisinde de farklı miktarlarda meyve sertlik değerleri tespit edilmiştir. Sertlik değerleri üzerine uygulamaların etkisi Şekil 4.3' de grafiksel olarak gösterilmiştir.

Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. Gün 1.93 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup> olarak kaydedilen sertlik değerleri 8., 12. ve 16. günde sırasıyla 1.67 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup>, 1.90 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup> ve 1.35 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Muhafaza süresince sertlik değerleri azalmış, 16 güne gelindiğinde uygulamalar arasındaki farkın sertlik değerleri üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Buna rağmen 16. gün en düşük değer kontrol grubu meyvelerde 1.35 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde 4. Günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla 1.83 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup>, 1.78 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup> ve 2.27 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup> iken 16. gün sonunda sırasıyla 1.73 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup>, 1.87 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup>, 1.83 kg.cm<sup>2</sup><sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.3).

### Meyve Eti Sertlik Değeri ( $\text{kg.cm}^{-2}$ )



**Şekil 4.3** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin meyve eti sertliği üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.

0900 Ziraat kiraz çeşidinde sertlik değerleri zamanla azalmıştır. Uygulamalar arasında farklılıklar kaydedilmiştir. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde  $1.57 \text{ kg.cm}^{-2}$  sertlik değeri kaydedilirken, muhafazanın 8.,12.,ve 16 gününde sırasıyla  $1.97 \text{ kg.cm}^{-2}$ ,  $1.63 \text{ kg.cm}^{-2}$  ve  $1.60 \text{ kg.cm}^{-2}$  olarak tespit edilmiştir. Aynı sürelerde MAP uygulamasında sırasıyla  $1.57 \text{ kg.cm}^{-2}$ ,  $1.52 \text{ kg.cm}^{-2}$ ,  $1.67 \text{ kg.cm}^{-2}$  ve  $0.90 \text{ kg.cm}^{-2}$  sertlik değerleri oluşmuştur. Ultrason ve UV-C uygulamasında muhafazanın 16. gününde sırasıyla  $1.48 \text{ kg.cm}^{-2}$  ve  $1.33 \text{ kg.cm}^{-2}$  sertlik değeri kaydedilmiştir (Çizelge 4.3)

**Çizelge 4.3** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin meyve eti sertliği üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

Zaman	Uygulamalar	Meyve eti sertliği (kg.cm <sup>2</sup> <sup>-1</sup> )	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	1.93 ab ± 0.08	1.57 ab ± 0.19
	MAP	1.83 ab ± 0.12	1.57 ab ± 0.06
	Ultrason	1.78 ab.± 0.12	1.57 ab ± 0.23
	UV-C	2.27 a ± 0.20	1.40 ab ± 0.12
8. gün	Kontrol	1.67 ab ± 0.12	1.97 a ± 0.08
	MAP	2.12 ab ± 0.20	1.52 ab ± 0.02
	Ultrason	1.80 ab ± 0.23	1.70 ab ± 0.28
	UV-C	1.60 ab ± 0.15	1.40 ab ± 0.12
12. gün	Kontrol	1.90 ab ± 0.06	1.63 ab ± 0.17
	MAP	1.67 ab.± 0.17	1.17 ab ± 0.07
	Ultrason	2.00 ab ± 0.15	1.67 ab ± 0.18
	UV-C	1.97 ab ± 0.07	1.97 a ± 0.17
16. gün	Kontrol	1.35 b ± 0.20	1.60 ab ± 0.12
	MAP	1.73 ab ± 0.09	0.90 b ± 0.15
	Ultrason	1.87 ab ± 0.12	1.48 ab ± 0.25
	UV-C	1.83 ab ± 0.14	1.33 ab ± 0.15
LSD		0.77	0.85

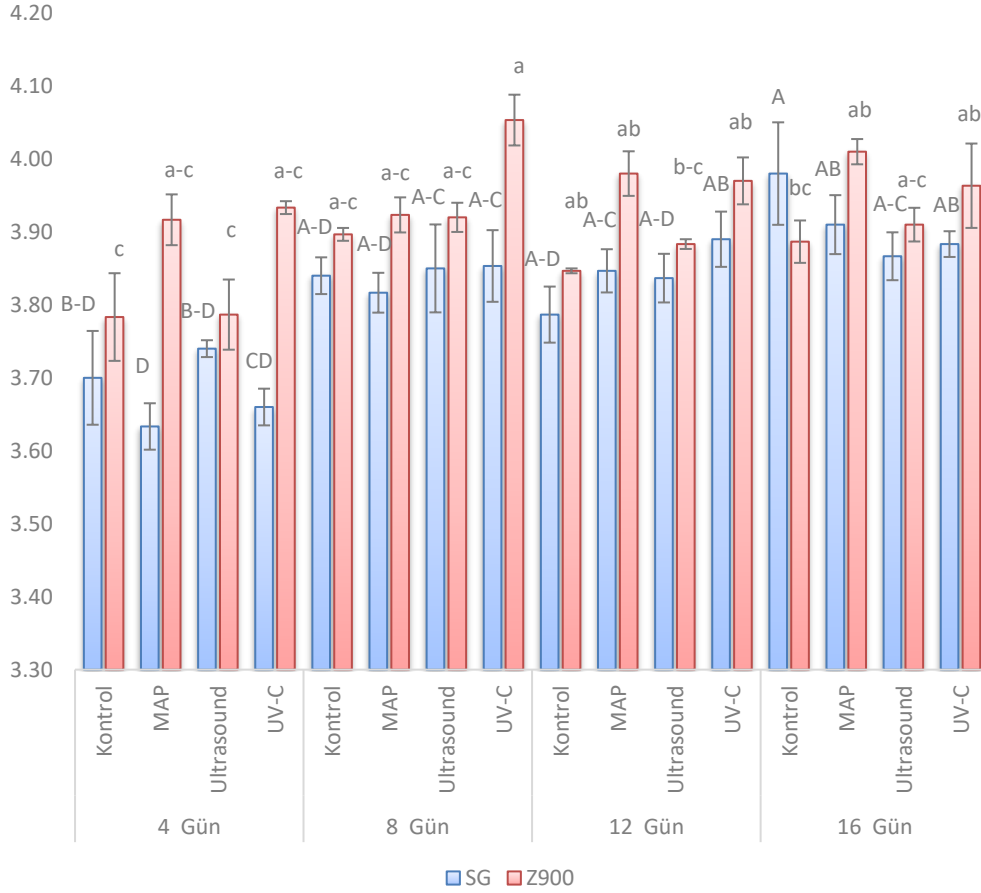
Remon vd. (2000) 50 µm'lik düşük yoğunluklu polietilen torbalarda, 4 farklı atmosfer kompozisyonunda, 2°C'de depolanmış olduğu kirazlarda ve haftalık yapmış olduğu ölçümler sonucunda; pembe kirazlarda sertlik değerinin muhafazanın ilk haftasına, kırmızı kirazlarda ikinci haftasına kadar arttığını, daha sonra pembe kirazlarda üçüncü haftaya kadar, kırmızı kirazlarda 4. haftaya kadar bir değişiklik olmadığını bildirmiştir.

Özkaya ve Dündar (2008) çalışmalarında Akşehir Napolyon çeşiti kirazı 10, 20 ve 30 ppm'lik gibberellik asit uygulaması yaparak 1°C de %90-95 nemde 4 hafta süresince depolamıştır. 10ppm'lik gibberellik asit uygulamasının diğer uygulamalara göre meyve eti sertliğindeki kayıpları azalttığını gözlemlemiştir. Küçükbasmacı vd. (2008) 0900 Ziraat kiraz çeşidinde MAP paketlerinin kullanımının kirazın başlangıçtaki meyve eti sertliğini muhafaza etmekte başarılı olduğunu bildirmiştir. Özkaya vd. (2015) MAP ve uygulamasız (kontrol) muhafazayı karşılaştırdıkları çalışmalarında, kontrol meyvelerinde başlangıca göre %40 meyve eti sertliği kaybının olduğunu ve bu kaybın MAP ile muhafazaya göre %25 daha hızlı gerçekleştiğini ve kirazlarda meyve eti sertliğinin muhafazası için MAP kullanılmasının önemli olduğunu söylemişlerdir. Ağlar (2018) MAP içerisinde muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidi meyvelerinin kontrol grubu meyvelere göre daha yüksek meyve eti sertliğine sahip olduğunu belirlemiştir. Valero (2017) meyve eti sertliğinin kirazlarda tüketici tercihlerini etkileyen ve kaliteyi oluşturan ana parametrelerden biri olduğunu bildirmiştir. Miguel-Pintado vd. (2017) pasif MAP içerisinde, 2°C de depoladığı kirazlarda, MAP uygulamasının ağırlık kayıplarını azalttığını ve meyve eti sertliğini artırdığını gözlemlemiştir. Habib vd. (2017)' a göre kirazların son derece bozulmaya hassas, klimakterik olmayan, ortalama muhafaza ömürleri 7-14 gün arasında olan meyve olduğunu, raf ömürlerinin meyve eti sertliğinin kaybı ile kısaldığını vurgulamıştır. Bozkurt vd. (2016) kiraz meyvelerinde fungal çürüklüğü azaltmak ve meyve kalitesini korumak amacı ile yapmış oldukları çalışmada, kirazlara farklı konsantrasyonlarda (0 (kontrol), 250, 500 ve 1000 mu L) etil piruvate uygulamaları yapmışlardır. Kirazlar 6 gün süre ile 8°C de %90 nemde depolanmıştır. Kiraz meyve eti sertliği ve elastikliğinin 3. günden sonra düştüğünü bildirmişlerdir.

#### **4.4 Titre Edilebilir Asitlik (%)**

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin her ikisinde de farklı miktarlarda titre edilebilir asitlik değerleri tespit edilmiştir. Titre edilebilir asitlik değerleri üzerine uygulamaların ve zamanın etkisi Şekil 4.4' de grafiksel olarak gösterilmiştir.

### Titre Edilebilir Asitlik (%)



**Şekil 4.4.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin titre edilebilir asitlik miktarı üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.

Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. Gün %3.70 olarak kaydedilen titre edilebilir asitlik değerleri 8., 12. ve 16. günde sırasıyla %3.84, %3.79 ve %3.98 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Muhafaza süresince titre edilebilir asitlik değerleri genelde az da olsa artmış, 16 güne gelindiğinde uygulamalar arasındaki farkın titre edilebilir asitlik değerleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. 16. gün en yüksek değer kontrol grubu meyvelerde %3.98 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde 4. günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla %3.63, %3.74 ve %3.66 asitlik değerleri alırken 16. gün sonunda sırasıyla %3.91, %3.87 ve % 3.88 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde deneme süresince % 3.63 ile %3.98 arasında asitlik değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin titre edilebilir asitlik değerleri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

Zaman	Uygulamalar	Titre Edilebilir Asitlik (%)	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	3.70 b-d ± 0.06	3.78 c ± 0.06
	MAP	3.63 d ± 0.03	3.92 a-c ± 0.03
	Ultrason	3.74 b-d ± 0.01	3.79 c ± 0.05
	UV-C	3.66 cd ± 0.03	3.93 a-c ± 0.01
8. gün	Kontrol	3.84 a-d ± 0.03	3.90 a-c ± 0.01
	MAP	3.82 a-d ± 0.03	3.92 a-c ± 0.02
	Ultrason	3.85 a-c ± 0.06	3.92 a-c ± 0.02
	UV-C	3.85 a-c ± 0.05	4.05 a ± 0.03
12. gün	Kontrol	3.79 a-d ± 0.04	3.85 bc ± 0.00
	MAP	3.85 a-c ± 0.03	3.98 ab ± 0.03
	Ultrason	3.84 a-d ± 0.03	3.88 bc ± 0.01
	UV-C	3.89 ab ± 0.04	3.97 ab ± 0.03
16. gün	Kontrol	3.98 a ± 0.07	3.89 bc ± 0.03
	MAP	3.91 ab ± 0.04	4.01 ab ± 0.02
	Ultrason	3.87 a-c ± 0.03	3.91 a-c ± 0.02
	UV-C	3.88 ab ± 0.02	3.96 ab ± 0.06
LSD ( $\alpha=0.05$ )		0.21	0.17

0900 Ziraat kiraz çeşidinde titre edilebilir asitlik değerleri zamanla çok az bir miktarda artmıştır. Uygulamalar arasında zamana bağlı farklılıklar kaydedilmiştir. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde %3.78 titre edilebilir asitlik değeri kaydedilirken, muhafazanın 8., 12.,ve 16. gününde sırasıyla %3.90, %3.85 ve %3.89 olarak tespit edilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde 4. günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla %3.92, %3.79 ve %3.93 asitlik değerleri alınırken 16.

gün sonunda sırasıyla %4.01, %3.91 ve % 3.96 olarak kaydedilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde deneme süresince %3.78 ile %4.05 arasında asitlik değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

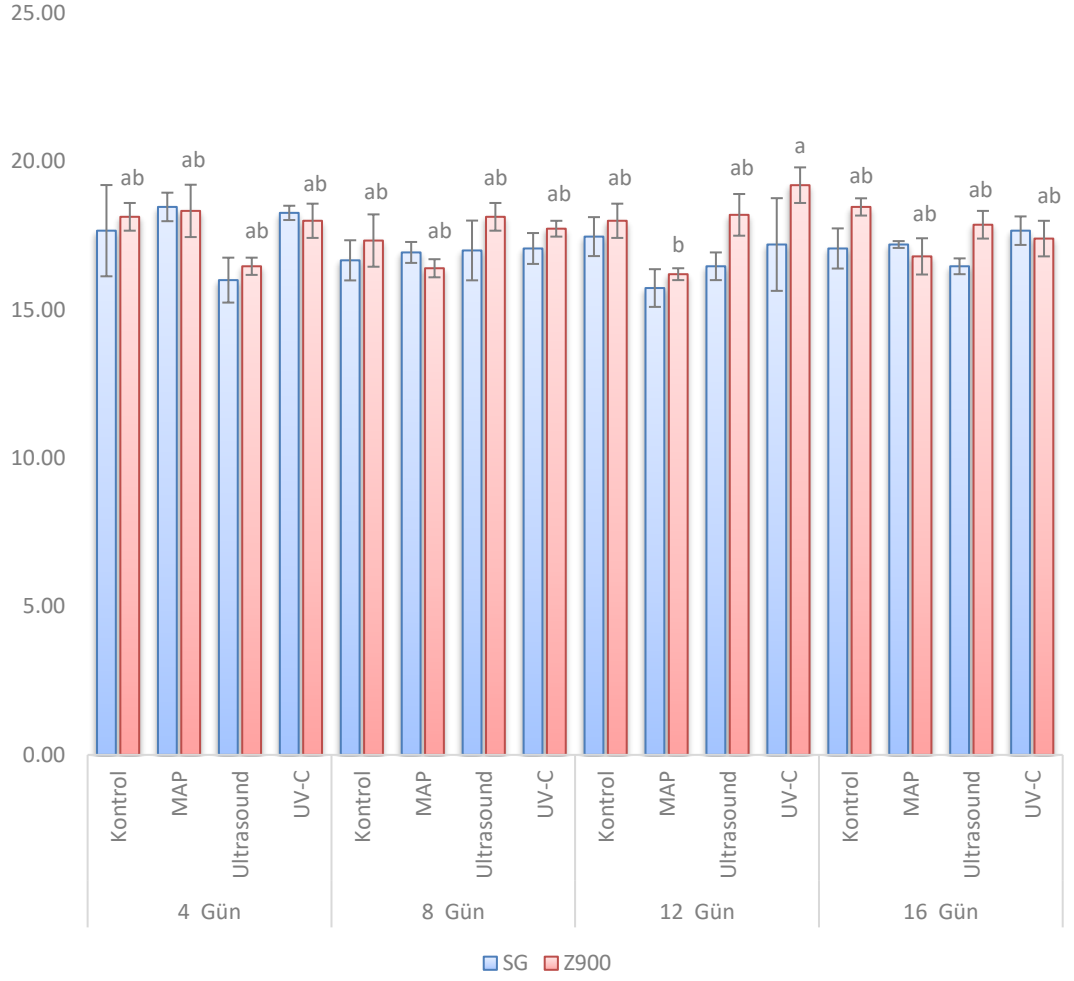
Chu vd. (1999) kirazlara hasat sonrası fungusit uygulaması suda çözünür kuru madde miktarını düşürürken, asitlik miktarını artırdığını bildirmişlerdir. Remon vd. (2000) modifiye atmosfer poşetlerinde farklı konsantrasyonlarda oksijen ve karbondioksit seviyelerinin hepsinde 4 haftalık muhafaza sonucunda asitlik miktarının düştüğünü gözlemlemiştir. Certel vd. (2004) hasat sonrası uygulanan yenilebilir kaplamalar kirazların duyusal kalitesine faydalı olduğunu, benzer şekilde kaplama uygulamaları kuru madde, asitlik ve pH üzerine de etkili olduğunu bildirmiştir. Karşı şekilde, Rojas-Argudo vd. (2005) Burlat kirazların renk ve asitliğinin korunması üzerine yenilebilir kaplamaların olumlu bir etkisi olmadığını bildirmiştir. Serrano vd. (2005) Starksing çeşidi kirazlarda modifiye atmosfer poşetleri içerisinde bekletilenlerde bir değişim olmazken MAP kullanılmayan kontrol meyvelerinde brix-asitlik oranında artışlar meydana geldiğini gözlemlemiştir. Bu sayede MAP içerisindekiler daha taze kalırken kontrol meyvelerinin kahverengileştiğini bildirmiştir. Valverde vd. (2005) MAP uygulamaları brix-asit oranı değişimini geciktirerek faydalı olduğunu gözlemlemiştir. Akbulut ve Özcan (2008) 0900 Ziraat çeşidinde soğuk depoda asitlik miktarının azaldığını bildirmiştir. Küçükbasmacı vd. (2008)'ya göre 0900 Ziraat kiraz çeşidinde perakende ölçülerinde MAP kullanımı asitliği korumada başarılıdır. Estürk vd. (2012) Napolyon kiraz çeşidinde muhafazanın ilk iki haftası asitlik arttığını, daha sonra düştüğünü gözlemlemiştir.

#### **4.5 Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (%)**

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin her ikisinde de farklı miktarlarda suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) tespit edilmiştir. Suda çözünür kuru madde miktarı üzerine uygulamaların ve zamanın etkisi Şekil 4.5' de grafiksel olarak gösterilmiştir.



## Suda Çözünür Kuru Madde (%)



**Şekil 4.5** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin suda çözünür kuru madde miktarı üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.

Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. Gün %17.67 olarak kaydedilen suda çözünür kuru madde miktarı 8., 12. ve 16. günde sırasıyla %16.67, %17.47 ve %17.07 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresince suda çözünür kuru madde miktarı önemli bir miktarda farklılık göstermemiştir. 4. gün ile 16. gün arasında SÇKM miktarlarında az miktarda düşüş ve ardından artışlar olsa da uygulamaların ve rafta geçen zamanın suda çözünür kuru madde miktarı üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Buna rağmen 16. gün en düşük değer Ultrason grubu meyvelerde %16.47 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde 4. Günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla %18.47, %16.00 ve %18.27 iken 16. gün sonunda sırasıyla %17.20, %16.47, %17.67 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold

çeşidinde deneme süresince %16.00 ile %17.67 arasında SÇKM değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin suda çözünür kuru madde miktarı üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

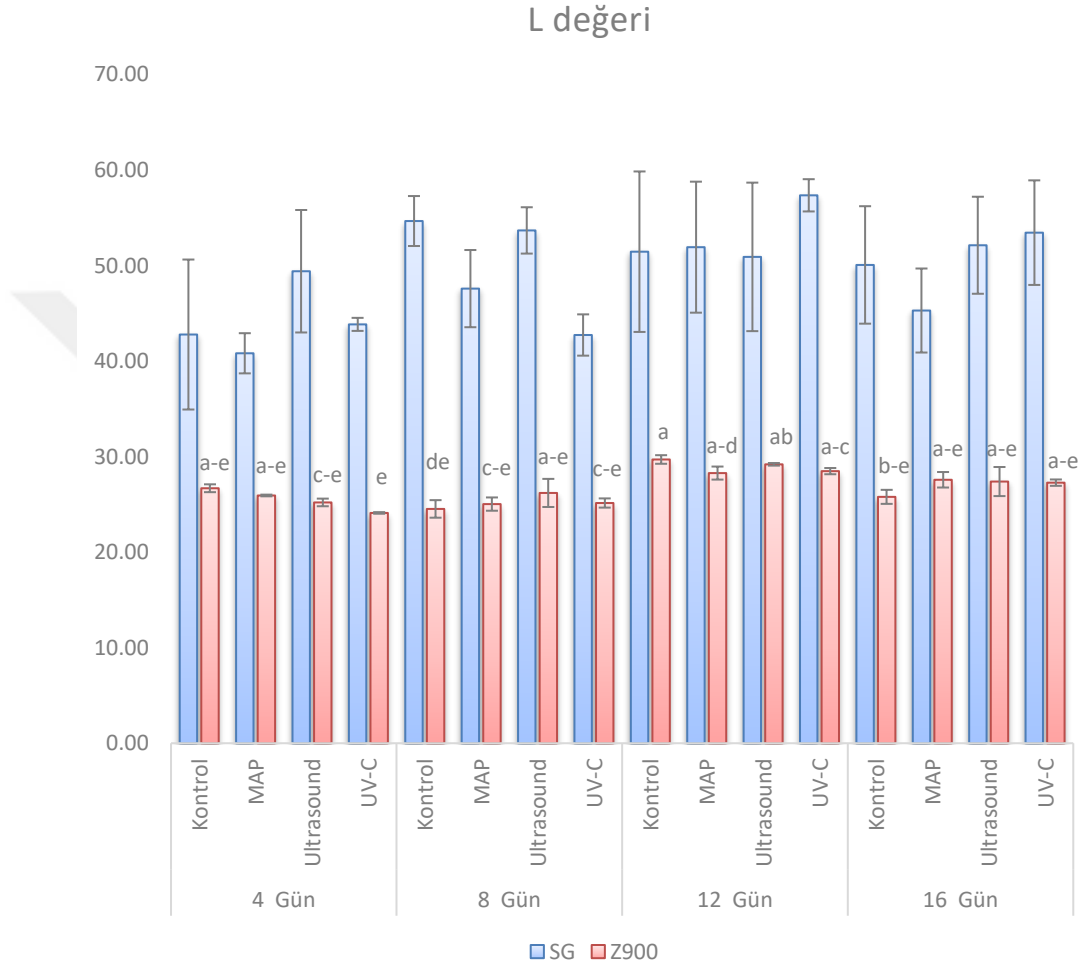
Zaman	Uygulamalar	% SÇKM	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	17.67 ± 1.54	18.13 ab ± 0.47
	MAP	18.47 ± 0.48	18.33 ab ± 0.88
	Ultrason	16.00 ± 0.76	16.47 ab ± 0.29
	UV-C	18.27 ± 0.24	18.00 ab ± 0.58
8. gün	Kontrol	16.67 ± 0.68	17.33 ab ± 0.88
	MAP	16.93 ± 0.35	16.40 ab ± 0.31
	Ultrason	17.00 ± 1.01	18.13 ab ± 0.47
	UV-C	17.07 ± 0.52	17.73 ab ± 0.27
12. gün	Kontrol	17.47 ± 0.66	18.00 ab ± 0.58
	MAP	15.73 ± 0.64	16.20 b ± 0.20
	Ultrason	16.47 ± 0.47	18.20 ab ± 0.70
	UV-C	17.20 ± 1.56	19.20 a ± 0.60
16. gün	Kontrol	17.07 ± 0.68	18.47 ab ± 0.29
	MAP	17.20 ± 0.12	16.80 ab ± 0.61
	Ultrason	16.47 ± 0.27	17.87 ab ± 0.47
	UV-C	17.67 ± 0.48	17.40 ab ± 0.60
LSD ( $\alpha=0.05$ )		Ö.D.	2.21

0900 Ziraat kiraz çeşidinde suda çözümlü kuru madde miktarında zamanla farklılıklar oluşmuştur. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde %18.13 suda çözümlü kuru madde miktarı kaydedilirken, muhafazanın 8., 12., ve 16 gününde sırasıyla %17.33, %18.00 ve %18.47 olarak tespit edilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde 4. günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla %18.33, %16.47 ve %18.00 SÇKM değerleri alınırken 16. gün sonunda sırasıyla %16.80, %17.87 ve %17.40 olarak kaydedilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde deneme süresince %16.80 ile %19.20 arasında SÇKM değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.5)

Göksel ve ark. (2015) çalışmalarında suda çözümlü kuru madde miktarının en yüksek Regina çeşidinde olduğunu bunu Sweetheart ve 0900 Ziraat çeşitlerinin takip ettiğini bildirmişlerdir. Delice vd. (2012) 0900 Ziraat çeşidinde yaptıkları çalışmalarında vejetasyon döneminde ortalama sıcaklıkların suda çözümlü kuru madde oranında pozitif yönde etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Ruisa vd. (2018) suda çözümlü kuru madde miktarının kirazda önemli kalite belirleyici parametrelerden biri olduğunu ve toplam şeker, asitlik, vitaminler, mineraller ve diğer bileşiklerin içeriğini belirlediğini, ayrıca 2005 ve 2006 yıllarına göre 2007 yılında suda çözümlü kuru madde miktarının azalma gösterdiğini ve yıllara göre kuru madde içeriğinin değiştiğini bildirmişlerdir. Sitarek ve Grzby (2010) sekiz farklı kiraz anaç çeşidinde yaptıkları çalışmada köklerin, meyvedeki kuru madde miktarını etkilediğini bildirmişlerdir. Lažková vd. (2002) *Karešova cv.* Kiraz çeşidinde yaptıkları çalışmada 1998-2001 yılları arasında meyve ağırlığı, olgunluk ve kuru madde içeriğinin, olgunlaşma periyoduna göre değişimini incelediklerinde; kuru madde miktarının periyod başlangıcında %12 ( Brix )'den periyod sonunda %16'ya yükseldiğini ve ağırlık ile kuru madde miktarı arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Tian vd. (2004) farklı atmosfer uygulamalarının (MAP, kontrol atmosfer ve yüksek O<sub>2</sub>) kiraz meyvelerinin kuru madde içeriklerini önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir. Wang vd. (2014) soğuk hava deposunda 4 hafta boyunca depolanan kiraz meyvelerinde kuru madde miktarının değişmeden kaldığını bildirmişlerdir.

#### 4.6 L\* değeri

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin her ikisinde de farklı miktarlarda L\* değerleri tespit edilmiştir. L\* değeri üzerine uygulamaların ve zamanın etkisi Şekil 4.6' da grafiksel olarak gösterilmiştir.



**Şekil 4.6** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin L\* değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.

Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. Gün 42.79 olarak kaydedilen L\* değeri 8., 12. ve 16. günde sırasıyla 54.67, 51.46 ve 50.08 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresince L\* değeri önemli bir miktarda farklılık göstermemiştir. 4. gün ile 16. gün arasında L\* değerinde az miktarda artışlar olsa da uygulamaların ve rafta geçen zamanın L\* değeri üzerine etkisi önemsiz olmuştur. 16. gün en düşük L\* değeri MAP grubu meyvelerde 45.30 olarak kaydedilmiştir. L\* değeri Starks Gold çeşidinde 4. Günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamalarında

sırasıyla 40.83, 49.42 ve 43.85 iken 16. gün sonunda sırasıyla 45.30, 52.14, 53.46 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde deneme süresince 40.83 ile 54.67 arasında L\* değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin L\* değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

Zaman	Uygulamalar	L	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	42.79 ± 7.85	26.70 a-e ± 0.41
	MAP	40.83 ± 2.10	25.94 a-e ± 0.09
	Ultrason	49.42 ± 6.41	25.21 c-e ± 0.40
	UV-C	43.85 ± 0.68	24.11 e ± 0.08
8. gün	Kontrol	54.67 ± 2.62	24.53 de ± 0.92
	MAP	47.60 ± 4.04	25.04 c-e ± 0.69
	Ultrason	53.69 ± 2.42	26.20 a-e ± 1.47
	UV-C	42.74 ± 2.16	25.15 c-e ± 0.48
12. gün	Kontrol	51.46 ± 8.40	29.71 a ± 0.45
	MAP	51.94 ± 6.86	28.28 a-d ± 0.68
	Ultrason	50.92 ± 7.77	29.20 ab ± 0.14
	UV-C	57.37 ± 1.69	28.49 a-c ± 0.33
16. gün	Kontrol	50.08 ± 6.15	25.79 b-e ± 0.73
	MAP	45.30 ± 4.40	27.58 a-e ± 0.81
	Ultrason	52.14 ± 5.08	27.40 a-e ± 1.52
	UV-C	53.46 ± 5.47	27.28 a-e ± 0.33
LSD ( $\alpha=0.05$ )		Ö.D.	3.82

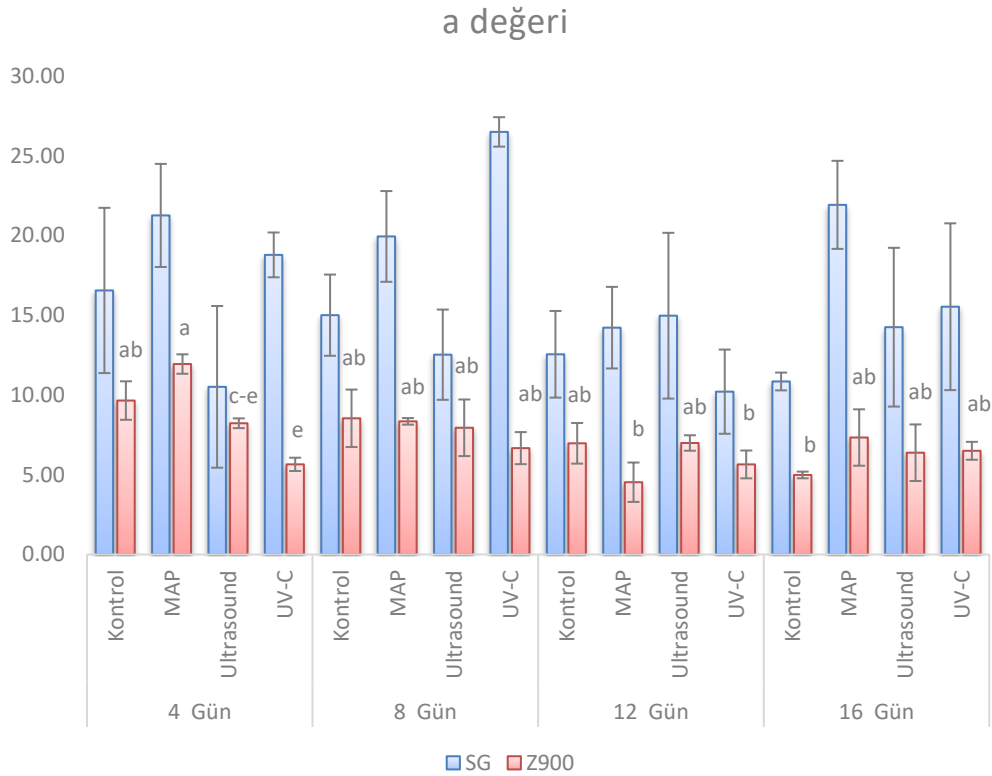
0900 Ziraat kiraz çeşidinde L\* değerinde zamanla farklılıklar oluşmuştur. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde 26.70 L\* değeri kaydedilirken, muhafazanın 8., 12., ve 16 gününde sırasıyla 24.53, 29.71 ve 25.79 olarak tespit

edilmiştir. L\* değeri, 0900 Ziraat çeşidinde 4. günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla 25.94, 25.21 ve 24.11 L\* değerleri alırken 16. gün sonunda sırasıyla 27.58, 27.40 ve 27.28 olarak kaydedilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde deneme süresince 24.11 ile 29.71 arasında L\* değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.6)

Karakaya vd. (2017) Ziraat 0900 kiraz çeşitine yaptıkları MAP ve Parka uygulamaları sonucunda en yüksek L\*, chroma ve hue değerlerini MAP ve Parka +MAP uygulamalarında ölçtüklerini bildirmişlerdir. Şen vd. (2017) Regina kiraz çeşitinde UV-C uygulamasının meyvede et rengi parlaklığının artmasını sağladığını bildirmişlerdir.

#### 4.7 a değeri

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin her ikisinde de farklı miktarlarda a değerleri tespit edilmiştir. a değeri üzerine uygulamaların ve zamanın etkisi Şekil 4.7' de grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin a değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.

Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. Gün 16.55 olarak kaydedilen a değeri 8., 12. ve 16. günde sırasıyla 15.00, 12.55 ve 10.85 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresince a değeri önemli bir miktarda farklılık göstermemiştir. 4. gün ile 16. gün arasında a değerinde az miktarda farklılıklar olsa da uygulamaların ve rafta geçen zamanın a değeri üzerine etkisi önemsiz olmuştur. 16. gün en düşük a değeri kontrol grubu meyvelerde 10.85 olarak kaydedilmiştir. a değeri Starks Gold çeşidinde 4. Günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamalarında sırasıyla 21.26, 10.51 ve 18.78 iken 16. gün sonunda sırasıyla 21.92, 14.25, 15.53 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde deneme süresince 10.51 ile 26.49 arasında a değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin a değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

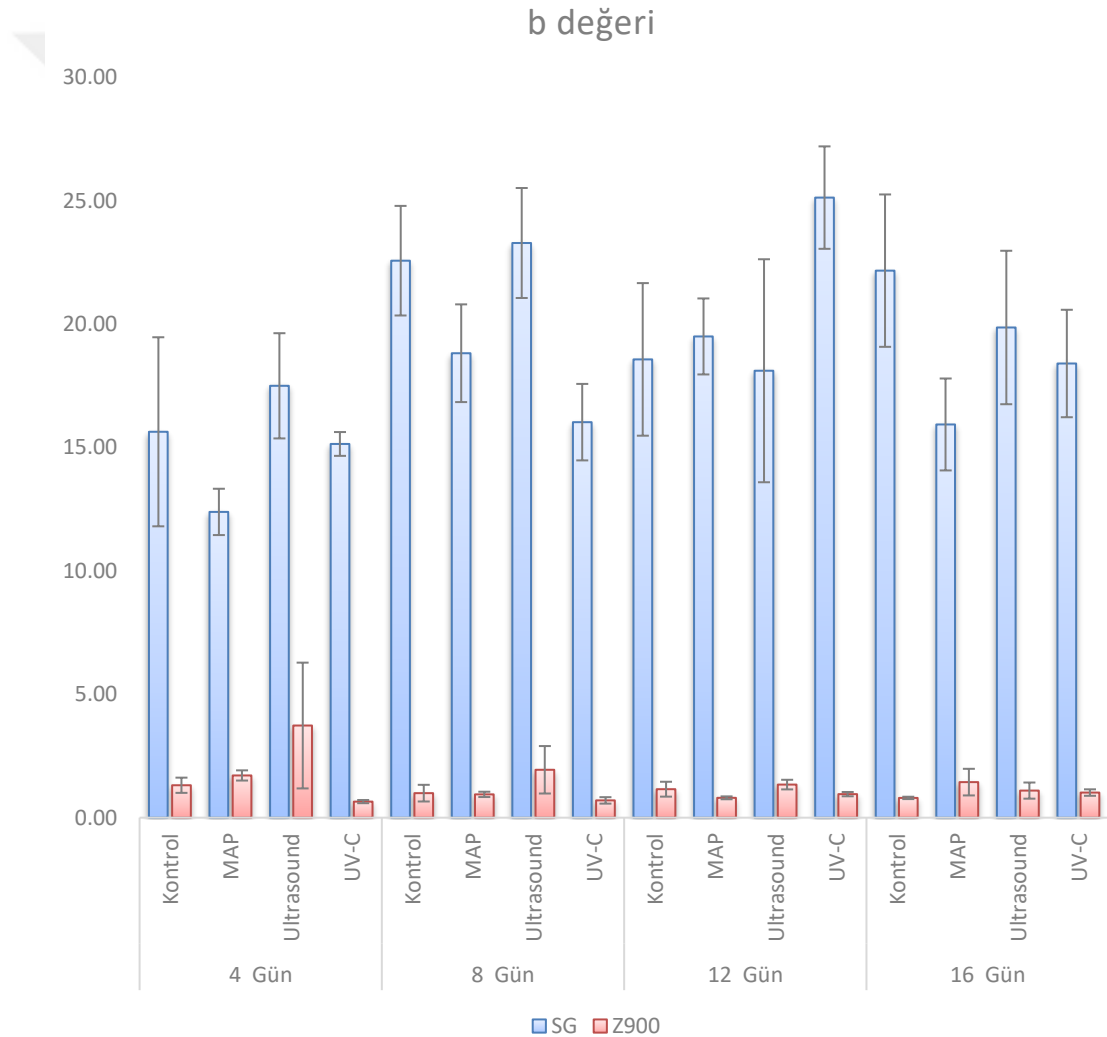
Zaman	Uygulamalar	a	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	16.55 ± 5.18	9.65 ab ± 1.21
	MAP	21.26 ± 3.23	11.94 a ± 0.61
	Ultrason	10.51 ± 5.07	8.23 ab ± 0.31
	UV-C	18.78 ± 1.41	5.65 b ± 0.42
8. gün	Kontrol	15.00 ± 2.55	8.54 ab ± 1.80
	MAP	19.94 ± 2.85	8.35 ab ± 0.21
	Ultrason	12.53 ± 2.83	7.94 ab ± 1.78
	UV-C	26.49 ± 0.92	6.67 ab ± 1.01
12. gün	Kontrol	12.55 ± 2.72	6.97 ab ± 1.27
	MAP	14.22 ± 2.56	4.53 b ± 1.24
	Ultrason	14.97 ± 5.20	6.99 ab ± 0.49
	UV-C	10.21 ± 2.64	5.65 b ± 0.87
16. gün	Kontrol	10.85 ± 0.56	4.99 b ± 0.21
	MAP	21.92 ± 2.76	7.33 ab ± 1.77
	Ultrason	14.25 ± 4.98	6.38 ab ± 1.77
	UV-C	15.53 ± 5.23	6.50 ab ± 0.56
LSD ( $\alpha=0.05$ )		Ö.D.	5.91

0900 Ziraat kiraz çeşidinde a değerinde zamanla önemli farklılıklar oluşmuştur. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde 9.65 a değeri kaydedilirken, muhafazanın 8., 12., ve 16 gününde sırasıyla 8.54, 6.97 ve 4.99 olarak tespit edilmiştir. a değeri, 0900 Ziraat çeşidinde 4. günde MAP, Ultrason ve UV-C

uygulamaları sırasıyla 11.94, 8.23 ve 5.65 a değerleri alırken 16. gün sonunda sırasıyla 7.33, 6.38 ve 6.50 olarak kaydedilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde deneme süresince 4.53 ile 11.94 arasında a değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.7)

#### 4.8 b değeri

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin her ikisinde de farklı miktarlarda b değerleri tespit edilmiştir. b değeri üzerine uygulamaların ve zamanın etkisi Şekil 4.8’ de grafiksel olarak gösterilmiştir.



**Şekil 4.8** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin b değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.



Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. Gün 15.64 olarak kaydedilen b değeri 8., 12. ve 16. günde sırasıyla 22.57, 18.57 ve 22.17 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresince b değeri önemli bir miktarda farklılık göstermemiştir. 4. gün ile 16. gün arasında b değerinde az miktarda farklılıklar olsa da uygulamaların ve rafta geçen zamanın b değeri üzerine etkisi önemsiz olmuştur. 16. gün en düşük b değeri MAP grubu meyvelerde 15.93 olarak kaydedilmiştir. b değeri Starks Gold çeşidinde 4. Günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamalarında sırasıyla 12.39, 17.50 ve 15.14 iken 16. gün sonunda sırasıyla 15.93, 19.86, 18.40 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde deneme süresince 12.39 ile 25.13 arasında b değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

**Çizelge 4.8.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin b değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

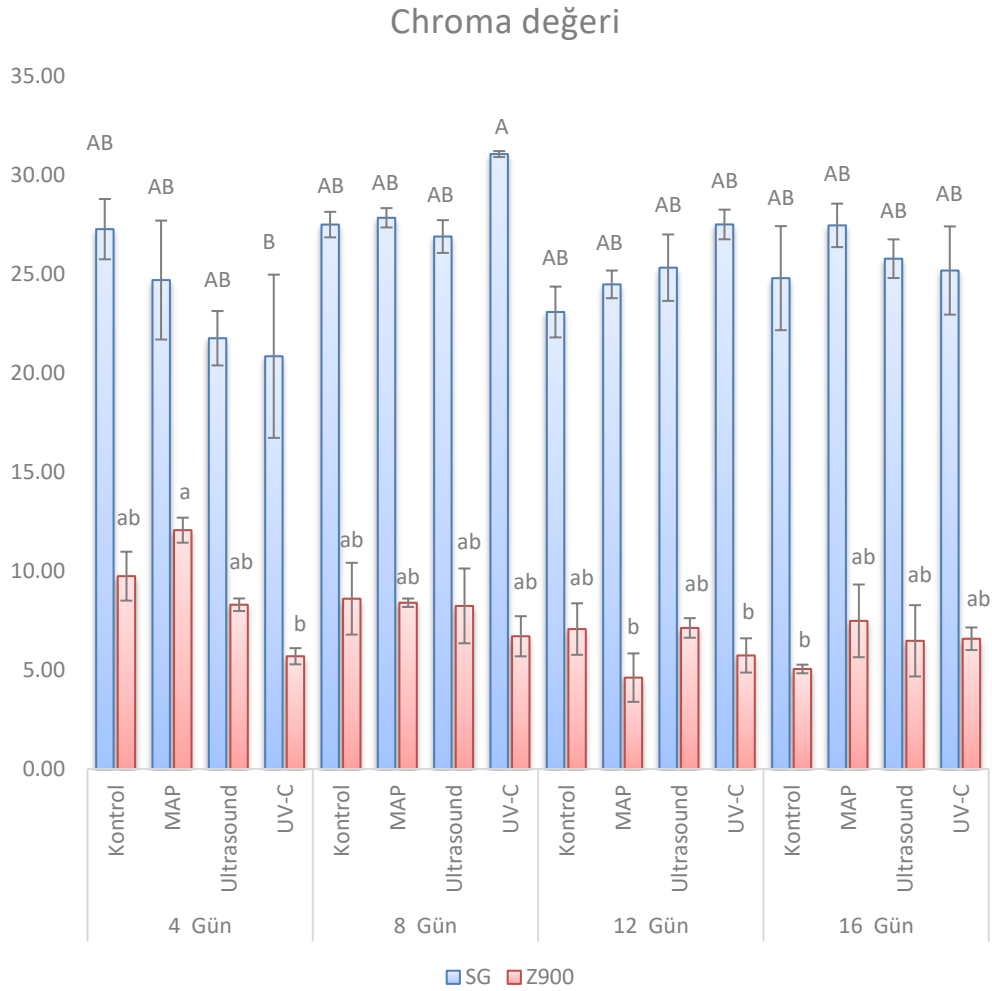
Zaman	Uygulamalar	b	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	15.64 ± 3.83	1.31 ± 0.31
	MAP	12.39 ± 0.94	1.71 ± 0.21
	Ultrason	17.50 ± 2.13	3.73 ± 2.55
	UV-C	15.14 ± 0.48	0.65 ± 0.06
8. gün	Kontrol	22.57 ± 2.22	0.99 ± 0.34
	MAP	18.82 ± 1.98	0.94 ± 0.11
	Ultrason	23.29 ± 2.23	1.94 ± 0.96
	UV-C	16.03 ± 1.55	0.70 ± 0.13
12. gün	Kontrol	18.57 ± 3.09	1.15 ± 0.30
	MAP	19.50 ± 1.54	0.80 ± 0.06
	Ultrason	18.11 ± 4.52	1.34 ± 0.20
	UV-C	25.13 ± 2.08	0.95 ± 0.09
16. gün	Kontrol	22.17 ± 3.09	0.80 ± 0.05
	MAP	15.93 ± 1.86	1.44 ± 0.54
	Ultrason	19.86 ± 3.11	1.10 ± 0.33
	UV-C	18.40 ± 2.18	1.02 ± 0.13
LSD ( $\alpha=0.05$ )		Ö.D.	Ö.D.

0900 Ziraat kiraz çeşidinde b değerinde zamanla farklılıklar oluşmuş ancak istatistiki olarak bu farklar önemli bulunmamıştır. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde 1.31 b değeri kaydedilirken, muhafazanın 8., 12., ve 16 gününde sırasıyla 0.99, 1.15 ve 0.80 olarak tespit edilmiştir. b değeri, 0900 Ziraat

çeşidinde 4. günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla 1.71, 3.73 ve 0.65 b değerleri alırken 16. gün sonunda sırasıyla 1.44, 1.10 ve 1.02 olarak kaydedilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde deneme süresince 0.65 ile 3.73 arasında b değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.8)

#### 4.9 Chroma değeri

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinde farklı miktarlarda Chroma değerleri tespit edilmiştir. Chroma değeri üzerine uygulamaların ve zamanın etkisi Şekil 4.9’ da grafiksel olarak gösterilmiştir.



**Şekil 4.9.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin Chroma değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.

Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. Gün 27.27 olarak kaydedilen Chroma değeri 8., 12. ve 16. günde sırasıyla 27.50, 23.09 ve 24.80 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresince Chroma değeri farklılık göstermiştir. 4. gün ile 16. gün arasında Chroma değerinde büyük farklılıklar olmasada uygulamaların ve rafta geçen zamanın Chroma değeri üzerine etkisi önemli olmuştur. 16. gün en düşük Chroma değeri kontrol grubu meyvelerde 24.80 olarak kaydedilmiştir. Chroma değeri; Starks Gold çeşidinde 4. Günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamalarında sırasıyla 24.70, 21.76 ve 20.85 iken 16. gün sonunda sırasıyla 27.46, 25.78, 25.18 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde deneme süresince 20.85 ile 31.07 arasında Chroma değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

**Çizelge 4.9.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin Chroma değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

Zaman	Uygulamalar	Chroma	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	27.27 ab ± 1.52	9.74 ab ± 1.24
	MAP	24.70 ab ± 3.00	12.06 a ± 0.63
	Ultrason	21.76 ab ± 1.37	8.30 ab ± 0.32
	UV-C	20.85 b ± 4.13	5.69 b ± 0.41
8. gün	Kontrol	27.50 ab ± 0.65	8.60 ab ± 1.81
	MAP	27.85 ab ± 0.49	8.40 ab ± 0.21
	Ultrason	26.90 ab ± 0.83	8.24 ab ± 1.89
	UV-C	31.07 a ± 0.15	6.70 ab ± 1.01
12. gün	Kontrol	23.09 ab ± 1.28	7.07 ab ± 1.30
	MAP	24.48 ab ± 0.70	4.61 b ± 1.22
	Ultrason	25.33 ab ± 1.68	7.12 ab ± 0.49
	UV-C	27.51 ab ± 0.75	5.73 b ± 0.87
16. gün	Kontrol	24.80 ab ± 2.63	5.05 b ± 0.22
	MAP	27.46 ab ± 1.10	7.48 ab ± 1.84
	Ultrason	25.78 ab ± 0.98	6.47 ab ± 1.80
	UV-C	25.18 ab ± 2.23	6.58 ab ± 0.57
LSD ( $\alpha=0.05$ )		9.38	6.05

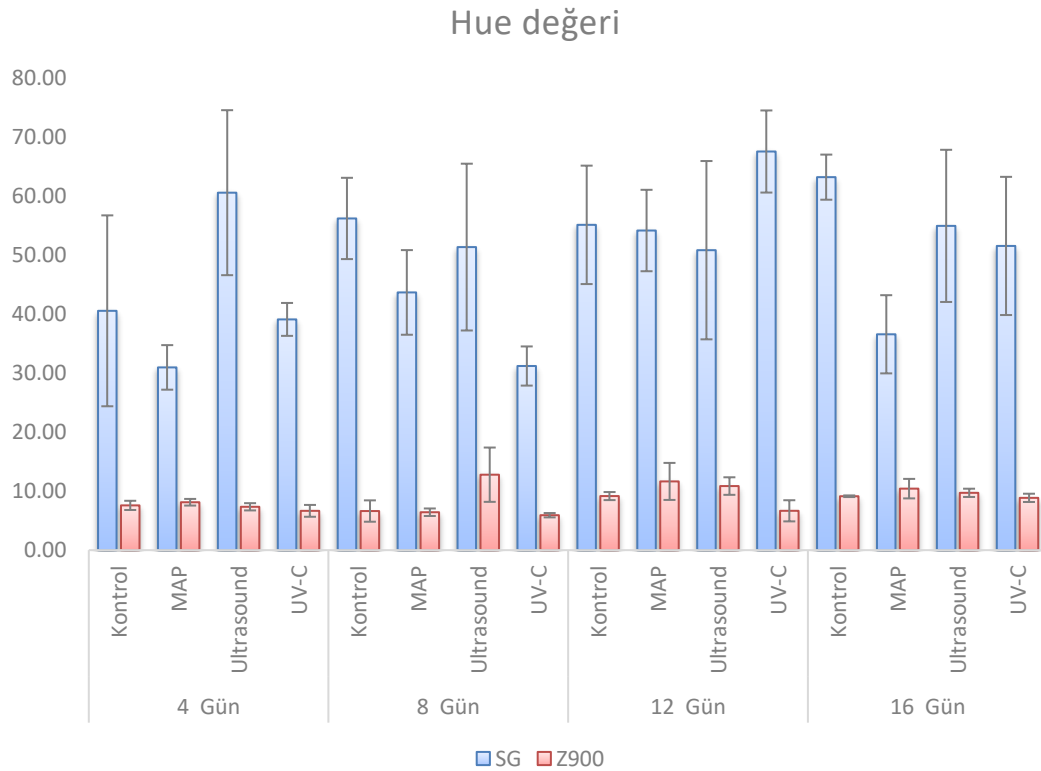
0900 Ziraat kiraz çeşidinde Chroma değerinde zamanla farklılıklar oluşmuş ve istatistiki olarak bu farklar önemli bulunmuştur. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde 9.74 Chroma değeri kaydedilirken, muhafazanın 8., 12., ve

16 gününde sırasıyla 8.60, 7.07 ve 5.05 olarak tespit edilmiştir. Chroma değeri, 0900 Ziraat çeşidinde 4. günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla 12.06, 8.30 ve 5.69 Chroma değerleri alırken 16. gün sonunda sırasıyla 7.48, 6.47 ve 6.58 olarak kaydedilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde deneme süresince 4.61 ile 12.06 arasında Chroma değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.9)

Girard vd. (1998) Chroma'nın hue açısıyla karşılaştırıldığında kiraz meyvesi renginde daha iyi bir gösterge olduğunu bildirmiştir. Correia vd. (2009) farklı kiraz çeşitlerinde yaptıkları renk ölçümlerinde en düşük chroma ve hue değerlerinin daha koyu kirazlarda ölçüldüğünü bildirmişlerdir.

#### 4.10 Hue değeri

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinde farklı miktarlarda Hue değerleri tespit edilmiştir. Hue değeri üzerine uygulamaların ve zamanın etkisi Şekil 4.10' da grafiksel olarak gösterilmiştir.



**Şekil 4.10** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin Hue değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.

Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. Gün 40.52 olarak kaydedilen Hue değeri 8., 12. ve 16. günde sırasıyla 56.16, 55.08 ve 63.15 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresince Hue değeri önemli bir farklılık göstermemiştir. 4. gün ile 16. gün arasında Hue değerinde farklılıklar olsada uygulamaların ve rafta geçen zamanın Hue değeri üzerine etkisi önemli olmamıştır. 16. gün en düşük Hue değeri MAP grubu meyvelerde 36.55 olarak kaydedilmiştir. Hue değeri; Starks Gold çeşidinde 4. Günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamalarında sırasıyla 30.94, 60.52 ve 39.07 iken 16. gün sonunda sırasıyla 36.55, 54.90, 51.51 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde deneme süresince 31.18 ile 67.50 arasında Hue değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

**Çizelge 4.10.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin Hue değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

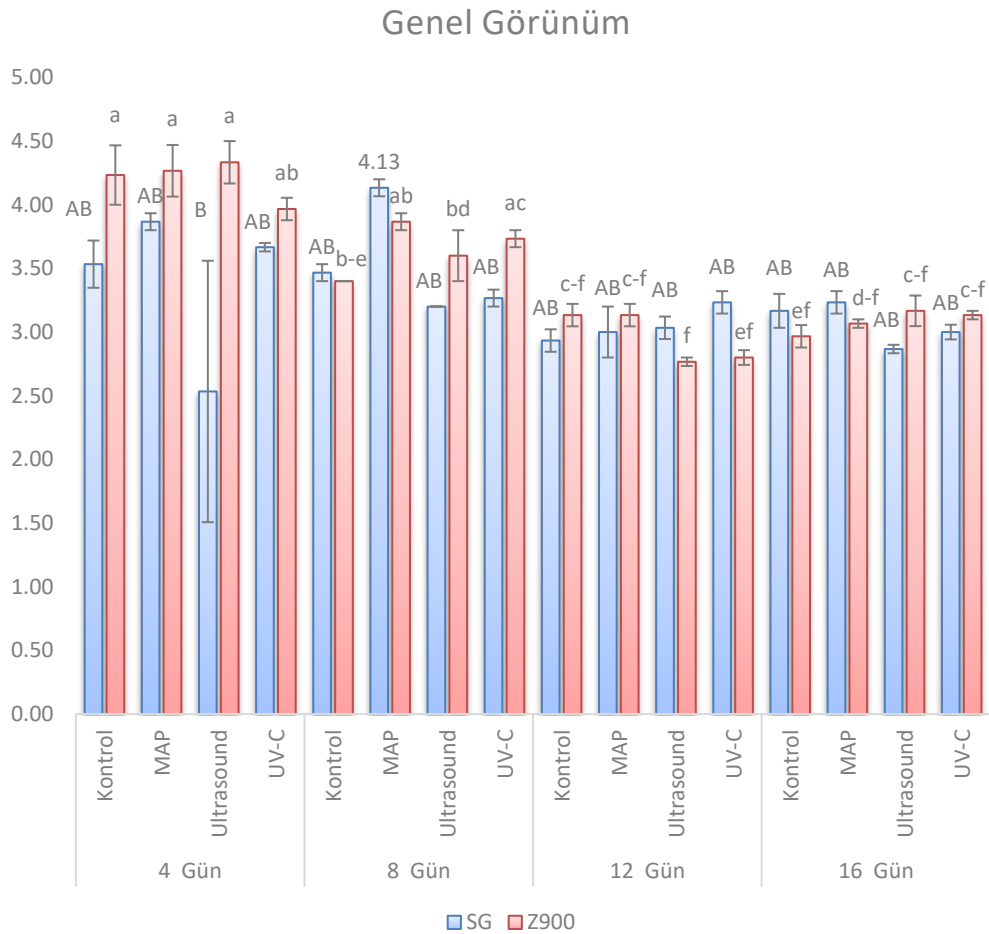
Zaman	Uygulamalar	Hue	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	40.52 ± 16.16	7.58 ± 0.78
	MAP	30.94 ± 3.77	8.11 ± 0.56
	Ultrason	60.52 ± 13.97	7.34 ± 0.62
	UV-C	39.07 ± 2.79	6.65 ± 1.00
8. gün	Kontrol	56.16 ± 6.88	6.62 ± 1.81
	MAP	43.64 ± 7.17	6.42 ± 0.64
	Ultrason	51.31 ± 14.12	12.77 ± 4.60
	UV-C	31.18 ± 3.31	5.92 ± 0.37
12. gün	Kontrol	55.08 ± 10.02	9.16 ± 0.68
	MAP	54.12 ± 6.89	11.64 ± 3.14
	Ultrason	50.79 ± 15.10	10.85 ± 1.49
	UV-C	67.50 ± 6.95	6.66 ± 1.79
16. gün	Kontrol	63.15 ± 3.82	9.13 ± 0.14
	MAP	36.55 ± 6.62	10.41 ± 1.65
	Ultrason	54.90 ± 12.88	9.70 ± 0.70
	UV-C	51.51 ± 11.7	8.85 ± 0.70
LSD ( $\alpha=0.05$ )		Ö.D.	Ö.D.

0900 Ziraat kiraz çeşidinde Hue değerinde zamanla küçük farklılıklar olsa da bu farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde 7.58 Hue değeri kaydedilirken, muhafazanın 8., 12., ve 16

gününde sırasıyla 6.62, 9.16 ve 9.13 olarak tespit edilmiştir. Hue değeri, 0900 Ziraat çeşidinde 4. günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla 8.11, 7.34 ve 6.65 Hue değerleri alırken 16. gün sonunda sırasıyla 10.41, 9.70 ve 8.85 olarak kaydedilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde deneme süresince 5.92 ile 12.77 arasında Hue değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.10)

#### 4.11 Genel Görünüm

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinde farklı miktarlarda Genel Görünüm değerleri tespit edilmiştir. Genel Görünüm değeri üzerine uygulamaların ve zamanın etkisi Şekil 4.11’ de grafiksel olarak gösterilmiştir.



**Şekil 4.11** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin Genel Görünüm değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.

Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. gün 3.53 olarak kaydedilen Genel Görünüm değeri 8., 12. ve 16. günde sırasıyla 3.47, 2.93 ve 3.17 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresince Genel Görünüm değeri önemli bir farklılık göstermemiştir. 4. gün ile 16. gün arasında Genel Görünüm değerinde farklılıklar olsa da uygulamaların ve rafta geçen zamanın Genel Görünüm değeri üzerine etkisi önemli olmamıştır. 16. gün en düşük Genel Görünüm değeri Ultrason grubu meyvelerde 2.87 olarak kaydedilmiştir. Genel Görünüm değeri; Starks Gold çeşidinde 4. Günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamalarında sırasıyla 3.87, 2.53 ve 3.67 iken 16. gün sonunda sırasıyla 3.23, 2.87, 3.00 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde deneme süresince 2.53 ile 4.13 arasında Genel Görünüm değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

**Çizelge 4.11.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin Genel Görünüm değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

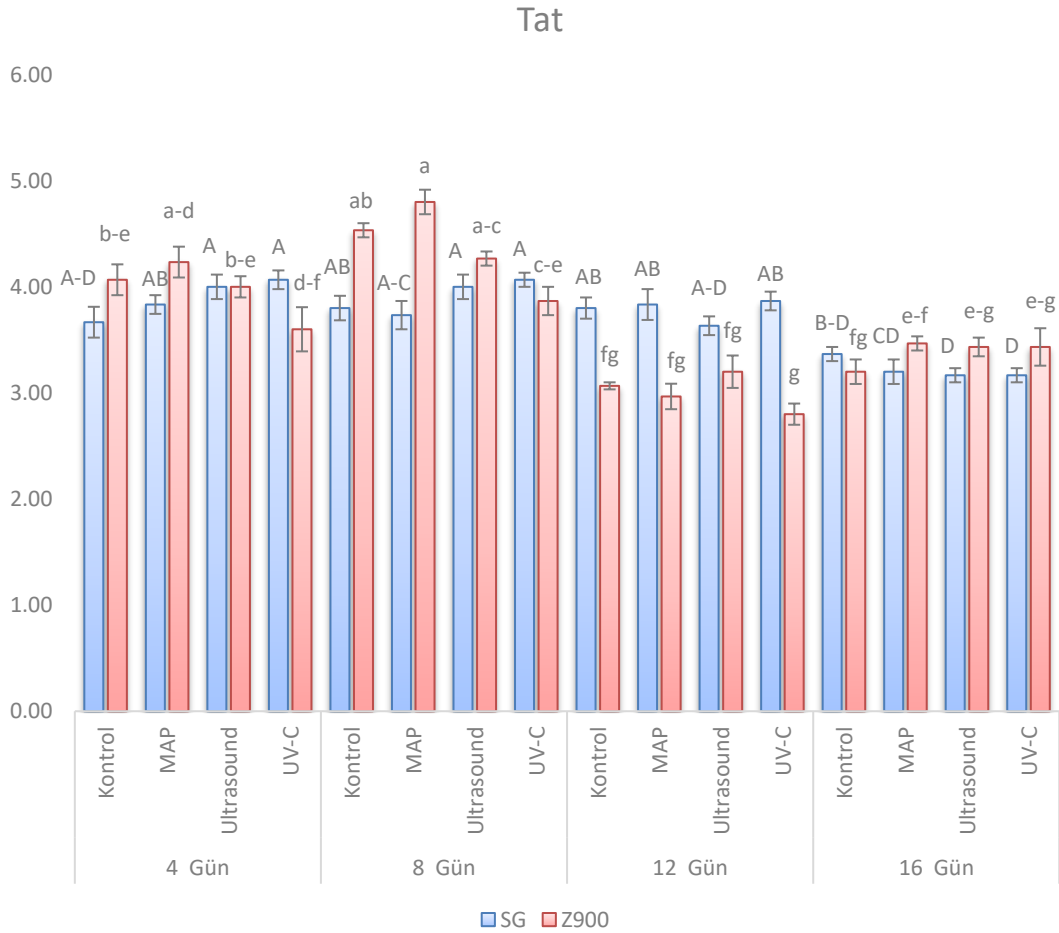
Zaman	Uygulamalar	Genel Görünüm	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	3.53 ab ± 0.19	4.23 a ± 0.23
	MAP	3.87 ab ± 0.07	4.27 a ± 0.20
	Ultrason	2.53 b ± 1.03	4.33 a ± 0.17
	UV-C	3.67 ab ± 0.03	3.97 ab ± 0.09
8. gün	Kontrol	3.47 ab ± 0.07	3.40 b-e ± 0.00
	MAP	4.13 a ± 0.07	3.87 ab ± 0.07
	Ultrason	3.20 ab ± 0.00	3.60 b-d ± 0.20
	UV-C	3.27 ab ± 0.07	3.73 a-c ± 0.07
12. gün	Kontrol	2.93 ab ± 0.09	3.13 c-f ± 0.09
	MAP	3.00 ab ± 0.02	3.13 c-f ± 0.09
	Ultrason	3.03 ab ± 0.09	2.77 f ± 0.03
	UV-C	3.23 ab ± 0.09	2.80 ef ± 0.06
16. gün	Kontrol	3.17.ab ± 0.13	2.97 ef ± 0.09
	MAP	3.23 ab ± 0.09	3.07 d-f ± 0.03
	Ultrason	2.87 ab ± 0.03	3.17 c-f ± 0.12
	UV-C	3.00 ab ± 0.06	3.13 c-f ± 0.03
<b>LSD (<math>\alpha=0.05</math>)</b>		1.44	0.62

0900 Ziraat kiraz çeşidinde Genel Görünüm değerinde zamanla küçük farklılıklar olsa da bu farklar önemli bulunmuştur. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde 4.23 Genel Görünüm değeri kaydedilirken, muhafazanın 8.,

12., ve 16 gününde sırasıyla 3.40, 3.13 ve 2.97 olarak tespit edilmiştir. Genel Görünüm değeri, 0900 Ziraat çeşidinde 4. günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla 4.27, 4.33 ve 3.97 Genel Görünüm değerleri alırken 16. gün sonunda sırasıyla 3.07, 3.17 ve 3.13 olarak kaydedilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde deneme süresince 2.77 ile 4.33 arasında Genel Görünüm değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.11)

#### 4.12 Tat

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinde farklı miktarlarda tat değerleri tespit edilmiştir. Tat değeri üzerine uygulamaların ve zamanın etkisi Şekil 4.12’ de grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.12 Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin tat değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.



Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. gün 3.67 olarak kaydedilen tat değeri 8., 12. ve 16. günde sırasıyla 3.80, 3.80 ve 3.37 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresince tat değerinde önemli bir farklılıklar gözlemlenmiştir. Uygulamaların ve rafta geçen zamanın tat değeri üzerine etkisi önemli olmuştur. 16. gün en düşük tat değeri Ultrason ve UV-C grubu meyvelerde 3.17 olarak kaydedilmiştir. Tat değeri; Starks Gold çeşidinde 4. Günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamalarında sırasıyla 3.83, 4.00 ve 4.07 iken 16. gün sonunda sırasıyla 3.20, 3.17, 3.17 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde deneme süresince 3.17 ile 4.07 arasında tat değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

**Çizelge 4.12.** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin tat değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

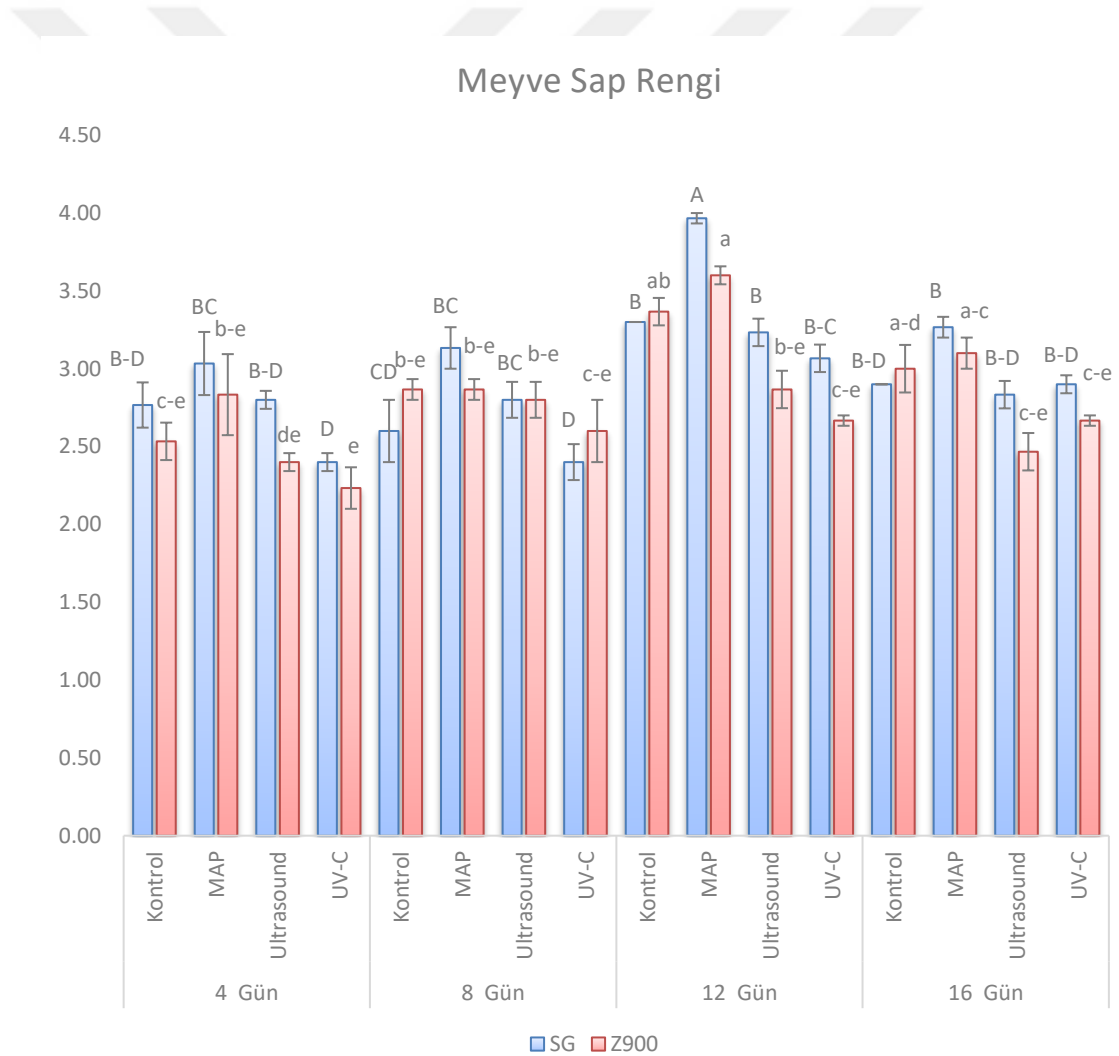
Zaman	Uygulamalar	Tat	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	3.67 a-d ± 0.15	4.07 b-e ± 0.15
	MAP	3.83 ab ± 0.09	4.23 a-d ± 0.15
	Ultrason	4.00 a ± 0.12	4.00 b-e ± 0.10
	UV-C	4.07.a ± 0.09	3.60 d-f ± 0.21
8. gün	Kontrol	3.80 ab.± 0.12	4.53 ab ± 0.07
	MAP	3.73 a-c.± 0.13	4.80 a ± 0.12
	Ultrason	4.00 a ± 0.12	4.27 a-c ± 0.07
	UV-C	4.07 a ± 0.07	3.87 c-e ± 0.13
12. gün	Kontrol	3.80 ab ± 0.10	3.07 fg ± 0.03
	MAP	3.83 ab ± 0.15	2.97 fg ± 0.12
	Ultrason	3.63 a-d ± 0.09	3.20 fg ± 0.15
	UV-C	3.87 ab ± 0.09	2.80 g ± 0.10
16. gün	Kontrol	3.37 b-d ± 0.07	3.20 fg ± 0.12
	MAP	3.20 cd ± 0.12	3.47 ef ± 0.07
	Ultrason	3.17 d ± 0.07	3.43 e-g ± 0.09
	UV-C	3.17 d ± 0.07	3.43 e-g ± 0.18
LSD ( $\alpha=0.05$ )		0.54	0.64

0900 Ziraat kiraz çeşidinde tat değerinde zamanla küçük farklılıklar olsa da bu farklar önemli bulunmuştur. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde 4.07 tat değeri kaydedilirken, muhafazanın 8., 12., ve 16 gününde sırasıyla 4.53, 3.07 ve 3.20 olarak tespit edilmiştir. Tat değeri, 0900 Ziraat çeşidinde 4. günde MAP,

Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla 4.23, 4.00 ve 3.60 tat değerleri alırken 16. gün sonunda sırasıyla 3.47, 3.43 ve 3.43 olarak kaydedilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde deneme süresince 2.80 ile 4.80 arasında tat değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.12)

#### 4.13 Meyve sap rengi

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinde farklı miktarlarda meyve sap rengi değeri tespit edilmiştir. Meyve sap rengi değeri üzerine uygulamaların ve zamanın etkisi Şekil 4.13’ de grafiksel olarak gösterilmiştir.



**Şekil 4.13** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin meyve sap rengi değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi.

Starks Gold çeşidinin kontrol grubuna ait meyvelerde 4. gün 2.77 olarak kaydedilen meyve sap rengi değeri 8., 12. ve 16. günde sırasıyla 2.60, 3.30 ve 2.90 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresince meyve sap rengi değerinde önemli bir farklılıklar gözlemlenmiştir. Uygulamaların ve rafta geçen zamanın meyve sap rengi değeri üzerine etkisi önemli olmuştur. 16. gün en düşük meyve sap rengi değeri Ultrason grubu meyvelerde 2.83 olarak kaydedilmiştir. Meyve sap rengi değeri; Starks Gold çeşidinde 4. Günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamalarında sırasıyla 3.03, 2.80 ve 2.40 iken 16. gün sonunda sırasıyla 3.27, 2.83, 2.90 olarak kaydedilmiştir. Starks Gold çeşidinde deneme süresince 2.40 ile 3.97 arasında meyve sap rengi değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

**Çizelge 4.13** Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin meyve sap rengi değeri üzerine hasat sonrası uygulamaların etkisi

Zaman	Uygulamalar	Meyve Sap Renk	
		SG	Z900
4. gün	Kontrol	2.77 b-d ± 0.15	2.53 c-e ± 0.12
	MAP	3.03 bc ± 0.20	2.83 b-e ± 0.26
	Ultrason	2.80 b-d ± 0.06	2.40 de ± 0.06
	UV-C	2.40 d ± 0.06	2.23 e ± 0.13
8. gün	Kontrol	2.60 cd ± 0.20	2.87 b-e ± 0.07
	MAP	3.13.bc ± 0.13	2.87 b-e ± 0.07
	Ultrason	2.80 bc ± 0.12	2.80 b-e ± 0.12
	UV-C	2.40 d ± 0.12	2.60 c-e ± 0.20
12. gün	Kontrol	3.30 b ± 0.00	3.37 a-b ± 0.09
	MAP	3.97 a ± 0.03	3.60 a ± 0.06
	Ultrason	3.23 b ± 0.09	2.87 b-e ± 0.12
	UV-C	3.07 b-c ± 0.09	2.67 c-e ± 0.03
16. gün	Kontrol	2.90 b-d ± 0.00	3.00 a-d ± 0.15
	MAP	3.27 b ± 0.07	3.10 a-c ± 0.10
	Ultrason	2.83 b-d ± 0.09	2.47 c-e ± 0.12
	UV-C	2.90 b-d.± 0.06	2.67 c-e ± 0.03
LSD ( $\alpha=0.05$ )		0.56	0.64

0900 Ziraat kiraz çeşidinde meyve sap rengi değerinde zamanla küçük farklılıklar olsa da bu farklar önemli bulunmuştur. Kontrol grubu meyvelerde muhafazanın 4. gününde 2.53 meyve sap rengi değeri kaydedilirken, muhafazanın 8., 12., ve 16 gününde sırasıyla 2.87, 3.37 ve 3.00 olarak tespit edilmiştir. Meyve sap rengi değeri, 0900 Ziraat çeşidinde 4. günde MAP, Ultrason ve UV-C uygulamaları sırasıyla 2.83, 2.40 ve 2.23 meyve sap rengi değerleri alırken 16. gün sonunda sırasıyla 3.10, 2.47 ve 2.67 olarak kaydedilmiştir. 0900 Ziraat çeşidinde deneme süresince 2.23 ile 3.60 arasında meyve sap rengi değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Starks Gold ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinde ağırlık kayıpları üzerine Ultrason ve UV-C uygulamalarının etkisi önemsiz bulunmuştur. Eğer sadece ağırlık kayıpları için bu uygulamalar kullanılmak istenirse, bu uygulamaları kullanmak gereksizdir. Modifiye atmosfer paketi uygulaması ise her iki çeşitte de muhafaza süresince ağırlık kayıplarını önemli ölçüde (yaklaşık 5-10 kat) azaltmıştır. Denemede kullanılan MAP yerli bir ürün olduğu için çalışmanın önemli bir noktası da şudur ki: ülkemizde üretilen muhafaza poşetleri; ağırlık kaybını önlemede, etkin bir şekilde, yabancı menşeli ürünler yerine kullanılabilir durumdadır.

Starks Gold ve 0900 Ziraat çeşitlerinin hasat sonrası kayıplarını azaltmak için bu çalışmada araştırılan uygulamaların tek başına yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Starks Gold çeşidinde %14.81 ile %45.82, 0900 Ziraat çeşidinde %6.69 ile %22.11 arasında hasat sonrası kayıplar meydana gelmektedir. Her iki çeşit arasında da yaklaşık iki kat kayıp farkı söz konusudur. Starks Gold çeşidi, hasat sonrası muhafaza esnasında 0900 Ziraat'den iki kat fazla kayıp vermiştir.

Starks Gold ve 0900 Ziraat çeşitlerinin hasat sonrası kısa süreli muhafazası ve kalitesinin korunması için UV-C ve Ultrason uygulamaları etkisiz bulunmuştur. Daha kesin sonuçlar için bizim denememizde kullanılan daha kuvvetli UV-C ve Ultrason kaynakları da araştırılmalıdır. Tek bir uygulama yapılmak istenirse MAP'ın tercih edilmesi uygun olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Ağlar E (2018) “Effects of Harpin and Modified Atmosphere Packaging (Map) on Quality Traits and Bioactive Compounds of Sweet Cherry Fruits Throughout Cold Storage and Shelf Life”, *Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus*, doi:10.24326/asphc.2018.4.6, 17(4): 61-71.
- Akbulut M ve Özcan M (2008) “Effects of Various Precooling Applications on Postharvest Quality of '0900 Ziraat' Sweet Cherries”, *Proceedings of the Vth International Cherry Symposium*, doi:DOI 10.17660/ActaHortic.2008.795.130, Vols 1 and 2(795): 811-814.
- Akbulut M, Özcan M ve Sökmen MA (2008) “Effects of Postharvest Treatments on Physiological Disorders and Fungal Rots of '0900 Ziraat' Sweet Cherry”, *Proceedings of the Vth International Cherry Symposium*, doi:DOI 10.17660/ActaHortic.2008.795.131, Vols 1 and 2(795): 815.
- Awad TS, Moharram HA, Shaltout OE, Asker D ve Youssef MM (2012) “Applications of Ultrason In Analysis, Processing and Quality Control Of Food: a Review”, *Food Research International*, 48: 410–427.
- Başkaya Z,(2009) “Türkiye’de Kiraz Tarımının Coğrafi Esasları”, *The Geographical Foundations of Cherry Farming in Turkey*, 2011;16(26): 45–72.
- Bonomelli A, Mercier L, Franchel K, Baillieul F, Benizri E ve Mauro MC (2004) “Response of grapevine defenses to UV-C exposure”, *Am. J. Enol. Vitic.* 55: 51–59.
- Borve J ve Stensvand A (2015) “Factors Affecting Postharvest Fungal Fruit Decay in Sweet Cherry in a Cool, Wet Climate” *V International Conference Postharvest Unlimited*, 1079: 307-311.
- Bozkurt F, Tornuk F, Toker OS, Karasu S, Arıcı M ve Durak MZ (2016) “Effect Of Vaporized Ethyl Pyruvate As A Novel Preservation Agent For Control Of Postharvest Quality And Fungal Damage Of Strawberry And Cherry Fruits”, *Lwt-Food Science and Technology*, doi:10.1016/j.lwt.2015.09.043, 65: 1044-1049.
- Çalhan O, Onursal, CE, Güneyli A ve Eren I (2015) “Effect of Harvest Date on Postharvest Quality of 'Kordia' Sweet Cherry during MAP Storage”, *Xi International Controlled and Modified Atmosphere Research Conference*, 1071: 667-674.
- Cao SF, Hu ZC, Pang B, Wang HO, Xie HX ve Wu F (2010) “Effect Of Ultrason Treatment On Fruit Decay And Quality Maintenance In Strawberry After Harvest,”, *Food Control*, 2010; 21(4): 529-532.

- Castillo S, Valverde JM, Guillen F, Zapata PJ, Diaz-Mula, HM, Valero D ve Serrano M (2015) “Methyl Jasmonate and Methyl Salicylate Affect Differentially the Postharvest Ripening Process of 'Primulat' Sweet Cherry”, V International Conference Postharvest Unlimited, 1079: 541-544.
- Certel M, Uslu MK ve Özdemir F (2004) “Effects Of Sodium Caseinate- and Milk Protein Concentrate-Based Edible Coatings on The Postharvest Quality Of Bing Cherries”, Journal of the Science of Food and Agriculture, doi:10.1002/jsfa.1755, 84(10): 1229-1234.
- Cemeroğlu, B. (2007) “Gıda Analizleri”, Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları, No: 34: 52-88.
- Chiabrando V ve 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.
- Chu CL, Liu WT, ZhouT ve Tsao R (1999) “Control of Postharvest Gray Mold Rot of Modified Atmosphere Packaged Sweet Cherries by Fumigation With Thymol and Acetic Acid”, Canadian Journal of Plant Science, doi:Doi 10.4141/P98-108,79(4): 685-689.
- Chun HH, Kim JY, Lee BD, Yu DJ ve Song KB (2010) “Effect of UV-C Irradiation On The Inactivation of Inoculated Pathogens and Quality of Chicken Breasts During Storage”, Food Control, 21: 276–280.
- Correia C, Moutinho-Pereira J, Silva AP, Santos A, Goncalves B, Rosa E ve Bacelar E (2009) “Scion-rootstock interaction affects the physiology and fruit quality of sweet cherry”, *Tree Physiology*, <https://doi.org/10.1093/treephys/26.1.93>, 26(1): 93–104.
- Delice A, Ekinci NA, Özdüven FF ve Gür E (2012) “Lapseki’de Yetiştirilen 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Kalite Özellikleri Ve Ekolojik Faktörler”, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(3): 27–34.
- Diaz-Mula HM, Valero D, Guillen F, Valverde JM, Zapata PJ ve Serrano M (2017) “Postharvest Treatment With Calcium Delayed Ripening And Enhanced Bioactive Compounds And Antioxidant Activity Of 'Cristalina' Sweet Cherry”, Vii International Cherry Symposium, doi:10.17660/ActaHortic.2017.1161.81, 1161: 511-514.
- Dündar Ö ve Pekmezci M (1991) “Farklı Derim Zamanları ve Depo Koşullarının Valencia ve Kozan Yerli Portakallarının Muhafazasına Etkisi Üzerinde Araştırmalar”, Doğa Turizm Tarım ve Orman Dergisi 1991, 15(3):604-612.
- Estürk O, Ayhan Z ve Üstünel MA (2012) “Modified Atmosphere Packaging of "Napoleon" Cherry: Effect of Packaging Material and Storage Time on Physical, Chemical, and Sensory Quality”, Food and Bioprocess Technology, doi:10.1007/s11947-011-0561-3, 5(4): 1295-1304.

- FAO 2019. FAOSTAT.Data; Crops, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> [Erişim: 28 Mart 2019]
- Feliziani E, Santini M, Landi L ve Romanazzi G (2013) “Pre- and postharvest treatment with alternatives to synthetic fungicides to control postharvest decay of sweet cherry”, *Postharvest Biology and Technology*, doi:10.1016/j.postharvbio.2012.12.004, 78: 133-138.
- Garcia MIT, Velardo-Micharet B, Ayuso MC, Bernalte MJ ve Gonzalez-Gomez D (2017) “Effect of modified atmosphere on postharvest quality of 'Sweetheart' cherries”, *Vii International Cherry Symposium*, doi:10.17660/ActaHortic.2017.1161.104, 1161: 653-659.
- Gatto MA, Sergio L, Ippolito A ve Di Venere D (2016) “Phenolic extracts from wild edible plants to control postharvest diseases of sweet cherry fruit”, *Postharvest Biology and Technology*, doi:10.1016/j.postharvbio.2016.06.010, 120: 180-187.
- Giampieri F, Forbes-Hernandes TY, Gasparini M, Alvarez-Suarez JM, Afrin S, Bompadre S, Quiles JL, Mezzetti B ve Battino M (2015) “Strawberry as a health promoter: an evidence based review”, *Food & Function*, 6(5): 1386-1398.
- Girard B ve Kopp TG (1998) “Physicochemical Characteristics of Selected Sweet Cherry Cultivars”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, <https://doi.org/10.1021/jf970646j>, 46(2): 471–476.
- Gimenez MJ, Valverde JM, Valero D, Zapata PJ, Castillo S ve Serrano M (2016) “Postharvest methyl salicylate treatments delay ripening and maintain quality attributes and antioxidant compounds of 'Early Lory' sweet cherry”, *Postharvest Biology and Technology*, doi:10.1016/j.postharvbio.2016.02.006, 117: 102-109.
- Goulas V, Minas IS, Kourdoulas PM, Lazaridou A, Molassiotis AN, Gerothanassis LP ve Manganaris GA (2015) “H-1 NMR Metabolic Fingerprinting to Probe Temporal Postharvest Changes on Qualitative Attributes and Phytochemical Profile of Sweet Cherry Fruit”, *Frontiers in Plant Science*, doi:ARTN 95910.3389/fpls.2015.00959, 6:959.
- Göksel Z ve Aksoy U (2015) “Sofralık Bazı Kiraz Çeşitlerinin Fizikokimyasal Özellikleri”, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi-Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/turkjans/issue/13311/160992>, 1. Özel Sayı 2: 1856–1862.
- Güleç HA (2006) “Modern Gıda Muhafazasında Vurgulu Elektrik Alan ve Ultrason Uygulamaları” *Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu; 24-26 Mayıs 2006*, s: 73-76.



- Habib M, Bhat M, Dar BN ve Wani AA (2017) "Sweet cherries from farm to table: A review", *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, doi:10.1080/10408398.2015.1005831, 57(8): 1638-1649.
- Haughton PN, Lyng JG, Cronin DA, Morgan DJ, Fanning S ve Whyte P (2011) "Efficacy of UV light treatment for the microbiological decontamination of chicken, associated packaging, and contact surfaces", *J. Food Prot.*, 74: 565–572.
- Hinojosa A, Gatica I, Bustamante A, Cárdenas D ve Escalona V (2015) "Effect of the combined treatment of UV-C light and modified atmosphere packaging on the inactivation of *Escherichia coli* inoculated watercress", *J. Food Process Preserv.* 39: 1525–1533.
- Huyskens-Keil S, Hassenberg K ve Herppich WB (2011) "Impact of postharvest UV-C and ozone treatment on textural properties of white asparagus (*Asparagus officinalis* L.)", *J. Appl. Bot. Food Qual.*, 84: 229–234.
- Joyce E, Phull SS, Lorimer JP ve Mason TJ (2003) "The development and evaluation of ultrason for the treatment of bacterial suspensions. A study of frequency, power and sonication time on cultured *Bacillus* species", *Ultrasonics Sonochemistry*, [https://doi.org/10.1016/S1350-4177\(03\)00101-9](https://doi.org/10.1016/S1350-4177(03)00101-9), 10(6): 315–318.
- Kang JH, Chun H, Song NB, Kim MS, Park J, Oh DH ve Song KB (2013) "Effects of electron beam and ultraviolet-C radiation on quality and microbial populations of leafy vegetables during storage", *J. Korean Soc. Appl. Bi.* 56: 301–307.
- Karakaya O, Uzun S, Ağlar E, Öztürk B, Güler SK ve Saracoglu O (2017) "Effect of modified atmosphere packaging and 'Parka' treatments on fruit quality characteristics of sweet cherry fruits (*Prunus avium* L. '0900 Ziraat') during cold storage and shelf life", *Scientia Horticulturae*, <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.05.024>, 222: 162–168.
- Kasım MU ve Kasım R (2007) "Sebze ve Meyvelerde Hasat Sonrası Kayıpların Önlenmesinde Alternatif Bir Uygulama : UV-C", *An Alternative Treatment of Reduction of Postharvest Losses in Fruits and Vegetables : UV-C. Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(4): 413–419.
- Katerova Z, Todorova D, Tasheva K ve Sergiev I (2012) "Influence of ultraviolet radiation on plant secondary metabolite production", *Genet. Plant Physiol*, 2: 113–144.
- Küçükbaşmacı F, Özkaya O, Agar T ve Saks Y (2008) "Effect of Retail-Size Modified Atmosphere Packaging Bags on Postharvest Storage and Shelf-Life

Quality of '0900 Ziraat' Sweet Cherry'', Proceedings of the Vth International Cherry Symposium, Vols 1 and 2, 795: 775-780.

Kurubaş MS, Şahin G ve Erkan M (2015) "Effects of Modified Atmosphere Imposed with the Palliflex System on Postharvest Fruit Quality of 'Ziraat 0900' Cherries'', Xi International Controlled and Modified Atmosphere Research Conference, 1071: 157-163.

Lázaro CA, Conte-Júnior CA, Cunha FL, Mársico ET, Mano SB ve Franco RM (2013) "Validation of an HPLC Methodology for the Identification and Quantification of Biogenic Amines in Chicken Meat'', Food Analytical Methods, <https://doi.org/10.1007/s12161-013-9565-0>, 6(4): 1024–1032.

Lažková JB, Lušičková IH ve Lažek JB (2002) "Fruit weight, firmness and soluble solids content during ripening of Karešova cv. sweet cherryJ", 2002(3): 92–98.

Lu Y, Zhang J, Wang X, Lin Q, Liu W, Xie X, Wang Z ve Guan W (2016) "Effects of UV-C irradiation on the physiological and antioxidant responses of buton mushrooms (*Agaricus bisporus*) during storage", Int. J. Food Science & Technology, 51:1502–1508.

Maghenzani M, Chiabrando V, Santoro K, Spadaro D ve Giacalone G (2018) "Effects of treatment by vapour of essential oil from *Thymus vulgaris* and *Satureja montana* on postharvest quality of sweet cherry (cv. Ferrovia)" Journal of Food and Nutrition Research, 57(2): 161-169.

McGuire, R.G. (1992). "Reporting of Objective Color Measurements" HortScience, Vol. 27 (12): 1254-1255.

Miguel-Pintado C, Resende M, Rodrigues I ve Antunes P (2017) "Improvement of 'Sweetheart' cherry quality by modified atmosphere packaging (MAP)" Vii International Cherry Symposium, doi:10.17660/ActaHortic.2017.1161.87, 1161: 549-554.

Nicosia MGL, Pangallo S, Raphael G, Romeo FV, Strano MC, Rapisarda P ve Schena L (2016) "Control of postharvest fungal rots on citrus fruit and sweet cherries using a pomegranate peel extract", Postharvest Biology and Technology, doi:10.1016/j.postharvbio.2015.11.012, 114: 54-61.

Nigro F, Ippolito A ve Lima G (1998) "Use of UV-C light to reduce Botrytis storage rot of table grapes", Postharvest Biology and Technology, 13: 171–181

Oro L, Feliziani E, Ciani M, Romanazzi G ve Comitini F (2014) "Biocontrol of postharvest brown rot of sweet cherries by *Saccharomyces cerevisiae* Disva 599, *Metschnikowia pulcherrima* Disva 267 and *Wickerhamomyces anomalus* Disva 2 strains", Postharvest Biology and Technology, doi:10.1016/j.postharvbio.2014.05.011, 96: 64-68.

- Özkaya O ve Dündar O (2008) “Chemical and physical determination of gibberellic acid effects on postharvest quality of sweet cherry” *Asian Journal of Chemistry*, 20(1): 751-756.
- Özkaya O, Sener A, Sarıdaş MA, Ünal U, Valizadeh A ve Dündar O (2015) “Influence of Fast Cold Chain and Modified Atmosphere Packaging Storage on Postharvest Quality of Early Season-Harvested Sweet Cherries” *Journal of Food Processing and Preservation*,. doi:10.1111/jfpp.12455, 39(6): 2119-2128
- Öz F (1998) *Kiraz ve Vişne. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı (TAV) Yayınları*, Yayın No: 16, Yalova.
- Özbek S (1978) *Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Yayın No: 128, Adana.
- Petriccione M, De Sanctis F, Pasquariello MS, Mastrobuoni F, Rega P, Scortichini, M ve Mencarelli F (2015) “The Effect of Chitosan Coating on the Quality and Nutraceutical Traits of Sweet Cherry During Postharvest Life” *Food and Bioprocess Technology*, doi:10.1007/s11947-014-1411, 8(2): 394-408.
- Porat R, Lers A, Dori S, Cohen L, Ben-Yehoshua S, Fallik E, Droby S ve Lurie S (2000) “Induction of resistance against *Penicillium digitatum* and chilling injury in star ruby grapefruit by a short hot water-brushing treatment” *J. Hortic. Sci. Biotechnol.*75: 428–432.
- Remon S, Ferrer A, Marquina P, Burgos J ve Oria R (2000) “Use of modified atmospheres to prolong the postharvest life of Burlat cherries at two different degrees of ripeness” *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(10): 1545-1552.
- Ribeiro C, Canada J ve Alvarenga B (2012) “Prospects of UV radiation for application in postharvest technology” *Emir. J. Food Agric.* 24: 586–597.
- Rojas-Argudo C, Perez-Gago MB ve del Rio MA (2005) Postharvest quality of coated cherries cv. 'Burlat' as affected by coating composition and solids content. *Food Science and Technology International*, doi:10.1177/1082013205060180, 11(6): 417-424.
- Ruisa S, Krasnova Ī ve Feldmane D (2008) “Investigation of the biochemical composition of cherries in Latvia” *International Scientific Conference Sustainable Fruit Growing*: 258-264.
- Sadler GD ve Murphy PA (2010) “pH and Titratable Acidity. In S. S. Nielsen (Ed.), *Food Analysis*” Springer Science+Business Media, LLC, 233 Spring Street, New York, NY 10013, USA: Springer Science+Business Media, LLC 2010, s:219-238.

- Serrano M, Martinez-Romero D, Guillen F ve Castillo S (2005) “Active packaging development to improve 'Starksing' sweet cherry postharvest quality”, Proceedings of the 5th International Postharvest Symposium, doi:DOI 10.17660/ActaHortic.2005.682.223, Vols 1-3(682): 1675-1682.
- Sitarek M ve Gryzb ZM (2010) “Growth , Productivity And Fruit Quality Of ‘Kordia ’ Sweet Cherry Trees on Eight Clonal Rootstocks”, Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 18(2): 169–176.
- Sripong K, Jitareerat P ve Uthairatanakij A (2018) “UV irradiation induces resistance against fruit rot disease and improves the quality of harvested mangosteen”, Postharvest Biology and Technology,2018.
- Stevens C, Liua J, Khana VA, Lua JY, Kabwea MK, Wilsonb CL, Igwegbea ECK, Chalutzc E ve Drobyc S (2004) “The effects of low-dose ultraviolet light-C treatment on polygalacturonase activity, delay ripening and Rhizopus soft rot development of tomatoes”, Crop Prot., 23: 551–554.
- Şen S ve Cultivar RC (2017) “ Regina Kiraz Çeşidinde Hasat Sonrası Farklı UV – C Dozlarının Muhafaza Süresi ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri “, Effect of Different Doses of UV – C on Fruit Quality and Storage Period on, 4(2): 109–116.
- Tian SP, Jiang AL, Xu Y ve Wang YS (2004) “Responses of physiology and quality of sweet cherry fruit to different atmospheres in storage” Food Chemistry, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2003.10.014>, 87(1), 43–49.
- TÜİK (2019). Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. [Erişim: 10 Mart 2019]
- UİB (2019) Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği Ar&ge şubesi. Kiraz Raporu. [www.uib.org.tr/tr/kbfile/kiraz-raporu-2017](http://www.uib.org.tr/tr/kbfile/kiraz-raporu-2017). [Erişim: 11 Mart 2019]
- Ulusoy K ve Karakaya M, (2011). “Gıda Endüstrisinde Ultra-sonik Ses Dalgalarının Kullanımı”, GIDA, 36(2): 113-120.
- Valero D (2017) “Maintenance of sweet cherry quality attributes as affected by innovative postharvest treatments”, Vii International Cherry Symposium, doi:10.17660/ActaHortic.2017.1161.76, 1161: 475-482.
- Valero D, Zapata PJ, Guillen F, Castillo S, Martinez-Romero D ve Serrano M (2013) “Vacuum Impregnation of Aloe vera Gel Maintains Postharvest Quality of Peach and Sweet Cherry Fruit”, Vii International Postharvest Symposium, 1012: 399-403.
- Valverde JM, Guillen F, Martinez-Romero D, Castillo S, Serrano M ve Valero D (2005) “Improvement of table grapes quality and safety by the combination of modified atmosphere packaging (MAP) and eugenol, menthol, or thymol”,

Journal of Agricultural and Food Chemistry, doi:10.1021/jf050913i, 53(19): 7458-7464.

- Velardo-Micharet B, Diaz LP, Garcia IMT, Serrano EN ve Torres CC (2017) “Effect of irrigation on postharvest quality of two sweet cherry cultivars (*Prunus avium* L.)”, VII International Cherry Symposium, doi:10.17660/ActaHortic.2017.1161.106, 1161: 667-672.
- Wang Y, Xie X ve Long LE (2014) “The effect of postharvest calcium application in hydro-cooling water on tissue calcium content, biochemical changes, and quality attributes of sweet cherry fruit”, Food Chemistry, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.073>, 160: 22–30.
- Wang L, Jin P, Wang J, Jiang LL, Zhang SR, Gong HS ve Zheng YH (2015) “In vitro inhibition and in vivo induction of defense response against *Penicillium expansum* in sweet cherry fruit by postharvest applications of *Bacillus cereus* AR156” Postharvest Biology and Technology, doi:10.1016/j.postharvbio.2014.11.007 , 101: 15-17.
- Wilson CL ve Wisniewski ME (1989) “Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables: An emerging technology”, Annual Review of Phytopathology, 27: 425-441.
- Yu XM, Xu WC ve Li DL (2012) “Effect of an Antimicrobial Packaging on Postharvest Quality of Sweet Cherry” Packaging Science and Technology, doi:10.4028/www.scientific.net/AMM.200.249, 200: 249-253.
- Yuting X, Lifan Z, Jianju Z, Jie S, Xingqian Y ve Donghong L (2013) “Power Ultrason for the Preservation of Postharvest Fruits and Vegetables” Int J Agric Biol Eng, 6(2): 116-125.
- Zapata PJ, Diaz-Mula HM, Guillen F, Martinez-Romero D, Castillo S ve Valero D (2017) “The combination of alginate coating and essential oils delayed postharvest ripening and increased the antioxidant potential of two sweet cherries” VII International Cherry Symposium, doi:10.17660/ActaHortic.2017.1161.101, 1161: 633-638.

## 7. ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : İrem COŞAR  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Ankara-Çankaya 19.09.1987  
**Lisans Üniversite** : Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
**Elektronik posta** : cosar\_irem@hotmail.com  
**İletişim Adresi** : Bolu Tarım ve Orman İl Müdürlüğü