

MODİFİYE ATMOSFER KOŞULLARINDA DEPOLANAN PATLICANLARDA (*Solanum melongena*) METİL JASMONAT UYGULAMALARININ MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yük. Zir. Müh. Nurettin YILMAZ, Dr. Öğr Üyesi Şeyda ÇAVUŞOĞLU*

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

*Corresponding author

ÖZET

Patlıcan, klimakterik olmayan soğuğa karşı hassas ve depo ömrü kısa olduğundan dolayı önemli miktarda ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Çalışmamızda Anamur Karası patlıcan çeşidinde hasat sonrası Metil Jasmonat'ın (MeJA) meyve olgunluğu, depolama süresince meyve kalitesini en iyi koruyacak optimal depolama sıcaklığının belirlenmesi ve uygulamaların meyvelerde meydana gelen kayıplar üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Van'ın Gevaş ilçesinde hasat edilen patlıcanlar kontrol, 1 µM ve 5 µM Metil Jasmonat (MeJA) uygulaması yapılmıştır. Patlıcan meyveleri olgunluk düzeyleri dikkate alınarak hasat edilmiş ardından köpük tabaklar içerisine yerleştirilmiş ve üzeri streç film kaplanarak 10°C ve 20°C sıcaklık ve %90-95 oransal nem içeren soğuk hava depolarında 21 gün boyunca muhafaza edilmiştir. Depolama periyodu süresince meyve örneklerinde Metil Jasmonat'ın; ağırlık kaybı, meyve kabuk ve kaliks rengi, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit (TEA) miktarı, toplam fenolik içeriği ve toplam antioksidan kapasitesi üzerine pozitif bir etkiye sahip olduğu, meyve eti rengi ve pH üzerine ise etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda Metil Jasmonat meyve kalite kriterlerini en iyi koruyan tavsiye edilebilir nitelikte bir uygulama olduğu ve Anamur Karası patlıcan çeşidinin Metil Jasmonat uygulamaları ile 20°C'de 21 gün, 10°C'de ise 15 gün başarılı olarak depolandığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelime: Patlıcan, Metil Jasmonat (MeJA), Meyve kalitesi, Depolama, MAP

EFFECTS OF METHYL JASMONATE ON THE FRUIT QUALITY OF EGGPLANT (*Solanum melongena*) IN MODIFIED ATMOSPHERE CONDITIONS

ABSTRACT

Temperature to protect fruit quality during the storage; and (c) the effects of treatments on the

As being sensitive to non-climacteric chilling injury and short post-harvest life, eggplant fruit ends up with significant economic losses. In this study, it was aimed to determine (a) the effect of Methyl Jasmonate (MeJA) on ripeness of this fruit; (b) the optimal storage losses that occur in Anamur Karasi eggplant harvest. The study includes eggplants ed in Gevaş district of Van and a group of them were treated with 1 µM and 5 µM Methyl Jasmonate (MeJA) while a group (control) was without treatment for comparison. The eggplant fruits were harvested by considering their maturity levels, and then, they were placed in foam plates and covered with stretch film for 21 days in cold storage with 10 °C and 20 °C temperature and 90-95% relative humidity. The treatment of Methyl Jasmonate during the storage period had a positive effect on weight loss, skin colour, calyx colour, soluble solids content (SSC), titratable acidity (TA), total phenolics (TP) and total antioxidant activity (TAA), while it did not have significant effect on pH and pulp colour. As a result of the study, it can be stated that Methyl Jasmonat may be recommended as a treatment to preserve fruit quality characteristics and that Anamur Karasi eggplant variety was successfully stored for 21 days at 20 °C and 15 days at 10 °C with methyl jasmonate treatment.

Key Words: Eggplant, Methyl Jasmonate, Fruit quality, Storage, MAP

GİRİŞ

Patlıcan *Solanaceae* familyasının, *Solanum* cinsine dâhil olup ılık iklimlerde yıllık, tropik iklimlerde ise çalı formunda büyüyen birkaç yıllık bir kültür bitkisidir. Bilimsel adı *Solanum melongena* L.'dir. Patlıcanın ilk yetiştiriciliği M.Ö. 5. yy'da Hindistan'da yapılmış, buradan Afrika'ya doğru yayılmış ve Avrupa'ya 16. yy'da İspanyollar tarafından getirilmiştir. Avrupa'ya ilk getirildiğinde dekoratif amaçlı yetiştirilen patlıcan, botanik yönden domates, biber ve patates ile aynı familyada (*Solanaceae*) yer almakta (Eşiyok ve Bozokalfa, 2007) ve dünyada en fazla Çin, Hindistan, Mısır ve Türkiye'de yetiştirilmektedir (Anonim, 2016).

Patlıcan, Hindistan, Çin, Güney Amerika ve Karayiplerin temel sebzelerindedir. Patlıcan ılıman iklim sebzesi olup, klimakterik olmayan bir sebzedir (Kader, 1992). Solunum hızı düşük-orta, etilen üretimi ise düşük olarak nitelendirilmektedir. Patlıcanlar düşük sıcaklığa domates veya tatlı biberlerden daha duyarlıdır. Markette mor olanları daha yaygın olmakla birlikte yumurta şeklinde olanlar ve daha uzun çeşitleri de mevcuttur. Koyu mor, parlak ve sıkı yapıdaki meyvenin sap kısmı koyu yeşildir. Donuk ve buruşmuş kabukla, sap kısmındaki kararmalar fazla su kaybı ve yaşlanmanın belirtileridir (Kader, 1992).

Dünyada taze patlıcan üretimi FAO verilerine 2016 yılında 51.288.169 tondur. Patlıcan birçok yemeğin temel sebzesi olması nedeniyle ülkemizde sevilerek tüketilmektedir. TÜİK verilerine göre, ülkemizde 2017 yılı taze patlıcan üretim miktarı 883.947 tondur (Anonim, 2017).

Bütün olgunlaşmamış meyve ve sebzeler ılık iklimde yetişmekte olup, yüksek solunum ve yüksek metabolik oran nedeniyle çabuk bozulmaktadır. Bu sebeple patlıcan gerek birçok insan tarafından hem yemeklerde hem de garnitür ve konserve olarak tüketildiğinden gerekse hasat edildikten kısa bir süre sonra meyvede kararma, çukurlaşma, çürüme, büzüşme gibi kalite kaybını olumsuz etkilediğinden dolayı patlıcanın muhafaza ömrünün belirlenmesi önem arz etmektedir.

Dolayısıyla bu çalışmada hem patlıcanın optimum muhafaza koşullarının belirlenmesi hem de yapılacak olan metil jasmonat uygulamasının patlıcan muhafazasında süreyi ne kadar artırdığını tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma materyali olarak Van ilinin Gevaş ilçesinde aynı olgunlukta hasat edilen Anamur Karası patlıcan çeşidinin meyveleri kullanılmıştır. Hasat edilen meyveler aynı gün içerisinde en hızlı şekliyle laboratuvara ulaştırılması sağlanmıştır. Patlıcan meyveleri öncelikle 1 gün 10 °C'de ön soğutmaya tabi tutulmuştur. Daha sonra aynı olgunluğa sahip meyveler 3 ayrı gruba ayrılmıştır. Birinci grup meyveler kontrol olarak saf suya daldırılmıştır. İkinci grup meyveler 1 µM Metil Jasmonat (MeJA) çözeltisine 10 dakika süreyle daldırılmıştır. Üçüncü grup meyvelere ise 5 µM Metil Jasmonat (MeJA) çözeltisine 10 dakika süreyle daldırılmıştır.

Patlıcan meyveleri olgunluk düzeyleri dikkate alınarak üç tekerrürlü olarak hasattan sonra köpük tabaklar içerisine yerleştirildikten sonra üzeri streç film kaplanarak 10 °C ve 20 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nem içeren soğuk hava depolarında muhafaza edilmiştir.

Anamur Karası patlıcan meyveleri, Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçesinde bulunan oransal nemi % 90-95 olan 10 °C ve 20 °C'ye ayarlanan soğuk hava depolarında muhafaza edilmiştir. Belirli aralılarda depodan alınan meyve örneklerinde aşağıda belirtilen ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Denemeler Süresince Yapılan Ölçüm, Gözlem ve Analizler

Muhafaza süresince ağırlık kayıplarını belirlemek için ayrılan örneklerde ağırlık ölçümleri, hassas terazi yardımı ile ağırlık kayıpları başlangıca göre % olarak hesaplanmıştır. Renk değişimleri Minolta CR-400 marka renk ölçer ile kaliks, meyve eti ve dış kabuk yüzeyinde L^* , a^* , b^* , kroma ve hue değerleri belirlenmiştir. Her tekerrüre ait bitkilerde 5 farklı bölgede ölçüm yapılmıştır. Renkler a^* (+kırmızı,- yeşil), b^* (+sarı,-mavi) ve L^* (parlaklık) renk değerlerini ifade etmektedir. L^* değeri 100'e yaklaştıkça parlaklığın arttığını göstermektedir. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) ve titre edilebilir asit içeriğinin belirlenmesinde Elgar ve ark., (1997) tarafından belirtilen yöntemin modifiye edilmesiyle geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Toplam fenolik madde miktarı patlıcan meyvelerinden alınan 5 g örneğe 25 ml metanol eklenerek bu karışım 2 dakika homojenizatör (Ika Ultra-Turrax T20 Basic, Almanya) ile orta hızda homojenize edildikten sonra 14-16 saat 4 °C'de karanlık koşullarda bekletilmiştir. Folin-Ciocalteu kalorimetrik yöntem ile

spektrofotometre (VarianBio 100, Avustralya) ile saptanmıştır (Swain ve Hillis, 1959). Çözeltilerin spektrofotometrede 700 nm dalga boyunda absorbansları okunmuş, toplam fenolik madde miktarı gallik eşit eşdeğeri (GEA) mg/100g yaş ağılık (YA) olarak ifade edilmiştir. Antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde, FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) yöntemi kullanılmıştır (Benzie ve Strain, 1996). Hazırlanan çözeltiler spektrofotometrede 593nm dalga boyunda absorbansları okunmuş olup, antioksidan aktivitesi değerleri μmol trolox eşdeğeri (TE)/g olarak verilmiştir. Ambalaj içerisindeki CO₂ ve O₂ gazı düzeyleri her dönemde depodan çıkarılan paketlerde Headspace Gas Analyser GS3/L cihazı ile belirlenmiştir.

BULGULAR

Ağırlık Kaybı

Anamur Karası patlıcan çeşidi meyve örneklerinin 10 ve 20 °C’de depolanmaları sırasında ağırlık kaybında meydana gelen değişimler için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Anamur Karası patlıcan çeşidinde her iki depo sıcaklığında depolanma boyunca ağırlık kayıplarında düzenli artışın olduğu belirlenmiştir. Depolama sonunda; en düşük ağırlık kaybı 1 μM MeJA örneklerinde % 8.859 olarak tespit edilmiş olup, en yüksek ağırlık kaybı ise 5 μM MeJA uygulamasında % 11.399 olarak tespit edilmiştir. 20 °C’de depolama sonunda ağırlık kayıplarında meydana gelen değişimlere bakıldığında; en düşük ağırlık kaybının 5 μM MeJA uygulaması yapılan meyvelerde % 4.576 olarak tespit edilirken, en yüksek ise % 6.499 olarak kontrol meyvelerinde olduğu saptanmıştır.

Çizelge 1. Anamur Karası patlıcan çeşidinin 10 ve 20 °C’de depolanmaları sırasında ağırlık kaybında meydana gelen değişimler

Depo Sıcaklığı	Depolama Süresi	Kontrol	1 μM MeJA	5 μM MeJA
10 °C	0	0.000 ± 0.000 c	0.000 ± 0.000 c	0.000 ± 0.000 f
	3	1.678 ± 0.226 c #	1.643 ± 0.314 c #	1.795 ± 0.057 e #
	6	4.070 ± 0.517 c #	3.352 ± 0.365 b #	4.459 ± 0.137 d #
	9	6.348 ± 0.781 b #	5.300 ± 0.556 b #	6.941 ± 0.216 c #
	12	8.385 ± 1.014 ab #	7.151 ± 0.739 a #	9.264 ± 0.276 b #
	15	10.226 ± 1.224 a	8.859 ± 0.914 a	11.399 ± 0.311 a
20 °C	0	0.000 ± 0.000 f	0.000 ± 0.000 f	0.000 ± 0.000 e
	3	0.470 ± 0.019 e	0.459 ± 0.010 e	0.332 ± 0.110 d
	6	1.313 ± 0.039 e	1.318 ± 0.039 e	0.932 ± 0.290 c
	9	2.416 ± 0.065 d	2.434 ± 0.098 d	1.699 ± 0.572 c
	12	3.356 ± 0.091 c	3.407 ± 0.135 c	2.359 ± 0.767 b
	18	5.526 ± 0.139 b	5.220 ± 0.529 b	3.835 ± 1.220 ab
	21	6.499 ± 0.162 a	6.852 ± 0.504 a	4.576 ± 1.379 a

#: Aynı Uygulama ve Depolama Süresinde “Sıcaklıklar” arası farkı gösterir (p<0.05).

a.b.c: ↓ Aynı Sıcaklık ve Uygulama için “Depolama Süreleri” arası farkı gösterir (p<0.05).

pH, Titre Edilebilir Asitlik (TEA) ve Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM)

Anamur Karası patlıcan çeşidi meyve örneklerinin 10 ve 20 °C’de depolanmaları sırasında pH, TEA ve SÇKM değerinde meydana gelen değişimler için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

pH değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde 10 °C’de depolanan patlıcanlardaki; kontrol meyvelerinde ve 1 µM, 5 µM MeJA uygulamalara tabii tutulan meyvelerin depolama süresi sonunda pH değerlerinde azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Depolama sonunda en yüksek pH değeri 5.33 ile 1 µM MeJA uygulaması yapılan meyvelerde olduğu gözlemlenirken; en düşük pH değeri ise 5 µM MeJA uygulaması yapılan meyvelerde 5.26 olarak tespit edilmiştir. 20 °C’de ise; pH değerindeki değişimlere bakıldığında; depolamanın 12. gününe kadar bütün uygulamalarda dalgalanmaların olduğu, 12. günden sonra ise pH değerlerinde azalmaların olduğu tespit edilmiştir. Depolama süresinin sonunda en yüksek pH değeri 5.25 ile 1 µM MeJA uygulaması yapılan örneklerde iken; en düşük pH değeri ise 5.19 ile 5 µM MeJA uygulamasında olduğu gözlemlenmiştir.

Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarında 10 °C’de depolanan meyve gruplarında meydana gelen değişimler incelendiğinde; genel olarak bütün uygulamalarda depolama sonunda bir artış tespit edilmiştir. Depolama sonunda uygulamalar kıyaslandığında; en düşük TEA değeri 1 µM MeJA uygulaması yapılan meyve grubunda % 0.11 olarak belirlenirken, en yüksek TEA değeri ise kontrol meyvelerinde % 0.15 olarak tespit edilmiştir. 20 °C’de TEA değişimleri incelendiğinde; depolamanın başlangıcından 6. gününe kadar düzenli bir artış söz konusu iken, depolamanın 6. gününden 12. gününe kadar bütün uygulamalarda bir azalış tespit edilmiştir. Depolamanın 18. günü incelendiğinde bütün meyve gruplarında keskin bir artış, depolama sonunda ise tekrardan bir azalış meydana geldiği tespit edilmiştir. Muhafazanın sonunda en düşük TEA değeri % 0.12 ile 1 µM MeJA uygulamasına tabii tutulan meyvelerde gözlemlenirken, en yüksek değer ise % 0.14 ile 5 µM MeJA uygulaması yapılan meyve grubunda saptanmıştır.

Çalışmada, Anamur Karası patlıcan çeşidinin SÇKM değerleri 10 °C’de genel olarak depolamanın sonunda artışlar meydana gelmiştir. Depolama sonunda en yüksek SÇKM değeri 5.56 brix ile kontrol meyvelerinde olup, en düşük değer ise 5.20 brix ile 5 µM MeJA meyve gruplarında saptanmıştır. 20 °C’de ise depolama sonunda başlangıca göre düzenli azalışlar görülmüştür. Depolama sonunda en yüksek SÇKM değerine sahip uygulamanın 4.900 Brix ile 5 µM MeJA uygulaması yapılan örneklerde olduğu; en düşük değer ise 4.633 Brix ile kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Anamur Karası patlıcan çeşidinin 10 ve 20 °C’de depolanmaları sırasında pH, TEA ve SÇKM değerlerinde meydana gelen değişimler

Parametreler		pH			TEA			SÇKM		
Depolama Süresi	Depolama Süresi (gün)	Kontrol	1 µM MeJA	5 µM MeJA	Kontrol	1 µM MeJA	5 µM MeJA	Kontrol	1 µM MeJA	5 µM MeJA
10 °C	0	5.437 ± 0.015	5.437 ± 0.015	5.437±0.015	0.085 ± 0.015	0.085 ± 0.015	0.085 ± 0.015	4.900 ± 0.351	4.900 ± 0.351	4.900 ± 0.351
	3	5.333 ± 0.022	5.437 ± 0.032	5.413±0.033	0.1259 ± 0.008 A	0.1216±0.004A	0.1003±0.002B	4.967 ± 0.133	5.150 ± 0.260#	5.033 ± 0.088
	6	5.333 ± 0.015 #	5.353 ± 0.035	5.393±0.015	0.128 ± 0.004	0.132 ± 0.011	0.128 ± 0.004	5.200 ± 0.200	5.233 ± 0.176#	5.133 ± 0.033
	9	5.320 ± 0.021	5.297 ± 0.018	5.280±0.010	0.141 ± 0.010	0.147 ± 0.004	1557 ± 0.006 #	5.333 ± 0.371	5.400 ± 0.100	5.767 ± 0.186
	12	5.303 ± 0.023	5.330 ± 0.036	5.277±0.098	0.115 ± 0.004	0.128 ± 0.006	0.105 ± 0.006	4.933 ± 0.067	5.433 ± 0.033#	5.300 ± 0.252#
	15	5.270 ± 0.006	5.337 ± 0.037	5.263±0.019	0.1579 ± 0.009 A	0.1195±0.006C	0.1323±0.002B	5.567 ± 0.176	5.333 ± 0.088	5.200 ± 0.153
20 °C	0	5.437 ± 0.015	5.437 ± 0.015	5.437±0.015	0.085 ± 0.015	0.085 ± 0.015	0.085 ± 0.015	4.900±0.351ab	4.900 ± 0.351	4.900 ± 0.351b
	3	5.330 ± 0.015	5.457 ± 0.052	5.423±0.039	0.117 ± 0.008	0.122 ± 0.013	0.107 ± 0.006	5.900 ± 0.351 a	6.067 ± 0.067	5.700 ± 0.231a
	6	5.487 ± 0.037	5.407 ± 0.018	5.440±0.021	0.1216 ± 0.004 B	0.1451±0.002A	0.126 ± 0.008 B	4.900±0.208ab	5.300 ± 0.153	5.033±0.240ab
	9	5.267 ± 0.027	5.323 ± 0.029	5.330±0.031	0.128 ± 0.007	0.130 ± 0.002	0.124 ± 0.008	4.767 ± 0.033ab	5.333 ± 0.120	5.167±0.333ab
	12	5.353 ± 0.015	5.357 ± 0.033	5.403±0.019	0.113 ± 0.006	0.117 ± 0.013	0.109 ± 0.004	4.967 ± 0.120ab	4.767 ± 0.176	4.333 ± 0.240b
	15	5.247 ± 0.037	5.260 ± 0.006	5.307±0.003	0.305 ± 0.002	0.339 ± 0.039	0.288 ± 0.004	2.000 ± 0.058Ac	1.900±0.058AB	1.700±0.058Ac
	21	5.220±0.012AB	5.250±0.006A	5.190±0.010B	0.132 ± 0.006	0.128 ± 0.004	0.145 ± 0.012	4.633 ± 0.348 b	4.800 ± 0.208	4.900±0.351ab

#: Aynı Uygulama ve Depolama Süresinde “Sıcaklıklar” arası farkı gösterir (p<0.05).

a.b.c: ↓ Aynı Sıcaklık ve Uygulama için “Depolama Süreleri” arası farkı gösterir (p<0.05).

A.B.C: → Aynı Sıcaklık ve Depolama Süresi için “Uygulamalar” arası farkı gösterir (p<0.05).

3.3. Toplam Fenolik ve Antioksidan İçeriği

Anamur Karası patlıcan çeşidi meyve örneklerinin toplam fenolik ve antioksidan aktivitelerinde meydana gelen değişimler için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 3’te verilmiştir.

10 °C’de muhafazası yapılan patlıcan örneklerinin 15 gün boyunca toplam fenolik içeriğinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; muhafaza süresi boyunca artış ve azalışların meydana geldiği depolama sonunda başlangıca göre toplam fenolik içerik bakımından bütün uygulamalarda artışın olduğu tespit edilmiştir. Depolama sonunda en yüksek değere sahip uygulamanın 58.62 mg kg⁻¹ ile 5 µM MeJA uygulamasında olduğu yapılan analiz sonuçlarına göre tespit edilmiştir. En düşük toplam fenolik içeriğine sahip uygulamanın ise 51.49 mg kg⁻¹ ile 1 µM MeJA uygulamasında olduğu analizler sonucu belirlenmiştir. 20°C’de depolanan patlıcan meyvelerinin toplam fenolik içeriğindeki değişimler ele alındığında; depolama süresi boyunca bütün uygulamalarda dalgalanmaların gözlemlendiği belirlenmiştir. Depolama sonunda başlangıca göre; kontrol ve 5 µM MeJA uygulamasında azalışların olduğu tespit edilirken, 1 µM MeJA uygulamasında ise artışın olduğu tespit edilmiştir. Depolama sonunda, en yüksek toplam fenolik içeriğinin 58.57 mg kg⁻¹ ile 1 µM MeJA uygulamasına ait olduğu; en düşük değer ise 31.66 mg kg⁻¹ ile 5 µM MeJA uygulanmasında saptanmıştır.

Çizelge 3. Anamur Karası patlıcan çeşidinin 10 ve 20 °C’de depolanmaları sırasında antioksidan aktivitesi değerinde meydana gelen değişimler

Depolama Süresi	Ambalaj	Toplam Fenolik Aktivitesi			Toplam Antioksidan Aktivitesi		
		Kontrol	1 µM MeJA	5 µM MeJA	Kontrol	1 µM MeJA	5 µM MeJA
10 °C	0	44.371 ± 9.031	44.371 ± 9.031	44.371 ± 9.031	12.836 ± 3.268	12.836 ± 3.268	12.836 ± 3.268 c
	3	47.329 ± 7.244	48.038 ± 10.244	51.579 ± 8.686	13.058 ± 2.550	14.669 ± 3.059	16.919 ± 2.474 b
	6	41.746 ± 7.552	47.996 ± 7.869	43.704 ± 9.717	11.364 ± 0.906	17.947 ± 6.356	12.058 ± 2.883 c
	9	56.079 ± 9.529	60.413 ± 3.755	59.621 ± 2.166	10.003 ± 0.074	22.531 ± 5.271	19.614 ± 3.539 a
	12	61.788 ± 3.003	58.746 ± 5.976	53.204 ± 6.847	10.447 ± 0.401	16.419 ± 2.290	13.392 ± 2.599 c
	15	50.663 ± 13.137	51.496 ± 6.315	58.621 ± 8.299	15.447 ± 6.069	14.114 ± 2.413	20.086 ± 5.760 a
20 °C	0	44.371 ± 9.031	44.371 ± 9.031	44.371 ± 9.031	12.836 ± 3.268	12.836 ± 3.268	12.836 ± 3.268
	3	49.413 ± 7.991	49.288 ± 8.174	56.621 ± 4.150	15.503 ± 3.807	17.031 ± 5.811	20.142 ± 1.788
	6	36.704 ± 5.729	37.579 ± 2.513	43.788 ± 4.144	10.669 ± 1.292	11.447 ± 1.816	12.558 ± 1.549
	9	50.121 ± 9.520	53.038 ± 7.127	54.579 ± 7.998	17.225 ± 6.680	19.753 ± 4.183	21.253 ± 3.403
	12	55.954 ± 8.169	42.121 ± 11.548	45.246 ± 3.273	17.503 ± 4.729	19.683 ± 1.756	12.642 ± 0.603
	15	40.329 ± 5.053	39.788 ± 2.097	44.371 ± 7.688	10.614 ± 2.443	9.586 ± 0.028	12.642 ± 2.224
	21	41.913 ± 3.503 B	48.829 ± 4.594 A	31.663 ± 1.317 C	12.975 ± 0.750	18.392 ± 4.265	8.683 ± 0.168

197

#: Aynı Uygulama ve Depolama Süresinde “Sıcaklıklar” arası farkı gösterir (p<0.05).

a.b.c: ↓ Aynı Sıcaklık ve Uygulama için “Depolama Süreleri” arası farkı gösterir (p<0.05).

A.B.C: → Aynı Sıcaklık ve Depolama Süresi için “Uygulamalar” arası farkı gösterir (p<0.05).

Antioksidan aktivitesi incelendiğinde; 10 °C’de depolanan örneklerde artış ve azalışlar olmasına karşın başlangıca göre bütün uygulamalarda bir artış söz konusudur. Antioksidan aktivitesi açısından en yüksek değer 20.08 µmol TE/g ile 5 µM MeJA uygulaması yapılan meyvelerde en düşük değerin ise 14.11 µmol TE/g ile 1 µM MeJA uygulanmasında olduğu saptanmıştır. 20 °C’de 21 gün depolanan meyvelerin antioksidan aktivitesi ele alındığında; depolama süresi boyunca bütün uygulamalarda dalgalanmalar meydana geldiği belirlenmiştir. Depolama sonunda uygulamalar incelendiğinde; 5 µM MeJA uygulamasında başlangıca göre bir düşüşün olduğu gözlemlenirken, kontrol ve 1 µM MeJA uygulamasında ise artış gözlemlenmiştir. Depolama sonunda antioksidan aktivitesi açısından en yüksek değerin 18.39 µmol TE/g ile 1 µM MeJA uygulamasında olduğu; en düşük değerin ise 8.68 µmol TE/g ile 5 µM MeJA uygulamasında olduğu tespit edilmiştir.

Renk

Meyve Kabuk Rengi

Anamur Karası patlıcan çeşidi meyve örneklerinin 10 ve 20 °C’de depolanmaları sırasında meyve kabuğunda L*, kroma ve hue değerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4’te verilmiştir.

10 °C’de depolama süresi boyunca meyve kabuklarında L* değeri; uygulamalarda dalgalanmalar belirlenirken, depolama sonunda başlangıca göre her iki sıcaklıkta ve bütün uygulamaların L*

değerinde artış gözlemlenmiştir. Depolama sonunda en yüksek L^* değerine sahip olan uygulamanın 24.037 ile kontrol grubunda olduğu gözlemlenirken, en düşük ise 23.660 ile 5 μM MeJA uygulamasında tespit edilmiştir. 20 °C’de ise depolama sonunda en yüksek L^* değeri 24.800 ile 5 μM MeJA uygulamasına tabii tutulan meyvelerde belirlenirken; en düşük değer ise 24.123 ile kontrol uygulamasında saptanmıştır

Meyve kabuğunda meydana gelen kroma açığı değerleri ele alındığında; 10 °C’ de depolanan örneklerin bütün uygulamalarda depolama süresi boyunca dalgalanmalar olsa bile her iki depolama sıcaklığında depolama başlangıca göre artışlar tespit edilmiştir. Depolama sonunda en yüksek kroma açığı değeri 3.13 ile 1 μM MeJA uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük değerin ise 2.95 ile 5 μM MeJA uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. 20 °C’ de depolama sonunda ise en yüksek değer 3.71 ile 5 μM MeJA uygulamasında belirlenirken, en düşük değer ise 2.83 ile kontrol grubunda saptanmıştır.

Çizelge 4. Anamur Karası patlıcan çeşidinin 10 ve 20 °C’de depolanmaları sırasında L^* , Kroma ve hue açığı değerinde (meyve kabuğu) meydana gelen değişimler

Parametreler	Depolama Süresi (gün)	L^*			Kroma			Hue		
		Kontrol	1 μM MeJA	5 μM MeJA	Kontrol	1 μM MeJA	5 μM MeJA	Kontrol	1 μM MeJA	5 μM MeJA
10 °C	0	22.727±0.257b	22.727±0.257	22.727±0.257	2.403±0.105	2.403±0.105	2.403±0.105	98.547±10.443	98.547±10.443d	98.547±10.443d
	3	23.853±0.096ab	23.640±0.113	23.873±0.144#	2.793±0.272	2.723±0.345	2.203±0.064#	318.113±19.688	307.380±46.215a	342.140±11.797a#
	6	23.410±0.218ab	23.767 ±0.229	23.260 ± 0.091	2.527 ± 0.245	2.423 ±0.143	2.233 ± 0.052	287.133±33.356	296.870±12.070ab	318.140 ± 20.251a
	9	24.027 ± 0.197a	23.700 ±0.276	23.860 ± 0.204	2.887 ± 0.200	2.553 ±0.171	2.453 ± 0.085	295.010±29.956	239.227 ±41.911b	272.627±49.597ab
	12	23.373±0.390ab	23.360 ±0.566	22.447 ± 0.706	2.583 ± 0.219	2.750 ±0.305	2.787 ± 0.196	181.437±40.321	191.977 ± 51.261c	147.287 ± 52.658c
	15	24.037 ± 0.270a	23.797 ±0.162	23.660 ± 0.286	3.070 ± 0.289	3.133 ±0.173	2.953 ± 0.269	207.817±33.595	123.250 ± 48.032c	215.130 ±40.189b
20 °C	0	22.727 ±0.257b	22.727±0.257b	22.727±0.257b	2.403 ± 0.105b	2.403 ±0.105	2.403 ± 0.105	98.547±10.443e	98.547 ± 10.443 d	98.547 ± 10.443 e
	3	23.693±0.093ab	23.850±0.217ab	23.273±0.045ab	2.760±0.146ab	2.823 ±0.404	2.833 ± 0.203	250.693±40.853b	307.380 ± 46.215a	192.593 ±48.014d
	6	23.023±0.260ab	23.837±0.276ab	23.510±0.184ab	2.217 ± 0.188b	2.900 ±0.367	2.620 ± 0.246	329.557 ± 9.402a	296.870±12.070ab	330.010 ± 22.920a
	9	24.460±0.108a	24.370 ± 0.225a	24.273 ± 0.044a	2.247±0.147Bb	2.817±0.054A	2.347±0.017B	249.480±19.693Cb	239.227 ±41.911b	308.427±31.018Bb
	12	24.230 ± 0.237a	24.150 ± 0.191a	23.980±0.217ab	2.687 ± 0.116b	3.323 ± 0.556	2.857 ± 0.104	274.903±47.198ab	191.977 ± 51.261c	308.907 ± 30.087b
	15	23.153±0.234ab	23.247±0.121ab	24.073 ± 0.314a	3.233 ± 0.171a	3.207 ± 0.104	3.233 ± 1.507	132.683 ± 31.130d	123.250 ± 48.032c	94.850 ± 21.268 e
	21	24.123 ± 0.151a	24.167 ± 0.367a	24.800 ± 0.351a	2.837±0.162ab	3.230 ± 0.490	3.710 ± 1.292	192.063 ± 42.496c	98.547 ± 10.443 d	263.147 ± 62.449c

#: Aynı Uygulama ve Depolama Süresinde “Sıcaklıklar” arası farkı gösterir (p<0.05).

a.b.c: ↓ Aynı Sıcaklık ve Uygulama için “Depolama Süreleri” arası farkı gösterir (p<0.05).

A.B.C: → Aynı Sıcaklık ve Depolama Süresi için “Uygulamalar” arası farkı gösterir (p<0.05).

Hue açığı değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; 10 °C’ de muhafazası yapılan meyve gruplarında depolamanın 3. gününde keskin bir artış belirlenirken, daha sonraki analiz günlerinde azalışlar olmasına rağmen depolama sonunda başlangıca göre bir artış meydana gelmiştir. Depolama sonunda en yüksek hue açığı değeri 207.81 ile kontrol grubunda gözlemlenirken, en düşük değer ise 123.13 ile 1 μM MeJA uygulamasında tespit edilmiştir. 20 °C’de depolaması yapılan meyvelerin hue açığı değerinde ise; depolama boyunca bütün uygulamalarda dalgalanmalar tespit edilmiş olup, depolamanın 18. gününde keskin bir düşüş olmasına rağmen depolama sonunda

başlangıca göre artış meydana gelmiştir. Depolama sonunda en yüksek hue değerine sahip uygulamanın 263.14 ile 5 μ M MeJA uygulamasında olduğu; en düşük değer ise 143.81 ile 1 μ M MeJA uygulamasında elde edildiği belirlenmiştir.

Kaliks Rengi

Depolama boyunca kalikte meydana gelen L^* değerindeki değişimler 10 °C'de; uygulamalarda dalgalanmalar yanısıra, depolama sonunda başlangıcına göre bütün uygulamaların L^* değerlerinde azalışlar gözlemlenmiştir. Depolama sonunda en yüksek L^* değerine sahip olan uygulamanın 44.61 ile 5 μ M MeJA uygulamasında olduğu gözlemlenirken en düşük ise 42.88 ile kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. 20 °C'de ise; uygulamalarda depolama süresi boyunca 1 μ M MeJA uygulaması hariç diğer bütün uygulamalarda bir azalış tespit edilmiştir. Depolama sonunda en yüksek L^* değeri 58.93 ile 1 μ M MeJA uygulamasına tabii tutulan meyvelerde belirlenirken, en düşük değer ise 26.72 ile 5 μ M MeJA uygulamasında saptanmıştır.

Depolama boyunca 10 ve 20 °C'de a^* değeri; depolama süresi boyunca bütün uygulamalarda artış ve azalışlar olmasına rağmen depolama sonunda başlangıca göre azalış gözlemlenmiştir. 10 °C'de depolama sonunda en yüksek a^* değeri -2.38 ile kontrol uygulamasında olduğu; en düşük ise -4.27 ile yapılan analiz sonuçlarına göre 5 μ M MeJA uygulamasında tespit edilmiştir. 20 °C'de depolama sonunda a^* değeri açısından; en yüksek değer -2.48 ile 5 μ M MeJA uygulamasında; en düşük değer ise -7.31 ile 5 μ M MeJA grubunda olduğu belirlenmiştir.

Hue açısı değerinde meydana gelen değişimlere bakıldığında; 10 °C'de muhafazası yapılan meyve gruplarında depolama süresi boyunca artış ve azalışların olmasına karşın, depolama sonunda başlangıca göre uygulamalarda azalış meydana gelmiştir. Depolama sonunda en yüksek hue açısı değeri 98.53 ile 1 μ M MeJA uygulamasında gözlemlenirken; en düşük değer ise 94.55 ile kontrol grubunda tespit edilmiştir. 20 °C'de depolaması yapılan meyvelerin hue açısı değeri incelendiğinde ise; depolama boyunca bütün uygulamalarda keskin dalgalanmalar tespit edilmiş olup, 1 μ M MeJA uygulaması hariç diğer uygulamalarda depolama sonunda azalış tespit edilmiştir.

Çizelge 5 Anamur Karası patlıcan çeşidinin 10 ve 20 °C’de depolanmaları sırasında L*,a* ve hue değerinde (kalikte) meydana gelen değişimler

Depolama Süresi	Depolama Süresi (gün)	L*			a*			Hue		
		Kontrol	1 µM MeJA	5 µM MeJA	Kontrol	1 µM MeJA	5 µM MeJA	Kontrol	1 µM MeJA	5 µM MeJA
10 °C	0	45.853 ± 1.337	45.853 ± 1.337	45.853 ± 1.337	-6.263 ± 0.928	-6.263 ± 0.928	-6.263 ± 0.928 b	103.800 ± 2.097 b	103.800 ± 2.097	103.800 ± 2.097 b
	3	47.867 ± 1.054	43.867 ± 2.078	46.503 ± 0.701	-9.643 ± 0.504	-6.330 ± 2.469	-9.760 ± 0.190 c	111.440 ± 1.510 a	104.673 ± 6.370	112.470 ± 0.291 a
	6	46.053 ± 0.935	46.850 ± 0.356	58.887 ± 7.682	-6.950 ± 1.222	-8.720 ± 1.511	-10.413 ± 0.708d	106.697 ± 2.153 ab #	110.413 ± 3.148	112.383 ± 0.467 a
	9	47.637 ± 2.887	57.517 ± 13.300	45.430 ± 2.979	-8.947 ± 1.398	-3.430 ± 1.231	-3.727 ± 1.786 a	110.660 ± 2.547 A a	96.247 ± 3.346 B	97.933 ± 4.323 B c
	12	47.087 ± 1.601	44.573 ± 1.972	45.420 ± 0.484	-6.720 ± 2.556	-4.347 ± 2.277	-6.177 ± 0.321 b	103.213 ± 5.640 b	99.080 ± 4.895	104.193 ± 0.898 b
	15	42.880 ± 1.126	43.907 ± 1.028	44.613 ± 0.586	-2.380 ± 1.326	-4.270 ± 1.871	-3.900 ± 0.381 a	94.557 ± 3.360 c	98.533 ± 4.761	97.253 ± 1.296 c
20 °C	0	45.853 ± 1.337	45.853 ± 1.337	45.853 ± 1.337	-6.263 ± 0.928 b	-6.263 ± 0.928	-6.263 ± 0.928 a	103.800 ± 2.097	103.800 ± 2.097	103.800 ± 2.097
	3	45.743 ± 1.011	46.313 ± 1.430	47.073 ± 1.513	-8.630 ± 1.223 bc	-9.643 ± 2.005	-8.543 ± 0.972 b	109.753 ± 1.978	111.647 ± 3.013	109.047 ± 1.216
	6	44.907 ± 1.208	46.797 ± 0.508	48.390 ± 1.820	-10.953 ± 0.999d	-10.440 ± 0.955	-10.257 ± 0.422c	115.730 ± 1.939	113.770 ± 1.765	111.793 ± 0.393
	9	49.543 ± 1.916	47.787 ± 0.474	47.230 ± 1.637	-8.437 ± 1.143c	-7.650 ± 1.047	-7.100 ± 1.242ab	108.503 ± 1.880	106.767 ± 2.745	104.953 ± 3.052
	12	46.363 ± 1.347	46.727 ± 1.382	48.943 ± 2.375	-7.007 ± 0.190bc	-7.157 ± 0.641	-8.357 ± 1.169 b	104.230 ± 0.274	105.997 ± 0.842	107.267 ± 1.970
	15	43.383 ± 0.208B	45.257 ± 2.099A	39.400 ± 0.569 C	-3.687 ± 0.291a	-5.810 ± 1.790	-3.440 ± 1.190	96.573 ± 0.888	98.383 ± 7.433	94.140 ± 5.170
	21	42.430 ± 2.079	58.933 ± 9.990	26.723 ± 18.493	-3.173 ± 2.241	-7.317 ± 2.874	-2.487 ± 0.274	95.123 ± 5.457	104.720 ± 5.772	100.617 ± 9.319

#: Aynı Uygulama ve Depolama Süresinde “Sıcaklıklar” arası farkı gösterir (p<0.05).

a.b.c: ↓ Aynı Sıcaklık ve Uygulama için “Depolama Süreleri” arası farkı gösterir (p<0.05).

A.B.C: → Aynı Sıcaklık ve Depolama Süresi için “Uygulamalar” arası farkı gösterir (p<0.05).

Meyve Eti Rengi

Anamur Karası patlıcan çeşidi meyve örneklerinin 10 ve 20 °C’de depolanmaları sırasında Meyve eti L* ve b değerinde meydana gelen değişimler için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 6’da verilmiştir.

10 °C’de depolama süresi boyunca meydana gelen L* değerindeki değişimler incelendiğinde; bütün uygulamaların 3. gününde keskin bir azalışın olduğu; daha sonraki analiz günlerinde ise artışlar meydana gelmiş olsa bile, depolama sonunda başlangıca göre bütün uygulamaların L* değerinde azalış gözlemlenmiştir. Depolama sonunda en yüksek L* değerine sahip olan uygulamanın 83.08 ile kontrol grubunda olduğu gözlemlenirken; en düşük L* değerinin ise 80.61 ile 5 µM MeJA uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. 20 °C’de depolaması yapılan örnekler ele alındığında ise; uygulamalarda depolama süresi boyunca keskin olmayan artış ve azalışlar olmasına rağmen depolama sonunda azalışlar tespit edilmiştir. Depolama sonunda en yüksek L* değeri 80.57 ile 5 µM MeJA uygulamasına tabii tutulan meyvelerde belirlenirken; en düşük değer ise 69.63 ile 1 µM MeJA uygulamasında saptanmıştır.

Muhafazası yapılan patlıcanların b* değeri değişimleri ele alındığında; 10 °C’de depolanan meyve gruplarında depolama süresi boyunca düzenli bir düşüş meydana gelmiştir. Depolama sonunda en yüksek b* değerine sahip olan uygulamanın 25.51 ile kontrol grubunda olduğu; en düşük değer

ise 24.35 ile 1 μ M MeJA uygulamasında olduğu belirlenmiştir. 20 °C’de muhafazası yapılan meyve grupları incelendiğinde ise; bütün uygulamaların 3. gününde artışlar tespit edilirken daha sonraki analiz yapılan günlerde düzenli azalışlar gözlemlenmiştir. Depolama sonunda en yüksek b* değeri 26.21 ile kontrol grubunda belirlenirken; en düşük değer ise 23.08 ile 1 μ M MeJA uygulamasında yapılan analiz sonuçlarına göre belirlenmiştir.

Çizelge 6. Anamur Karası patlıcan çeşidinin 10 ve 20 °C’de depolanmaları sırasında L* ve b* değerlerinde (meyve eti) meydana gelen değişimler

Depolama Süresi	Ambalaj	L			b*		
		Kontrol	1 μ M MeJA	5 μ M MeJA	Kontrol	1 μ M MeJA	5 μ M MeJA
10 °C	0	84.233 \pm 0.419	84.233 \pm 0.419 a	84.233 \pm 0.419 a	29.017 \pm 0.857 ab	29.017 \pm 0.857 a	29.017 \pm 0.857 ab
	3	77.440 \pm 0.612	78.830 \pm 0.811 c	79.110 \pm 0.830 c	31.137 \pm 1.452 a	30.323 \pm 0.981 a	31.313 \pm 0.528 a
	6	78.797 \pm 1.676	80.390 \pm 0.243 b	79.283 \pm 1.083 c	29.157 \pm 1.488 ab	29.520 \pm 0.741 a	28.957 \pm 1.023 bc
	9	82.690 \pm 0.600	82.817 \pm 0.355 a #	82.763 \pm 0.168 b #	26.397 \pm 0.937 cd	26.610 \pm 2.740 b	27.360 \pm 2.014 c
	12	83.440 \pm 0.680	82.803 \pm 0.634 a	83.010 \pm 0.849 ab	24.207 \pm 0.756 d	25.256 \pm 1.102 bc	26.250 \pm 1.128 cd
	15	81.600 \pm 1.244	80.653 \pm 1.241 b	80.613 \pm 0.399 bc	25.517 \pm 1.742 cd	24.357 \pm 0.792 c	24.850 \pm 0.469 d
20 °C	0	84.233 \pm 0.419	84.233 \pm 0.419	84.233 \pm 0.419 a	29.017 \pm 0.857 ab	29.017 \pm 0.857 ab	29.017 \pm 0.857 a
	3	76.567 \pm 2.054	77.610 \pm 0.309	77.607 \pm 0.940 b	31.343 \pm 1.271 a	30.150 \pm 0.840 a	30.627 \pm 1.311 a
	6	79.223 \pm 0.429	77.777 \pm 1.841	77.787 \pm 1.372 b	28.887 \pm 0.206 b	29.750 \pm 0.801 b	29.327 \pm 0.577 a
	9	83.627 \pm 0.792	84.243 \pm 0.249	84.283 \pm 0.282 a	25.760 \pm 1.063 c	26.883 \pm 0.926 c	25.863 \pm 0.460 b
	12	82.663 \pm 0.481	79.423 \pm 1.787	82.653 \pm 0.671 ab	26.117 \pm 1.315 c	24.123 \pm 1.978 c	24.607 \pm 1.147 b
	15	67.607 \pm 9.733	80.343 \pm 0.638	82.157 \pm 0.762 ab	25.003 \pm 2.601 c	24.363 \pm 1.384 c	23.857 \pm 0.425 c
21	79.967 \pm 1.578	69.637 \pm 11.032	80.570 \pm 1.713 ab	26.213 \pm 0.510 c	23.083 \pm 0.896 c	24.787 \pm 1.695 bc	

#: Aynı Uygulama ve Depolama Süresinde “Sıcaklıklar” arası farkı gösterir (p<0.05).

a.b.c: ↓ Aynı Sıcaklık ve Uygulama için “Depolama Süreleri” arası farkı gösterir (p<0.05).

A.B.C: → Aynı Sıcaklık ve Depolama Süresi için “Uygulamalar” arası farkı gösterir (p<0.05).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Muhafaza çalışmaları açısından en önemli kalite parametrelerinden biride ağırlık kaybıdır. 10 ve 20 °C’de aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Depolama süreleri arasında meydana gelen farklar istatistiksel olarak ele alındığında ise; 10 °C’de depolanan örneklerin kontrol grubunda. 0. 3 ve 6. gün depolamaları arası fark önemli bulunmazken. bu üç depolama (0. 3 ve 6. gün) sürelerinin 9. 12 ve 15. gün depolama süreleri ile aralarındaki fark önemli bulunmuştur. 1 μ M MeJA uygulamasında ise; 0-3. 6-9 ve 12-15. gün depolamaları arası fark önemli bulunmazken, bu üç depolama çiftinin birbirleri ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 5 μ M MeJA uygulamasında ise; bütün depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 20 °C’de ise kontrol grubu ve 1 μ M MeJA uygulamasında. 3-6. Gün depolamaları arası fark önemli bulunmazken, 3-6. gün ve diğer bütün depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 5 μ M MeJA uygulamasında. 6-9.

gün depolama süreleri arası fark önemli bulunmazken, bu depolama sürelerinin 0. 3. 12. 18 ve 21. gün ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ağırlık kaybı için depolama sıcaklıklarında meydana gelen farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; kontrol, 1 μ M MeJA ve 5 μ M MeJA uygulamalarında 3. 6. 9 ve 12. gün depolamaları aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları farkları bazında incelendiğinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Patlıcanlar hasat sonrası kısa ömre sahip olup su kaybına bağlı olarak ağırlık kaybından çabuk etkilenirler. Araştırmacılar ürünlerin, streç film ile kapalanarak (Gull, 1981) modifiye atmosfer koşullarında % 90-95 oransal nem ile muhafaza edildiği takdirde su kayıplarının azalabileceğini belirtmişlerdir (Manolopoulou and Mallidis, 1999). Ayrıca ağırlık kaybının, depo koşullarına; ortamın sıcaklığı, nemi, depo içi hava dolaşım hızının yanı sıra meyve kabuk yapısı ve meyvelerdeki zararlanmalara bağlı olarak da değiştiğini ileri sürmüşlerdir (Kuzucu, 2003). Yürütülen bu çalışmada her iki depo koşullarında MeJA dozlarının ağırlık kayıpları üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Meyve kabuğundaki L^* değeri hem 10 hemde 20 °C için aynı sıcaklık ve depolama süresinde, uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Depolama süreleri açısından; 10 °C'de depolanan örneklerin kontrol ve 1 μ M MeJA uygulamasında fark önemli bulunmazken, 5 μ M MeJA uygulamasında fark önemli bulunmuştur. 20 °C'de ise kontrol grubu, 1 μ M MeJA ve 5 μ M MeJA depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Depolama sıcaklıkları bakımından L^* değerinde meydana gelen farklar incelendiğinde; kontrol ve 1 μ M MeJA uygulamasında aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 3. günde 5 μ M MeJA uygulamasında önemli bulunmuştur (Çizelge 4).

Meyve kabuğundaki a^* değeri için 10 °C'de depolaması yapılan meyvelerin aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 20 °C'de depolamada ise; 1 μ M MeJA ile kontrol ve 5 μ M MeJA arasında fark 9. günde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalar arası fark ayrıca 18. günde istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Depolama süreleri arasında meydana gelen farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; 10 °C'de depolanan örneklerin kontrol ve 1 μ M MeJA uygulamasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmazken, 5 μ M MeJA uygulamasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 20 °C'de ise kontrol grubu istatistiksel olarak önemli bulunurken, 1 μ M MeJA ve 5 μ M MeJA depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Depolama sıcaklıkları bakımından a^* değerinde meydana gelen farklar incelendiğinde; kontrol ve 1 μ M MeJA uygulamasında aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 3. gün 5 μ M MeJA uygulamasında ise önemli bulunmuştur.

Çalışmada meyve kabuğundaki b^* değeri için uygulamalar arası farklarda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak incelendiğinde; 10 ve 20 °C'de depolaması gerçekleştirilen meyvelerin aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. b^* değeri için depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak kıyaslandığında; 10 °C'de depolaması yapılan meyvelerde kontrol grubu için aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 1 μ M MeJA ve 5 μ M MeJA depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 20 °C' incelendiğinde ise, bütün meyve uygulamalarında depolama süreleri arası fark önemli bulunmamıştır. Depolama sıcaklıkları bakımından b^* değerinde meydana gelen farklar incelendiğinde; kontrol ve 5 μ M MeJA uygulamasında aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları fark 3. günde istatistiksel olarak önemli bulunurken, 1 μ M MeJA uygulamasında ise 9. günde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Meyve kabuğundaki kroma değeri için 10 °C'de uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 20 °C'de ise sadece 9. günde 1 μ M MeJA ile kontrol ve 5 μ M MeJA ortalamaları arası fark önemli bulunmuştur. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arasındaki fark; 10 °C'de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 20 °C'de ise; kontrol uygulamasında depolama

süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arasındaki fark, istatistiksel olarak; 3.gün 5 µM MeJA uygulamasında önemli bulunmuştur.

Meyve kabuğu hue değeri için aynı sıcaklık ve depolama süreleri için uygulamalar arası farklar istatistiksel olarak ele alındığında; 10 °C’de aynı depolama süresinde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmazken, 20 °C’de ise sadece 9. günde her üç uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark incelendiğinde; 10 °C’de muhafazası yapılan meyvelerde kontrol grubu için fark istatistiki olarak önemli bulunmazken, 1µM MeJA ve 5 µM MeJA uygulamalarında ise önemli bulunmuştur. 20 °C’de ise; bütün uygulamalarda depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark bakımından istatistiksel olarak hue değerinde meydana gelen farklar; 3. gün 5 µM MeJA uygulamasında sıcaklıklar arası fark istatistiki olarak önemli bulunurken, diğer uygulamalarda önemli bulunmamıştır.

Yürütülen çalışmada kaliks L* değeri için uygulamalar arası fark istatistiksel olarak ele alındığında; 10°C’de depolaması yapılan meyvelerin aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmazken, 20 °C’de ise 18. gün 1 µM MeJA ile kontrol ve 5 µM MeJA uygulaması arasında fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Depolama süreleri arasında meydana gelen farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; 10 °C ve 20 °C’de depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Depolama sıcaklıkları meydana gelen farklarda ise; her iki depo sıcaklığı için aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Kaliksteki a* değeri için uygulamalar arası fark istatistiksel olarak bakıldığında; 10 ve 20 °C’de depolaması yapılan meyvelerin aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Depolama süreleri arasında meydana gelen farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; 10 °C’de depolanan örneklerin kontrol ve 1 µM MeJA uygulamasında istatistiki olarak fark önemli bulunmazken, 5 µM MeJA uygulamasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 20 °C’de ise kontrol grubu 5 µM MeJA uygulaması istatistiki olarak önemli bulunurken, 1 µM MeJA depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Depolama sıcaklıkları bakımından a* değerinde meydana gelen farklar incelendiğinde; 10 ve 20 °C’de muhafazası gerçekleştirilen meyvelerin aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Yapılan denemede kaliks b* değeri için uygulamalar arası 10 °C’de muhafazası gerçekleştirilen meyvelerin aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmazken, 20 °C’de ise 6. gün uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 10 °C’de depolaması yapılan bütün meyve gruplarında aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 20 °C’de ise; kontrol grubu istatistiki olarak önemli bulunurken, 1 µM MeJA ve 5 µM MeJA ise depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yürütülen çalışmada kaliksteki kroma değeri bakımından uygulamalar arası farklar için; aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası farkı istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri 10 °C’de muhafazası yapılan meyvelerde kontrol ve 1 µM MeJA uygulamasında fark istatistiki olarak önemli bulunmazken, 5 µM MeJA uygulamasında ise depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 20 °C’de ise; MeJA uygulamaları arasında istatistiki olarak önemli bulunmazken, kontrol grubu depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Kalixsin hue değeri için aynı sıcaklık ve depolama süreleri için uygulamalar arasında; 10 °C'de kontrol grubu ile diğer uygulamalar arasında fark olarak önemli bulunmuştur. 20 °C'de ise uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark; 10 °C'de 1µM MeJA için fark istatistiki olarak önemli bulunmazken, kontrol grubu ve 5 µM MeJA uygulamasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 20 °C'de ise; bütün uygulamalarda depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası istatistiksel olarak 6. gün kontrol grubunda depo sıcaklıkları arası fark önemli bulunmuştur.

Meyve eti L^* değerinde uygulamalar arasında; aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası farkı istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Depolama süreleri açısından 10 °C' de kontrol grubu aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 1 µM MeJA ve 5 µM MeJA uygulamasında fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 20 °C'de ise depolama süreleri arası fark açısından kıyaslandığında kontrol ve 1 µM MeJA uygulaması istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 5 µM MeJA uygulaması önemli bulunmuştur. Depolama sıcaklıkları açısından ise; 6. günde kontrol uygulaması istatistiki olarak önemli bulunmazken, 1 µM MeJA ve 5 µM MeJA uygulaması için aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Meyve içi a^* değeri için uygulamalar arası fark istatistiksel olarak bakıldığında; 10 °C'de depolaması yapılan meyvelerin aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası farkı istatistiki olarak önemli bulunmazken, 20 °C'de ise 1 µM MeJA uygulaması ile kontrol ve 5 µM MeJA uygulamalar arası fark önemli bulunmuştur. Depolama süreleri arasında meydana gelen farklar istatistiksel olarak incelendiğinde; 10 °C'de depolanan örneklerin 1 µM MeJA uygulamasında istatistiki olarak fark önemli bulunmazken, kontrol grubu ve 5 µM MeJA uygulamasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 20 °C'de ise uygulamalarda depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Depolama sıcaklıkları bakımından a^* değerinde meydana gelen farklar incelendiğinde; 10 ve 20 °C'de muhafazası gerçekleştirilen meyvelerin aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Yapılan denemede meyve içi b^* değeri için uygulamalar arası farklarda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak incelendiğinde; 10 ve 20 °C' de muhafazası gerçekleştirilen meyvelerin aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. b^* değeri için depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak kıyaslandığında; 10 ve 20 °C'de depolaması yapıla bütün meyve gruplarında aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Depolama sıcaklıkları bakımından b^* değerinde meydana gelen farklar incelendiğinde; 10 ve 20 °C' de aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yürütülen çalışmada kroma değeri bakımından uygulamalar arası farklarda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak incelendiğinde; 10 ve 20 °C'de depolaması yapılan örneklerin aynı sıcaklık ve depolama süresinde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark ele alındığında; 10 °C'de muhafazası yapılan meyvelerde kontrol ve 1 µM MeJA uygulamasında fark istatistiki olarak önemli bulunmazken, 5 µM MeJA uygulamasın da ise depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 20 °C'de ise; bütün uygulamalarda depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Depolama sıcaklıkları bakımından kroma değerinde meydana gelen farklar bakıldığında ise; 9. Gün 5 µM MeJA uygulaması için aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Meyve eti hue değeri için aynı sıcaklık ve depolama süreleri için uygulamalar arası farklarda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak ele alındığında; 10 °C'de depolaması yapılan örneklerde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmazken, 20 °C'de ise 12. gün uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark incelendiğinde; 10°C'de muhafazası yapılan meyvelerde kontrol grubu için fark istatistiki olarak önemli bulunmazken, 1 µM MeJA ve 5 µM MeJA uygulamasında fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 20 °C'de ise; 5 µM MeJA uygulamasında fark istatistiki olarak önemli bulunmazken, diğer uygulamalarda depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark bakımından istatistiksel olarak hue değerinde meydana gelen farklar bakımından 12. gün 1 µM MeJA uygulamasında ve 6. gün 5 µM MeJA uygulamasında sıcaklıklar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Patlıcanları uzun süre muhafaza etmek yada üşüme zararı önemli derecede kalite kayıplarına neden olmaktadır (Concellón ve ark., 2007; Cantwell ve Suslow, 2009; Molinar ve ark., 1996). Juan ve ark. (2011)'e göre kararma, hücrel bozulmalardan kaynaklı fenolik bileşikler ile oksidatif enzimlerin reaksiyonu sonucu meydana geldiği bildirilmiştir. Yine aynı çalışmada kalikte yaşlanmaların meydana gelmesi, kalite kaybının göstergesi olduğu bildirilmiştir. Hasattan bir hafta sonra çanak yaprakların ucunda solmaların ve renk kayıpların meydana geldiğini bildirmişlerdir. Patlıcanlara 1-Methylcyclopropene (1-MCP) uygulamasıyla kaliksin kontrol meyvelerine göre daha canlı ve yeşilliğini koruyabildiği bildirilmiştir. Kontrol meyvelerinde hem kaliks parlaklığı hemde Hue açısı değerinin değiştiğini (rengin açık yeşilden sarı-kahverengine dönüşmesi) ifade ederken, 1-MCP uygulanan meyvelerde ise bu değişimin önemli derecede olmadığı bildirilmiştir. Kalikte meydana gelen renk solmaların 1-MCP uygulaması ile önlenileceği rapor edilmiştir. Kalikte meydana gelen renk parlaklığını ifade eden L* değeri ve a* (+kırmızı ve - yeşil renk değerleri ifade eder) incelendiğinde; 10 °C'de depolaması yapılan meyvelerde uygulanan MeJA dozlarının depolama sonunda kontrole göre daha iyi olduğu tespit edilirken, 20 °C'de ise; kontrole göre 1 µM MeJA uygulamasına tabii tutulan meyvelerin parlaklık bakımından daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir. b* (+sarı,-mavi) değeri bakımından her iki depo koşullarında uygulanan MeJA dozlarının kontrole göre daha iyi olduğu ve depolama sonunda MeJA uygulanan meyvelerde değişikliğin önemli olmadığı gözlemlenmiştir. C* (bir rengin aynı değerdeki renk tonu olmayan (siyah beyaz arası) bir renkten ayırım derecesini belirleyen niteliği) açısı değeri her iki depo koşullarında depolama sonunda MeJA uygulanan meyvelerde önemli değişikliklerin olmadığı tespit edilirken, 20 °C'de ise depolaması yapılan kontrol meyvelerinde ise depolama başlangıcına göre C* değerinde düşüş meydana gelmiştir. Hue açısı değeri (bir rengi ötekilerden ayırt eden nitelik) ele alındığında; 10 °C'de muhafazası yapılan meyvelerde depolama sonunda bütün uygulamalarda düşüş olmasına rağmen, MeJA uygulanan meyvelerde ise depolama sonunda kontrole göre daha az bir düşüşün olduğu tespit edilmiştir. 20 °C'de kontrol grubunun MeJA uygulanan meyvelere göre daha düşük hue açısı değerine sahip olduğu, fakat 1 µM MeJA uygulamasında depolama sonunda başlangıcına göre az bir artışın olmasının yanı sıra hue açısı değerinin daha iyi korunduğu gözlemlenmiştir. MeJA uygulamalarının kaliksin rengini koruması üzerine etkili olduğu saptanmıştır.

MeJA uygulamalarının meyve kabuğunda meydana gelen renk değişimleri engellediği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Martínez-Espláa ve ark., 2014; Öztürk ve ark., 2014). Hue açısı değerinin elmalarda renk değişimi için en önemli indikatör olduğu bildirilmiştir (Greer, 2005). Hue açısı değerininin değişimi hususunda meyve kabuğunda meydana gelen renk değişimleri için indikatör görevinde olduğu yine pek çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Rudell ve ark., 2005; Rudell ve Mattheis, 2008). Öztürk ve ark., (2014)'e göre elmalarda meydana gelen renk değişimleri L*, kroma ve hue açısı değerleri olarak ifade edilmiştir. Bu çalışmada ise; her iki depo koşullarında bütün uygulamalarda depolama boyunca L* ve C* değerlerinin arttığı gözlemlenmesine rağmen, 20

°C'de depolaması yapılan meyvelerin en yüksek L^* değeri ile 5 μM MeJA uygulamasında tespit edilmiştir. Hue açısı değerinde meydana gelen değişimler incelendiğinde ise her iki depo koşullarında kontrole göre en düşük Hue açısı değeri, 1 μM MeJA uygulamasında olması ile (Öztürk ve ark., 2014) yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir.

Lia ve ark. (2018)'e göre hasat sonrası MeJA uygulamalarının, pitaya meyvesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; meyveler kesildikten sonra, kontrole göre MeJA uygulanan meyvelerin etinde düşük L^* değeri ve düzenli artış gösteren b^* değeri tespit edilmiştir. Araştırmacılar meyve etinde yaraların oluşmasında, yüksek b^* değeri ile düşük L^* değeri etkisinin olabileceğini bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ananas meyvelerine uygulanan MeJA'nın meyve eti renginde depolama boyunca hem MeJA uygulanan meyvelerde hemde kontrol meyvelerinde L^* ve b^* değerlerinde önemli değişikliklerin olmadığı tespit edilmiştir. Soğukta muhafazası yapılan ananas meyvelerinde; MeJA uygulamalarının meyve et renginde etkili olmadığı bildirilmiş ve 10 °C'de depolaması yapılan bu çalışma ile benzerlik göstermiştir. Fakat MeJA uygulaması ananas meyvelerinde üşüme zararını engellediği için, meyve etinde renk değişimini azalttığı düşünülmektedir (Boonyariththongchai ve Supapvanich, 2017). Her iki depo koşullarında patlıcan meyvesine uygulanan MeJA uygulamaları meyve etindeki renk değişimlerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, elma (Supapvanich ve ark., 2011) ve hünnap (jujube) meyvesi (Promyou ve ark., 2012) üzerine yapılan çalışmalarda; araştırmacılar yüksek kararma indisi ile düşük L^* değeri arasında bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

SÇKM miktarı için aynı sıcaklık ve depolama süreleri için uygulamalar arası farklarda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak ele alındığında; 10 °C'de depolaması yapılan örneklerde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 20 °C'de ise 18. gün uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark incelendiğinde; 10 °C bütün depolama süreleri ve 20 °C'de 1 μM MeJA uygulamasında önemli bulunmazken, diğer uygulamalarda depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark bakımından istatistiksel olarak SÇKM miktarında meydana gelen farklar bakımından 3, 6 ve 12. Gün 1 μM MeJA uygulamasında ve 12. gün 5 μM MeJA uygulamasında sıcaklıklar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken kontrol grubunda ise önemli bulunmamıştır.

SÇKM seviyesinin olgunlaşma ile pozitif korelasyona sahip olduğu ve olgunlaşmış meyvelerin olgunlaşmamış meyvelere göre daha yüksek SÇKM değerine sahip olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Kondo ve ark., 2001; Kucuker ve Ozturk, 2014). Kondo ve ark. (2001) MeJA uygulamalarının meyvelerde olgunlaşmayı hızlandırdığını bildirmesine rağmen, bu çalışmada ise 10 °C'de 15. gün depolaması yapılan patlıcanlarda depolama sonunda kontrol meyvelerinde daha yüksek SÇKM değeri belirlenmiştir. 20 °C'de ise depolama sonunda MeJA uygulanan meyvelerde daha yüksek SÇKM değeri gözlemlenmesinin yanı sıra depolama sonunda bütün uygulamalarda daha düşük SÇKM değeri ile eriklerde (Kucuker ve Ozturk, 2014) ve patlıcanlarda (Gajewski, 2009) yapılan çalışma ile benzerlik göstermiştir. Rudell ve ark. (2005), elma üzerine yaptığı çalışmada MeJA uygulamalarının nişastanın şekere dönüşümü geciktirdiğini bildirmişlerdir. Gajewski (2002)'e göre, solunum sürecinde SÇKM miktarının düşmesiyle sonuçlanabileceğini bildirmiştir. Araştırmacılar ürünlerin SÇKM değerinde artışların meydana gelmesinin su kaybından kaynaklı olduğunu ve SÇKM değerinde azalışların meydana gelmesini ise solunumda şekerlerin tüketilmesi sonucu olabileceğini bildirmişlerdir (Akan ve ark., 2019; Özden ve Bayındırlı, 2002; Torun, 2015).

pH değişimleri açısından aynı sıcaklık ve depolama süreleri için uygulamalar arası farklarda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak ele alındığında; 10 °C'de depolaması yapılan örneklerde uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 20 °C'de ise 21. gün

uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark incelendiğinde; 10 °C ve 20 °C’de muhafazası yapılan meyvelerde depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası bakımından istatistiksel olarak pH değişimlerinde meydana gelen farklar bakımından 6. Gün kontrol grubunda depo sıcaklıkları arası fark istatistiki olarak önemli bulunurken, diğer uygulamalarda ise istatistiksel olarak fark önemli bulunmamıştır.

TEA miktarı için aynı sıcaklık ve depolama süreleri için uygulamalar arası farklarda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak ele alındığında; 10 °C’de depolaması yapılan örneklerde 3. gün 5 µM MeJA uygulaması ile kontrol ve 1 µM MeJA uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunurken, 15. günde ise bütün uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 20 °C’de ise 6. Gün 1 µM MeJA ile kontrol ve 5 µM MeJA uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark incelendiğinde; 10 °C ve 20 °C’de muhafazası yapılan meyvelerde depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark bakımından istatistiksel olarak TEA değerinde meydana gelen farklar ele alındığında; 3. gün 5 µM MeJA uygulamasında sıcaklıklar arası fark istatistiki olarak önemli bulunurken, diğer uygulamalarda ise istatistiksel olarak fark önemli bulunmamıştır.

Meyvelerin TEA değeri, metabolizma aktivitesinden, özellikle organik asitleri tüketen solunum oranından etkilendiğini ve bu nedenle solunumun artmasıyla asitlik miktarında azalma meydana geldiği bildirilmiştir. Meyveler canlı olduğu için ağaç dalındayken ve depolama esnasında organik asitlerini tükettiğinden asitlik miktarını düşürdüğünü ileri sürülmüştür (Jin ve ark., 2012). Zhang ve ark., (2009)’a göre hasat sonrası armutlara uygulanan MeJA uygulamasının çürümelere geciktirdiğini ve meyve eti sertliği, ŞÇKM, TEA ve askorbik asit gibi kalite parametrelerini olumsuz etkilemediğini bildirmişlerdir. Ayrıca MeJA’nın TEA değerinde artışa sebep olduğunu ve pozitif etkileri olduğunu ileri sürmüşlerdir. Akan ve ark., (2019) sarımsakta uygulanan farklı dozlarda MeJA uygulamalarının; TEA içeriğini artırdığını ve olumlu etkileri olduğunu bildirmişlerdir. Benzer sonuçlar ayrıca ahududu meyvesi (Wang ve Zheng, 2005) ve sarımsak (Casado ve ark., 2014) için bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada her iki depo koşulunda uygun dozlarda uygulanan MeJA dozlarının TEA üzerine olumlu etkileri olduğu ve TEA değerinde artışa sebep olduğu tespit edilmiştir.

Toplam fenolik içeriğinde aynı sıcaklık ve depolama süreleri için uygulamalar arası farklarda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak ele alındığında; 10 °C’de depolaması yapılan uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmazken. 20 °C’de ise 21. gün uygulamalar arası fark önemli bulunmuştur. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark incelendiğinde; 10 °C ve 20 °C’de depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark toplam fenolik içeriği değerinde meydana gelen farklar incelendiğinde; 10 °C ve 20 °C’de depolaması gerçekleştirilen meyvelerin sıcaklıklar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

10 °C’de depolanan patlıcan meyvelerindeki toplam fenolik içeriği her iki doz açısından MeJA uygulaması kontrole göre daha yüksek bulunmuştur. 10 °C’de bulunan meyvelerde üşüme zararının etkileri görülmüştür. Pek çok araştırmacının yaptığı çalışmalar sonucunda MeJA uygulamalarının stres üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Kim ve ark., (2009), göre jasmonate uygulamalarının biyotik stres koşullarına karşı iyi bir sonuç verdiğini fakat abiyotik stres koşullarına karşı daha az etkili olduğunu belirtilmiştir. Depolama süresi boyunca her iki depo koşullarında MeJA uygulamalarının toplam fenolik içeriğinde artış meydana gelmesi Kucuker ve Ozturk (2014)’ün çalışması ile benzerlik göstermiştir. Meydana gelen bu artışın sebebi çeşit, büyüme periyodu, besin içeriği, çevresel şartlar, depolama koşullarına ve meyvelerin olgunluk düzeylerine bağlı olduğu

birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. (Jobling ve ark., 2003; Khan ve ark., 2007; Singh ve Khan, 2010; Öztürk ve ark., 2013; Zapata ve ark., 2014).

Antioksidan aktivitesi açısından aynı sıcaklık ve depolama süreleri için uygulamalar arası farklarda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak ele alındığında; 10 ve 20 °C’de muhafazası yapılan meyvelerde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark incelendiğinde; 10 °C’de depolaması gerçekleştirilen örneklerde 5 µM MeJA uygulaması için depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunurken, diğer uygulamalarda önemli bulunmamıştır. Depo sıcaklıkları arası fark bakımından istatistiksel olarak antioksidan aktivitesinde meydana gelen farklar incelendiğinde; her iki depo sıcaklığında aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Fenolik bileşiklerle ilişkili olan antioksidanların dejeneratif hastalıklara karşı etkili olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Aviram ve ark., 2008; Mertens-Talcott ve ark., 2006). Pek çok araştırmacının üzümü meyveler üzerine yaptığı çalışmalarda MeJA uygulamalarının genel olarak toplam antioksidan aktivitesi, toplam antosiyanin ve toplam fenolik içeriğini artırdığını belirtmişlerdir (Wang ve Zheng, 2005; Chanjirakul ve ark., 2006; Wang ve ark., 2008). Wang ve ark., (2009) böğürtlen üzerine yaptıkları bir çalışmada toplam fenolik içeriğinin ve antosiyaninlerin yüksek seviyedeki fenilalanin amonyaya liyaz (PAL) aktivitesiyle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. MeJA ve MeSa uygulamalarının narlar üzerine hasat sonrası kalite parametreleri üzerine Sayyari ve ark., (2011) yaptığı çalışmada; her iki uygulamanın sağlık açısından faydalı olan antioksidan aktivitesini artırdığını, kaliteyi koruduğunu ve üşüme zararını engellediğini ileri sürmüşlerdir. Dışarıdan uygulanan MeJA’nın üzümü meyvelerde antioksidan aktivitesini artırdığı birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Wang ve ark., 2010). MeJA’nın ilekler üzerine etkisi bu çalışmalara benzer olarak rapor edilmiştir ve ayrıca araştırmacılar tarafından sekonder metabolitlerin birikmesinde MeJA’nın etkisi olduğu bildirilmiştir (Flores ve ark., 2013). Bizim alışmamızda ise; 10 °C’de modifiye atmosfer koşullarında muhafazası yapılan meyvelerde antioksidan aktivitesi bakımından en yüksek değerin 5 µM MeJA uygulamasına ait olduğu tespit edilirken, 20 °C’de ise en yüksek değerin 1 µM MeJA uygulamasına ait olduğu saptanmıştır. Yukarda söz konusu olan çalışmalara paralel olarak uygun dozlarda uygulanan MeJA uygulamalarının toplam antioksidan seviyesinde artışa sebep olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde optimum depolama sıcaklığı olan 20 °C’de daha düşük dozda uygulanan 1 µM MeJA etkin olmasıyla ekonomik olabileceği düşünölmektedir.

Aynı sıcaklık ve depolama süreleri için uygulamalar arası farklar için ambalaj içi O₂ gaz bileşeninde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak ele alındığında; 10 °C’de depolaması yapılan meyvelerin 6. gününde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunurken, diğer uygulamalarda fark önemli bulunmamıştır. 20 °C’de ise 3. günde uygulamalar arası fark önemli bulunmamıştır. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark incelendiğinde; 10 ve 20 °C’de depolaması gerçekleştirilen bütün gruplarda depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. O₂ gaz bileşeninde sıcaklıklar arası fark bakımından meydana gelen değişimler bakıldığında ise; 3. gün 5 µM MeJA uygulamasında aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Aynı sıcaklık ve depolama süreleri için uygulamalar arası farklar için ambalaj içi CO₂ gaz bileşeninde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak ele alındığında; 10 °C’de depolaması yapılan meyvelerin 6. gününde uygulamalar arası fark istatistiki olarak önemli bulunurken, diğer uygulamalarda fark önemli bulunmamıştır. 20 °C’de ise 18. günde istatistiki olarak fark önemli bulunurken, diğer gruplarda ise uygulamalar arası fark önemli bulunmamıştır. Aynı sıcaklık ve uygulama için depolama süreleri arası fark incelendiğinde; 10 ve 20 °C’de depolaması

gerçekleştirilen bütün gruplarda depolama süreleri arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Sıcaklıklar arası fark bakımından CO₂ gaz bileşeninde meydana gelen değişimler bakıldığında ise; 6. gün 5 µM MeJA uygulamasında aynı uygulama ve depolama süresinde depo sıcaklıkları arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Sonuç olarak olgunluğun yavaşlatmasında doğal olarak raf ömrünü uzatılması açısından hasat sonrasında MeJA uygulamasının Anamur Karası patlıcan çeşidinde uygulama sonrasında strech filme kaplanması sonucunda 20 °C'de 21 gün, 10 °C 15 gün boyunca başarılı bir şekilde depolanabileceği kanısına varılmıştır. 20 °C depo sıcaklığında farklı dozlarda uygulanmış olan Metil Jasmonat'ın ise meyve kabuk rengi açısından önemli olan Kroma, L* ve hue açısı değeri, meyve eti renginde b* değeri, toplam fenolik, toplam antioksidan, 1 µM Metil Jasmonat; ağırlık kaybı, kaliks a* değeri, SÇKM ve TEA ele alındığında ise 5 µM Metil Jasmonat uygulamalarının en olumlu sonucu verdiği tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Dr. Şeyda Çavuşoğlu danışmanlığında Nurettin Yılmaz tarafından Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda tamamladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Bu çalışmaya, maddi destek sağlayan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (Proje No: FYL-2018-7288)'ne 'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Akan, S., Tuna Gunes, N., Yanmaz, R., 2019. Methyl jasmonate and low temperature can help for keeping some physicochemical quality parameters in garlic (*Allium sativum* L.) cloves. *Food Chemistry*, **270**: 546–553.
- Anonim, 1999. <http://www.gidacilar.net>. Erişim tarihi: 01.07.2015.
- Anonim, 2016. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim tarihi: 05.08.2018.
- Anonim, 2017. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Erişim tarihi: 05.08.2018.
- Aviram, M., Volkova, N., Coleman, R., Dreher, M., Reddy, M. K., Ferreira, D., 2008. Pomegranate phenolics from the peels, arils, and flowers are antiatherogenic: Studies in vivo in atherosclerotic apolipoprotein E-deficient (E⁰) mice and in vitro in cultured macrophages and lipoproteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **56**: 1148–1157.
- Benzie, I. E. F., Strain, J. J., 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of 'antioxidant power' the FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, **239**: 70–76.
- Boonyariththongchai, P., Supapvanich, S., 2017. Effects of Methyl Jasmonate on Physicochemical Qualities and Internal Browning of 'Queen' Pineapple Fruit during Cold Storage. *Horticultural Environment Biotechnology*, **58**(5): 479-487.
- Casado, F. J., Sanchez, A. H., Beato, V. M., De Castro, A., Montano, A., 2014. Effect of Sulfites and Sorbates on The Preservation And Color of Pickled Blanched Garlic Under Different Storage Conditions. *Journal of Food Processing and Preservation*, **38**: 905–911.
- Chanjirakul, K., Wang, S. Y., Wang, C. Y., Siriphanich, J., 2006. Effect of natural volatile compounds on antioxidant capacity and antioxidant enzymes in raspberries. *Postharvest Biology and Technology*, **40**: 106–115.
- Elgar, H. J., Watkins, C. B., Murray, S. H., Gunson, F. A., 1997. Quality of buerre bosc and doyenne du gomice pears in relation to harvest date and storage period. *Postharvest Biology and Technology*, **10**: 29-37.

- Eşiyok, D., Bozokalfa, M. K., 2007. *Patlıcan Yetiştiriciliği ve Besin İçeriği*. Dünya Yayıncılık. GIDA. Bağcılar/İstanbul. 7: 91-91.
- Flores, G., Perez, C., Gil, C., Blanch, G. P., Ruiz del Castillo, M. L., 2013. Methyl jasmonate treatment of strawberry fruits enhances antioxidant activity and the inhibition of nitrite production in LPS-stimulated Raw 264.7 cells. *Journal of Functional Foods*, **5**(4): 1803-1809.
- Gajewski, M., 2002. Quality changes in stored aubergine fruits (*Solanum melongena* L.) from a plastic tunnel and a greenhouse in relation to the maturity stage and packing method. I. Physical changes. *Folia Horticultural*, **14**(1): 119-121.
- Gajewski, M., Katarzyna, K., Bajer, M., 2009. The Influence of Postharvest Storage on Quality Characteristics of Fruit of Eggplant Cultivars. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 200-205.
- Greer, D. H., 2005. Non-destructive chlorophyll fluorescence and colour measurements of 'Braeburn' and 'Royal Gala' apple (*Malus domestica*) fruit development throughout the growing season. *New Zeal J Crop Hortic Sci*, **33**: 413-421.
- Gull, D. D., 1981. Handling Florida vegetables. Eggplant. Univ. Fla. Veg. Crops. Fact Sheet. **SSVEC-932**.
- Jin, P., Zhu, H., Wang, J., Chen, J., Wang, X., Zheng, Y., 2012. Effect of methyl jasmonate on energy metabolism in peach fruit during chilling stress. *Society of Chemical Industry*, **10**: 1002-5973.
- Jobling, J., Pradhan, R., Morris, S.C., Mitchell, L., Rath, A.C., 2003. The effect of ReTain plant growth regulator [aminoethoxyvinylglycine (AVG)] on the postharvest storage life of 'Tegan Blue' plums. *Aust. J. Exp. Agric*, **43**: 515-518.
- Kader, A. A., 1992. *Postharvest Biology and Technology: An overview*. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Cooperative Extension. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Special Publication, **3311**: 3-7.
- Khan, A.S., Singh, Z., Abbasi, N.A., 2007. Pre-storage putrescine application suppresses ethylene biosynthesis and retards softening during low temperature storage in Angelino' plum. *Postharvest Biol. Technol*, **46**: 36-46.
- Kim, E. H., Kim, Y. S., Park, S., Koo, Y.J., Choi, Y.D., Chung, Y., Lee, I., Kim, J., 2009. Methyl Jasmonate Reduces Grain Yield by Mediating Stress Signals to Alter Spikelet Development in Rice. *American Society of Plant Biologists*, 108:134684.
- Kondo, S., Tsukada, N., Niimi, Y., Seto, H., 2001. Interactions between Jasmonates and Abscisic Acid in Apple Fruit, and Stimulative Effect of Jasmonates on Anthocyanin Accumulation. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, **70**: 546-552.
- Kucuker, E., Ozturk. B., 2014. Effects of Pre-Harvest Methyl Jasmonate Treatment on Post-Harvest Fruit Quality of Japanese Plums. *Afr J Tradit Complement Altern Med*. **11**(6):105-117.
- Kuzucu, F.C., 2003. *Çanak kale- Karakteristikleri Üzerinde Araştırmalar*. Trakya Üniversitesi (Doktora Tezi, basılmamış). Tekirdağ *Lapseki Koşullarında Yetiştirilen Trabzon Hurmalarında Meyve Gelişimi, Olgunlaşma ve Depolama* Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.

- Lia, X., Lia, M., Wanga, J., Wangb, L., Hanc, C., Jina, P., Zhenga, Y., 2018. Methyl jasmonate enhances wound-induced phenolic accumulation in pitaya fruit by regulating sugar content and energy status. *Postharvest Biology and Technology*, **137**: 106-112.
- Manolopoulou, H., Mallidis, C., 1999. Storage and Processing of Apricots. *Acta Horticulturae*, **488**: 567-576.
- Martínez-Espláa, A., Zapataa, P.J., Castilloa, S., Guilléna, F., Martínez-Romeroa, D., Valeroa, D., Serranob, M., 2014. Preharvest application of methyl jasmonate (MeJA) in two plumcultivars. 1. Improvement of fruit growth and quality attributes at harvest. *Postharvest Biology and Technology*, **98**: 98–105.
- Mertens-Talcott, S. U., Jilma-Stohlawetz, P., Ríos, J., Hingorani, L., Derendorf, H., 2006. Absorption, metabolism and antioxidant effects of pomegranate (*Punica granatum* L.) polyphenols after ingestion. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **54** :8956–8961.
- Ozturk, B., Kucuker, E., Saracoglu, O., Yıldız, K., Ozkan, Y., 2013. Effect of Plant Growth Regulators on Fruit Quality and Biochemical Content of ‘0900 Ziraat’ Sweet Cherry Cultivar. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, **10**: 82-89.
- Özden, Ç., & Bayindirli, L., (2002). Effects of combinational use of controlled atmosphere, cold storage and edible coating applications on shelf life and quality attributes of green peppers. *European Food Research and Technology*, **214**, 320–326.
- Öztürk, B., Özkan, Y., Yıldız, K., 2014. Methyl jasmonate treatments influence bioactive compounds and red peel color development of Braeburn apple. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **38**: 688-699.
- Promyou, S., Supapvanich, S., Boodkord, B., 2012. Thangapiradeekajorn M Alleviation of chilling injury in jujube fruit (*Ziziphus jujube* Mill) by dipping in 35 °C water. *Kasetsart J Nat Sci*, **46**: 107-119.
- Rudell, D. R., Fellmann, J. K., Mattheis, J. P., 2005. Preharvest application of methyl jasmonate to ‘Fuji’ apples enhances red coloration and affects fruit size, splitting, and bitter pit incidence. *Hortscience*, **40**: 1760–1762.
- Rudell, D. R., Mattheis, J. P., 2008. Synergism exists between ethylene and methyl jasmonate in artificial light-induced pigment enhancement of ‘Fuji’ apple fruit peel. *Postharvest Biol Technol*, **47**: 136–140.
- Sayyari, M., Babalar, M., Kalantari, S., Martínez-Romero, D., Guillén, F., Serrano, M., Valero, D., 2011. Vapour treatments with methyl salicylate or methyl jasmonate alleviated chilling injury and enhanced antioxidant potential during postharvest storage of pomegranates *Food Chemistry*, **124**: 964–970.
- Singh, Z., Khan, A.S., 2010. Physiology of Plum Ripening. *Stewart Postharvest Rev*, (2): 3.
- Supapvanich, S., Pimsaga, J., Srisujan, P., 2011. Physiochemical changes in fresh-cut wax apple (*Syzygium samarangense* [Blume] Merrill & L.M. Perry) during storage. *Food Chemistry*, **127**: 912-917.
- Swain, T., Hillis, W. E., 1959. The phenolic constituents of *Prunus domestica* L. – The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **10**: 63–68.
- Torun, M. (2015). *Influence of Gamma Irradiation and Edible Coating on Shelf Life of Peeled Garlic Stored at Different Conditions* (Doktora Tezi, basilmamış). Akdeniz Üniversitesi.

- Wang, K., Jin, P., Cao, S., Shang, H., Yang, Z., Zheng, Y., 2009. Methyl Jasmonate Reduces decay and Enhances Antioxidant Capacity in Chinese Bayberries. *J. Agric. Food Chem.* **57**: 5809–5815.
- Wang, K., Jin, P., Shang, H., Zheng, Y., 2010. Effect of methyl jasmonate in combination with ethanol treatment on postharvest decay and antioxidant capacity in Chinese bayberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **58**(17): 9597-9604.
- Wang, S. Y., Bowman, L., Ding, M., 2008. Methyl jasmonate enhances antioxidant activity and flavonoid content in blackberries (*Rubus* spp.) and promotes antiproliferation of human cancer cells. *Food Chemistry*, **107**:1261–1269.
- Wang, S. Y., Zheng, W., 2005. Preharvest application of methyl jasmonate increases fruit quality and antioxidant capacity in raspberries. *International Journal of Food Science and Technology*, **40**: 187–195.
- Zapata, P.J., Martinez-Espla, A., Guillen, F., Diaz-Mula, H.M., Martinez-Romer, D., Serrano, M., Valero, M., 2014. Preharvest Application of Methyl Jasmonate (Meja) in Two Plum Cultivars. 2. Improvement of Fruit Quality and Antioxidant Systems During Postharvest Storage. *Postharvest Biology and Technology*, **98**: 115-122.
- Zhang, H., Maa, L., Turner, M., Xu, H., Dong, Y., Jiang, S., 2009. Methyl jasmonate enhances biocontrol efficacy of *Rhodotorula glutinis* to postharvest blue mold decay of pears. *Food Chemistry*, **117**: 621–626.