

Aşılı bazı karpuz çeşitlerinin soğukta muhafazasında kalite özelliklerindeki değişimler

Changes in quality characteristics of grafted some watermelon cultivars in cold storage

Mustafa ÜNLÜ¹, Veysel ARAS¹, Ahmet Erhan ÖZDEMİR², Ridvan ARSLAN³, Evren Çağlar EROĞLU²

¹Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mersin, Türkiye.

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antakya-Hatay, Türkiye.

³Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye.

ARTICLE INFO	ÖZET
<p>Article history: Recieved / Geliş: 02.02.2023 Accepted / Kabul: 25.09.2023</p> <p>Anahtar Kelimeler: Karpuz Aşılama Anaç Hasat sonrası Soğukta muhafaza Kalite</p> <p>Keywords: Watermelon Grafting Rootstock Postharvest Cold storage Quality</p> <p>✉ Corresponding author/Sorumlu yazar: Ahmet Erhan ÖZDEMİR erhan@mku.edu.tr</p> <p>Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz. © Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at https://dergipark.org.tr/pub/mkutbd This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.</p> 	<p>Bu çalışmada, Nun9075 anacı üzerine aşılı 'Crimson Tide', 'Zeugma' ve 'Starburst' karpuz çeşitlerinin soğukta muhafazasında kalite özelliklerindeki değişimler belirlenmiştir. Karpuzlar Tarım ve Orman Bakanlığı Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü (Erdemli, Mersin, Türkiye)'nde yetiştirilmiş ve 5 hafta süreyle 4 °C sıcaklık ve %90–95 oransal nemde depolanmıştır. Karpuzun 6 farklı kısmından meyve örneği alınmıştır. Farklı ortamlarda muhafaza edilen meyve örneklerinde fungal bozulmalar ve fizyolojik değişiklikler çeşitli fiziksel ve kimyasal yöntemler kullanılarak analiz edilmiş ve ortaya çıkan farklılıklar kayıt edilmiştir. Analizler muhafaza süresince haftalık aralıklarla yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, depolama süresince her üç çeşitte de ağırlık kayıpları çok düşük (<1%) olmuştur. Muhafaza sırasında her üç çeşitte de fungal ve fizyolojik bozulmalar saptanmamıştır. Zeugma' ve 'Starburst' karpuz çeşitlerinin meyvelerinin SÇKM içerikleri 'Crimson Tide' karpuz çeşidi meyvelerinden daha yüksek olmuştur. TEA miktarı üzerine çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek glikoz ve fruktoz içeriği Zeugma' çeşidi meyvelerinde saptanmıştır. En yüksek sakaroz, C vitamini, antioksidan kapasite ve toplam fenolik madde içeriği 'Crimson Tide' meyvelerinde belirlenmiştir. 'Starburst' karpuz çeşitlerinin meyvelerinin meyve et rengi h° değeri diğer çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur.</p> <p>ABSTRACT</p> <p>In this study, changes in the quality characteristics of 'Crimson Tide', 'Zeugma' and 'Starburst' watermelon cultivars grafted on Nun9075 rootstock were determined in cold storage. Watermelons were grown in the Republic of Türkiye Ministry of Agriculture and Forestry Alata Horticultural Research Institute, Erdemli, Mersin, Türkiye and stored at 4 °C and 90–95% relative humidity for 5 weeks. Fruit samples were taken from 6 different parts of the watermelon. Fungal spoilage and physiological changes in fruit samples stored in different environments were analyzed using various physical and chemical methods and the differences were recorded. Analyzes were made at weekly intervals during storage. According to the findings, weight losses were very low (<1%) in all three cultivars during storage. No fungal or physiological deterioration was detected in all three cultivars during storage. TSS contents of the 'Zeugma' and 'Starburst2' watermelon cultivars were higher than the 'Crimson Tide' watermelon cultivars. The effects of cultivars on TA content were found to be statistically insignificant. The highest glucose and fructose contents were determined in 'Zeugma' variety fruits. The highest sucrose, vitamin C, antioxidant capacity and total phenolic content were determined in 'Crimson Tide' fruits. The fruit juice color h° value of the 'Starburst' watermelon cultivars was found to be higher than the other cultivars.</p>
<p>Cite/Atf</p>	<p>Ünlü, M., Aras, V., Özdemir, A.E., Arslan, R., & Eroğlu, E.Ç. (2023). Aşılı bazı karpuz çeşitlerinin soğukta muhafazasında kalite özelliklerindeki değişimler. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i>, 28 (3), 712-723. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1246799</p>

GİRİŞ

Karpuzun Dünya’da üretim miktarı 101.620.420 milyon tondur. Türkiye (%3.43), Çin (%59.19)’den sonra ikinci üretici ülke konumundadır. Karpuz, Türkiye’de 78.179 ha alanda, 3.49 milyon ton üretilmektedir(FAO, 2023).

Solunumunda ani yükseliş olmayan yani klimakterik göstermeyen (Aras ve ark., 2015) ve olgun meyvesi yenen bir sebze olan karpuzun etilen üretimi çok düşüktür (Suslow, 1997). Serinletici özelliği nedeniyle tercih sebebi olan karpuzun, şeker (Çandır ve ark., 2021) ve likopen içeriği yüksektir (Perkins-Veazie & Collins, 2006; Özdemir ve ark., 2018). *Acidovorax citrulli*, *Fusarium* spp., *Verticillium* spp. gibi tohum, toprak kökenli bakteriyel ve fungal hastalıklar karpuz yetiştiriciliğini sınırlayan faktörlerden olup, bu hastalıklara karşı, alternatif mücadele yöntemleri, düşük ve yüksek sıcaklıklara ile tuzluluğa dayanıklı anaçlar üzerinde yetiştiricilik konularında çalışmalar yoğun şekilde yapılmaktadır (Yetişir ve ark., 2003; Davis & Perkins-Veazie, 2005; Boughalleb ve ark., 2007; Swarcz ve ark., 2010; Yetişir & Uygur, 2010; Karaca ve ark., 2012; Mengulluoglu & Soylu, 2012; Tokgöz ve ark., 2015; Alan ve ark., 2007; 2018; Karaağaç ve ark., 2018; Zaaroor-Presman ve ark., 2020; Aras ve ark., 2022). Aşılamanın, verimi ve meyve boyutunu artırdığı, meyve kalitesini etkilediği ve hasat sonrası kaliteye olumlu katkısının olduğu bildirilmiştir (Zoran ve ark., 2022).

Karpuzlar doğrudan üretildikleri bostandan pazara gönderilmekte, yaz meyvesi olmasına rağmen hasat olumu, hasat, önsoğutma, soğukta muhafaza ve taşımaya dikkat edilmemektedir. Çoğu zaman karpuzlar yüksek sıcaklıklarda pazarlanmaktadır. Karpuz meyvelerinin hasat olumu, meyve sapındaki kulakçıkların ve sülüğün kuruması ve saptaki tüylerin dökülmesi ile meyvelerin çeşide özgü iriliğini alması gibi kriterlere göre izlenmektedir (Özdemir ve ark., 2014; Aras ve ark., 2015). Olgunlaşmanın hızlanması, meyve eti sertliğinin ve SÇKM içeriğinin azalması ve meyve et renginin değişmesi karpuzların kalitesini olumsuz etkilemektedir (Davis & Perkins-Veazie, 2005). Ayrıca karpuzlarda derim sonrası kalitenin depolama sırasındaki sıcaklık koşullarına ve oransal neme göre değiştiği (Perkins-Veazie & Collins, 2006; Yau ve ark., 2010) ve genelde 10-15 °C’de ve %85-90 oransal nemde depolandığı belirtilmiştir (Risse ve ark., 1990). Ferro ve RS841 anaçları üzerine aşılı ‘Crisby’ ve ‘Crimson Tide’ karpuz çeşitlerinin 7 °C’de 21 gün muhafaza edilebileceği (Özdemir ve ark., 2018), Ferro, RS841, Argentario ve Macis anaçları üzerine aşılı ‘Crisby’ ve ‘Crimson Tide’ karpuz çeşitleri meyvelerinin 0 °C’de kabuk ve meyve etinde üşüme zararı olmadan 7 gün depolanabileceği ve tat puanlarının aşısız meyvelerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Çandır ve ark., 2021). İki farklı anaç (TZ-148 ve Nurit) üzerine aşılı karpuzlarda budama ve meyve seyrletme uygulamalarının hasat sonrası kalite üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, yerel pazarlama simülasyonu olan 22 °C’de 4 gün bekletilen meyvelerin kalitesinin, meyve seyrletme ile birlikte Nurit anacından en çok etkilendiği ve budamadan daha az etkilendiği bildirilmiştir (Zaaroor-Presman ve ark., 2020). ‘Mahdia’ karpuz çeşidi 5 °C’de 15 gün süreyle depolanmış ve pazarlanabilirlik ve/veya beslenme kalitesinden ödün vermeden 10 güne kadar depolanabileceği belirlenmiştir (Tlili ve ark., 2022). Özdemir ve ark. (2022) aşısız ve Gürdal anacı üzerine aşılı ‘Paskal’ karpuz çeşidinin 4 °C sıcaklık ve %90–95 oransal nemde 5 hafta başarıyla depolamışlar, çalışmada meyvelerin 6 farklı yerinden meyve örnekleri alınmış ve Şekil 1.D’de verilen 1, 3 ve 6. kısımların kalite parametrelerinden SÇKM, TEA, C vitamini, fenolik madde miktarları, pH değeri, meyve et rengi L* ve h° değerlerinde öne çıktığı saptanmıştır.

Bu çalışmada, piyasada en fazla tutulan ve kullanılan Nun9075 anacı üzerine aşılı ‘Crimson Tide’, ‘Zeugma’ ve ‘Starburst’ karpuz çeşitlerinin soğukta muhafazasında kalite özelliklerindeki değişimler ve meyvelerin farklı kısımlarından alınan örneklerin meyve kalitesine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Tarım ve Orman Bakanlığı, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü (Erdemli, Mersin, Türkiye)’ne ait açık arazi (36° 37' 35.16" N 34° 20' 28.51" E) şartlarında yürütülmüştür. Nun9075 üzerine aşılı ‘Crimson Tide’ ‘Starburst’ ve ‘Zeugma’ karpuz çeşitlerinin fideleri Antalya Tarım A.Ş.’den sağlanmıştır. ‘Crimson Tide’ karpuz çeşidi

Syngenta Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından 13.08.1997 tarihinde sebze tohumluk kaydı yapılmış ve tescilli alınmıştır. 'Starburst' çeşidi Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti. tarafından 15.01.1997 tarihinde sebze tohumluk kaydı yapılmış ve tescilli alınmıştır. 'Starburst' çeşidi 'Crimson Tide' tipinde ve yaklaşık aynı büyüklüğe sahip olup yine çizgili bir çeşittir. 'Zeugma' çeşidi de yine Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti. tarafından 10.05.2006 tarihinde tescilli alınmıştır (Şekil 1). Nun9075 anacı, Nunhems tarafından 1.03.2017 tarihinde sebze tohumluk kaydı yapılmış ve *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* melezi anaçtır. Analizler sırasında karpuz meyvelerinin 6 farklı kısmından meyve örneği alınmıştır (Şekil 1).

Çalışma tınlı bünyeye sahip ve pH'ı 7.02 olan parselde yürütülmüştür. Parselin kireç içeriği %32.30 kalsiyum karbonat (CaCO_3), alınabilir potasyum miktarı $646.70 \text{ mg kg}^{-1}$ ve fosfor miktarı 65.20 mg kg^{-1} , organik maddesi %2.06'dır. Fideler $2.5 \times 0.7 \text{ m}$ aralık ve mesafelerle üzeri siyah malç örtülü ve eni 70 ve yüksekliği 40 cm seddelere dikilmiştir. Parselde damla sulama sistemi kullanılmıştır. Toprak tahlilinden sonra Güçdemir (2006)'ya göre gübreleme programı yapılmış ve her sulamada damla sulama sistemi ile birlikte verilmiştir. Sulama sistemi çalışmada fide dikimi ile başlamış ve iklime bağlı olarak ihtiyaç duyuldukça devam ettirilmiştir. Toprak analizi bulgularına göre $140\text{--}160 \text{ kg N ha}^{-1}$, $80\text{--}100 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ ve $60\text{--}80 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ miktarlarında saf gübre kullanılmıştır. Fosforun tamamı toprak hazırlığı esnasında verilmiştir. Karpuzun üç büyüme dönemine göre azot ve potasyum üçe bölünerek verilmiştir. Birinci bölüm ilk dişi çiçek açma aşamasına kadar olan aşamadır. İkinci aşama, ilk dişi çiçeğin ortaya çıktığı zamandan meyvelerin elma büyüklüğüne gelene kadar geçen süreyi kapsar. Üçüncü aşama, meyvelerin elma iriliğine ulaşması ile hasat arasında geçen süreyi kapsamaktadır. Yabancı ot kontrolü mekanik olarak ve elle yapılırken, meyveler altıntop büyüklüğünü alana kadar 2-3 kez kırmızı örümcek ve diğer zararlılarla görüldükleri anlarda mücadele yapılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü parselin iklim parametreleri Çizelge 1'de verilmiştir. Fidelerin dikildiği nisan ayında ortalama sıcaklık $15.6 \text{ }^\circ\text{C}$ ve nem %71.2 olukun, derimin yapıldığında sırasıyla $27.4 \text{ }^\circ\text{C}$ ve %72.3 olmuştur.

Çizelge 1. Çalışmanın yürütüldüğü parselin iklim parametreleri

Table 1. Climate parameters of the trial parcel

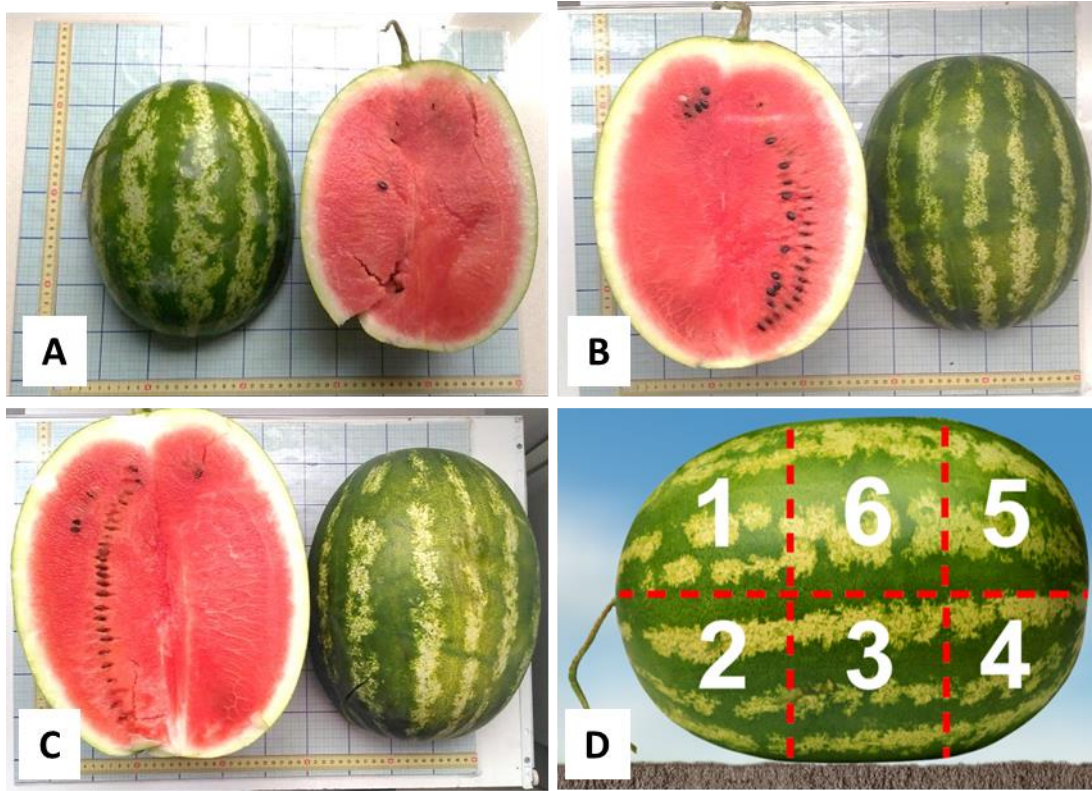
İklim Parametreleri	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Maksimum sıcaklık ($^\circ\text{C}$)	28.9	35.5	32.3	32.5
Minimum sıcaklık ($^\circ\text{C}$)	5.7	9.4	15.5	18.4
Ortalama sıcaklık ($^\circ\text{C}$)	15.6	21.4	25.3	27.4
Maksimum Nem (%)	84.4	82.6	82.1	78.8
Minimum Nem (%)	48.2	41.6	51.5	48.4
Ortalama Nem (%)	71.2	68.8	75.7	72.3
Yağış (mm kg m^{-2})	21.0	6.4	0.6	0.0

Nun9075 üzerine aşılı 'Crimson Tide' 'Starburst' ve 'Zeugma' karpuz çeşitlerine ait fideler 11 Nisan 2019 tarihinde dikilmiştir. Meyvelerin derimi kulakçık ve sülüklerin kurduğu 02 Temmuz 2019 tarihinde yapılmıştır. Deneme alanından alınan her üç çeşide ait karpuz meyveleri hemen 5 hafta süreyle $4 \text{ }^\circ\text{C}$ sıcaklık ve %90–95 oransal nemde haftada bir analiz olmak üzere muhafaza edilmiştir. Çalışmada her üç çeşit için de analizler meyvelerin 6 farklı yerinden meyve örnekleri alınmıştır. Meyve örneklerin alınma sıralaması Şekil 1'de verilmiştir.

İncelenen Meyve Kalite Parametreleri; Bazı kalite parametrelerinin analizi için alınan örnekler analiz edilinceye kadar $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de saklanmıştır.

Ağırlık kayıpları: 0.01 g 'a duyarlı teraziyle (Ohaus Adventurer, ABD) başlangıç ağırlığıyla karşılaştırılarak % olarak hesaplanmıştır.

Fungal ve fizyolojik bozulmalar: Muhafaza sırasında meyveler incelenmiş ve fungal ve fizyolojik bozulma gösterenler saptanarak % olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. 'Crimson Tide' karpuz çeşidinin meyvesi (A), 'Starburst' çeşidinin meyvesi (B), 'Zeugma' çeşidinin meyvesi (C), meyve üzerindeki örnekleme kısımları (D)

Figure 1. Fruit of 'Crimson Tide' watermelon cultivar (A), fruit of 'Starburst' cultivar (B), fruit of 'Zeugma' cultivar (C), sampling parts on fruit (D)

Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı (SÇKM,): Karpuz suyundan Atago ATC-1E Model (Atago Co. Ltd., Tokyo, Japonya) el refraktometresi ile % olarak saptanmıştır.

Titre edilebilir asit miktarı (TEA): Potansiyometrik metot ile belirlenmiştir. Bu yöntemde, karpuz suyundan 5 ml alınmış ve bu saf suyla 100 ml'ye tamamlanmış ve pH 8.1'e gelinceye kadar yapılan titrasyon sonucunda harcanan 0.1 N'lik NaOH miktarı yardımıyla ölçülmüş (Sadler, 1994) ve asitlik değeri malik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır.

pH değeri: Orion marka pH metre kullanılarak belirlenmiştir.

C vitamini (L-Askorbik asit) miktarı: Yüksek basınç sıvı kromatografi (HPLC, Shimadzu LC20AD, Tokyo, Japonya) cihazında Cemeroğlu (2010)'na saptanmış ve "mg askorbik asit 100 ml usare⁻¹" olarak verilmiştir. Her tekerrürden elde edilen meyve suyundan 5 mL alınarak üzerine 5 mL % 2.5'lük m-fosforik asit çözeltisi eklenmiştir. Karışım 4 °C'de 2500 x g'de 10 dakika süre ile santrifüjlenmiştir. Santrifüj tüpündeki berrak kısımdan 0.5 mL alınıp %2.5'lik m-fosforik çözeltisi ile 4 mL'ye tamamlanmıştır. Bu karışım 0.45 µm'lik teflon filtreden geçirilerek, Inertsil ODS₃ kolon (4.6 × 250 mm, GL Science, Japan) kullanılmış, kolon sıcaklığı 25 °C, %2 KH₂PO₄ (pH 2.4), izokratik akış, 0.6 mL/d , 10 µL enjeksiyon hacmi, 15 dakika, 244 nm ile analizlenmiştir.

Antioksidan kapasite (mmol TE 100 ml⁻¹): Her çeşidin her uygulamasının her tekerrüründen alınan meyve örneği 4 °C'de 4000 rpm'de 20 dakika süre santirüjlenmiştir. Santrifüj edilmiş örnekten 5 ml alınıp üzerine 5 ml saf su eklenerek, vorteks ile karıştırılmıştır. Bu karışımından alınan 100 µl meyve suyu örneğine (distile su ile seyreltilmiş ve santrifüjlenmiş) 2.46 mL 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH*; %50 etanolde 0.025g/l) ilave edilmiştir. Kontrol örneğinde 100 µl distile su kullanılmıştır. Örneklerin absorbanı, vakit kaybedilmeden %100 metanole karşı 5, 10, 30, 45, 60 dakikalarda spektrofotometrede (Biotek power wave HT, ABD) 515 nm'de ölçülmüş, ölçümün sabitlendiği

60. dakika verileri kullanılmıştır. Antioksidant aktivitesi, eşitlik 1.0'a göre DPPH'nin inhibisyon %'si olarak ifade edilmiştir (Klimczak ve ark., 2007).

Toplam fenolik madde (mg GAE 100 ml⁻¹) miktarı: Spektrofotometrede Abdulkasım ve ark. (2007)'a göre saptanmıştır. Her tekerrürden elde edilen meyve suyu örneklerinin toplam fenolik bileşiklerin analizinde, örnekten 2 mL alınıp 8 mL % 80'lik metanolle karıştırıldıktan sonra 4000 rpm' de 20 dakika santrifüj edilmiştir (seyreltme faktörü 10/2=5 alınmıştır). Santrifüj sonucu elde edilen berrak kısımdan 50 µL cam tüpe alınıp üzerine 100 µL Folin-Ciocalteu çözeltisi ve 1500 µL saf su eklenip 10 dk bekletilmiştir. Daha sonra 50 µL %20'lik Na₂CO₃ çözeltisi eklenip 2 saat karanlıkta bekletilerek, örnek şahide karşı spektrofotometrede 765 nm'de okuma yapılmıştır. Toplam fenolik madde miktarı daha önce hazırlanan standart grafikten elde edilen eğimden yararlanılarak gallik asit cinsinden ifade edilmiştir.

Şekerler (mg 100 mg⁻¹): Fruktöz, glikoz ve sakaroz miktarları elde edilen meyve suları ½ sulandırılıp 0.45 µm'lik membran filtreden geçirilip, analize hazır hale getirilmiş ve yüksek basınç sıvı kromatografi (HPLC, Shimadzu LC20AD, Tokyo, Japonya) cihazında analiz için Bartolome ve ark. (1995)'den modifiye edilerek; Inertsil NH₂ kolon (4.6 × 250 mm; GL Science, Japan) kullanılmış, akış hızı 1.3 ml dak⁻¹, mobil faz %80 asetonitril + %20 saf su, kolon sıcaklığı 30 °C ve 25 dakika analiz süresince alıkonma zamanına göre belirlenmiş, pik alanına göre daha önce hazırlanan standart grafikten hesaplanmıştır.

Meyve et rengi ve meyve suyu rengi [C.I.E. L*a*b* skalasına göre Minolta CR-300 Chromometer renk ölçüm cihazı (McGuire, 1992) ile L* ve h° değeri ölçülmüştür.

Arazi denemesi 4 yinelemeli olarak ve her yinelemede 50 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Deneme 3 çeşit X 6 örnek alınan kısım X 6 muhafaza süresi X 4 yineleme ve toplamda 432 örnek, her yinelemede her üç karpuz çeşidine ait meyvelerden 3'er adet meyve olacak olacak şekilde kurulmuş, tesadüf blokları deneme desenine göre SAS software (SAS Institute, Cary, N.C.) ile varyans analizleri yapılmış (SAS, 2019) ve Tukey testi (P<0.05) ile önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar karşılaştırılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Nun9075 üzerine aşılı 'Crimson Tide' 'Starburt' ve 'Zeugma' karpuz çeşitlerine ait meyvelerde soğukta muhafaza sonunda ağırlık kayıpları <%1 olmuş, ağırlık kayıplarına muhafaza süresi ve alınan meyve örneği kısımlarının etkisi istatistiksel olarak benzer bulunmuştur (veri verilmemiştir). Ağırlık kayıplarının çok düşük olmasıyla ilgili bulgularımıza benzer sonuçlar Perkins Veazie & Collins (2006), Özdemir ve ark. (2010; 2018; 2022), Suárez-Hernández ve ark. (2016) ve Çandır ve ark. (2021) tarafından da alınmıştır. Muhafaza sırasında aşılı karpuz meyvelerinde fungal ve fizyolojik bozulmalar görülmemiştir. Özdemir ve ark. (2010; 2018; 2022) ve Çandır ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmalarda da fungal bozulma saptanmamıştır. Özdemir ve ark. (2018)'nın çalışmalarında da fizyolojik bozulma saptanmamıştır.

Soğukta muhafaza sırasında Nun9075 üzerine aşılı karpuzlarda SÇKM miktarı 'Crimson Tide' çeşidinde diğer çeşitlerden düşük olmuştur. Alınan meyve örneği kısmına göre 3. ve 6. kısımlarda SÇKM miktarı (sırasıyla %9.60 ve %9.51) en yüksek bulunurken, 4. kısımda (%8.43) en düşük bulunmuştur. Başlangıçta %9.23 olan SÇKM miktarı artış ve azalışlar göstermiş ve 5 hafta sonunda azalarak %8.11'e düşmüştür (Çizelge 2). Derim sonrası karpuz kalitesini SÇKM içeriğinin azalmasının olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Davis & Perkins-Veazie, 2005). Karpuzda SÇKM içeriği tadı etkilediğinden, çeşit, anaç, iklim ve yetiştiricilik koşulları dikkate alınmalıdır. Gürdal anacı üzerine aşılı 'Paskal' karpuz çeşidi meyvelerinin depolanmasında alınan meyve örneği kısmına göre Özdemir ve ark. (2022) bulgularımıza benzer sonuçlar almış ve SÇKM miktarı %10'un altında olmuştur. Soğukta muhafaza sırasında SÇKM içeriğinin Ferro ve RS841 anaçları üzerine aşılı 'Crisby' ve 'Crimson Tide' karpuz çeşitleri meyvelerinde %10'un üzerinde olduğu bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2018; Çandır ve ark., 2021). Bulgularımızdan farklı olarak, No:3, Nun 9075 ve TZ 148 anaçları üzerine aşılı 'Crimson Tide' karpuz çeşidi SÇKM içeriklerindeki artışlar nedeniyle karpuz üreticilerine

önerilmiştir (Kurum ve ark., 2018). Farklı anaçlar üzerinde yetiştirilip 14 gün süreyle 15 °C'de depolanan karpuzlarda SÇKM üzerine muhafaza süresinin etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu bildirimiştir (Suárez-Hernández ve ark., 2016).

Çizelge 2. Nun9075 üzerine aşılı 'Crimson Tide' 'Starburst' ve 'Zeugma' karpuz çeşitlerinin soğukta muhafaza sırasında anaçlara ve alınan meyve örneği kısmına göre SÇKM (%) ve TEA (%) miktarları, meyve suyu pH değeri, C vitamini (mg 100 ml⁻¹), antioksidan kapasite (mmol TE 100 ml⁻¹) ve toplam fenolik madde (mg GAE 100 ml⁻¹) miktarlarında saptanan değişimler

Table 2. Changes in TSS (%) and TA (%) contents, fruit juice pH value, vitamin C (mg 100 ml⁻¹), antioxidant capacity (mmol TE 100⁻¹) and total phenolic compounds (mg GAE 100 ml⁻¹) in 'Crimson Tide', 'Zeugma' and 'Starburst' watermelon cultivars grafted on Nun9075 rootstock according to received fruit sample portion during cold storage

Çeşitler	SÇKM (%)	TEA (%)	pH değeri	C vitamini (mg 100 ml ⁻¹)	Antioksidan Kapasite (mmol TE 100 ml ⁻¹)	Toplam fenolik madde (mg GAE 100 ml ⁻¹)
'Crimson Tide'	8.94 b ^x	0.18	6.38 a	7.12 a	293.04 a	202.29 a
'Starburst'	9.08 a	0.19	6.04 b	6.13 c	263.63 c	183.78 c
'Zeugma'	9.07 a	0.18	6.05 b	6.58 b	280.40 b	191.15 b
D%5	0.10	Ö.D. n.s.	0.03	0.11	2.69	2.96
Alınan meyve örneği kısmı						
1	8.94 b	0.19 a	6.27 a	6.34 d	273.26 cd	191.24 abc
2	8.84 b	0.17 b	6.14 b	6.77 b	283.45 ab	189.68 bc
3	9.60 a	0.19 a	6.14 b	7.15 a	287.42 a	193.44 abc
4	8.43 c	0.18 ab	6.11 b	6.65 bc	278.62 bc	189.53 c
5	8.85 b	0.18 ab	6.12 b	6.37 d	278.65 bc	194.73 ab
6	9.51 a	0.19 a	6.13 b	6.48 c	272.58 d	195.83 a
D%5	0.18	0.01	0.05	0.19	5.90	5.09
Muhafaza süresi (Haftalar)						
0	9.23 b	0.17 cd	5.92 e	7.74 a	276.49 b	202.40 a
1	10.09 a	0.19 b	5.84 f	6.69 b	323.98 a	205.59 a
2	8.84 c	0.16 d	6.03 d	6.44 c	251.95 d	205.35 a
3	9.23 b	0.17 cd	6.14 c	7.74 a	276.41 b	202.40 a
4	8.66 c	0.21 a	6.27 b	6.06 d	276.83 b	166.07 c
5	8.11 d	0.18 bc	6.71 a	5.10 e	268.36 c	172.64 b
D%5	0.18	0.01	0.05	0.19	5.90	5.09

*Aynı harfle gösterilenler istatistiksel olarak P<0.05 önem seviyesinde farklı değildirler. Ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır. *Those indicated by the same letter are not statistically different at the P<0.05 significance level. Means were compared with the Tukey test.

Aşılı karpuzların muhafazasında TEA miktarı üzerine çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak farksız bulunmuştur. Alınan meyve örneği kısmına göre 2. kısım hariç diğerlerinde en yüksek TEA miktarı saptanmıştır. Başlangıçta %0.17 olan TEA miktarında artış ve azalışlar olmuş, 4. haftada (%0.21) en yüksek değerine ulaşmış ve muhafaza sonunda azalarak %0.18 ile başlangıç değerine benzer olmuştur (Çizelge 2). TEA içeriğinin bulgularımıza benzer olarak depolama boyunca artış ve azalışlar gösterdiği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Proietti ve ark., 2008; Çandır ve ark., 2013; 2022; Özdemir ve ark., 2010; 2018; 2022). Karpuzda TEA içeriği tadı etkilediğinden, TEA içeriğine anaç, iklim, bakım koşulları etkili olmaktadır.

Meyve suyu pH değeri depolanan aşılı 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde diğer çeşitlerden yüksek bulunmuştur. Alınan meyve örneği kısmına göre 1. kısımda pH değeri (6.27) en yüksek bulunurken, diğerleri 6.11 ile 6.14 arasında ve istatistiksel olarak birbirlerine benzer olmuştur. Başlangıçta 5.92 olan pH değeri azalış ve artışlar göstermiş ve 5. haftada artarak 6.71'e ulaşmıştır (Çizelge 2). Özdemir ve ark. (2022)'nin depolama sonunda meyve suyu pH değerinde artışlar olduğu sonucu bulgularımıza benzer bulunmuştur. Bulgularımızdan farklı olarak, Özdemir ve ark. (2018) ve Çandır ve ark. (2021) yaptıkları farklı anaçlar üzerinde yetiştirilen 'Crimson Tide' karpuzlarında meyve suyu pH değerinin depolama sırasında bir miktar azaldığı bildirmişlerdir. Ayrıca, Gürdal anacı üzerine aşılı 'Paskal' karpuz çeşidi meyvelerinin depolanmasında 1. kısımda alınan meyve örneği kısmında pH değerinin en yüksek bulunması bulgularımızdan farklılık arz etmektedir (Özdemir ve ark., 2022).

Soğukta muhafazada aşılı 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde C vitamini miktarı ($7.12 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$) en yüksek olurken, aşılı 'Starburt' karpuz çeşidinde ($6.13 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$) en düşük olmuştur. Alınan meyve örneği kısmına göre 1 ve 5. kısımlarda C vitamini miktarı (sırasıyla 6.34 ve $6.37 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$) en düşük bulunurken, 3. kısımda ($7.15 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$) en yüksek bulunmuştur. Başlangıçta $7.74 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$ olan C vitamini miktarı azalışlar göstererek 5. haftada $5.10 \text{ mg } 100 \text{ ml}^{-1}$ 'ye düşmüştür (Çizelge 2). Zaaroor-Presman ve ark. (2020) aşılı karpuzlarda C vitamini miktarının yüksek olduğunu bildirmiştir. Diğer sebzelerle göre daha fazla ve çiğ olarak tüketilmesi karpuzun C vitamini yönüyle önemli bir sebze olduğu bildirilmiştir (Karaağaç ve ark., 2018). Bulgularımızdan farklı olarak, C vitamini içeriğinin aşılı ve aşısız karpuzlarda 2.60 – $3.50 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ arasında olduğu bildirilmiştir (Balkaya ve ark., 2018). Özdemir ve ark. (2022) 1 ve 5. kısımlarda bulgularımızın aksine en yüksek C vitamini miktarına sahip olduğunu saptamışlardır.

Aşılı 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde antioksidan aktivite ($293.04 \text{ mmol TE } 100 \text{ ml}^{-1}$) en yüksek olurken, aşılı 'Starburt' karpuz çeşidinde ($263.63 \text{ mmol TE } 100 \text{ ml}^{-1}$) en düşük olmuştur. Alınan meyve örneği kısımlarında antioksidan aktivite 272.58 – $287.42 \text{ mmol TE } 100 \text{ ml}^{-1}$ arasında olurken, en yüksek 3. kısımda $287.42 \text{ mmol TE } 100 \text{ ml}^{-1}$ ve en düşük 6. kısımda ($272.58 \text{ mmol TE } 100 \text{ ml}^{-1}$) olmuştur. Başlangıçta $276.49 \text{ mmol TE } 100 \text{ ml}^{-1}$ olan antioksidan aktivite artış ve azalışlar göstermiş ve 5 hafta sonunda azalarak $268.36 \text{ mmol TE } 100 \text{ ml}^{-1}$ 'ye düşmüştür (Çizelge 2). Gürdal anacı üzerine aşılı 'Paskal' karpuz çeşidi meyvelerinin depolanma süresi uzadıkça benzer olarak antioksidan aktivitenin düştüğü bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2022).

Depolama sırasında aşılı 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde toplam fenolik madde miktarı ($202.29 \text{ mg GAE } 100 \text{ ml}^{-1}$) en yüksek olurken, aşılı 'Starburt' karpuz çeşidinde ($183.78 \text{ mg GAE } 100 \text{ ml}^{-1}$) en düşük olmuştur. Alınan meyve örneği kısımlarında toplam fenolik madde miktarı 189.53 – $195.83 \text{ mg GAE } 100 \text{ ml}^{-1}$ arasında olmuştur. Başlangıçta $202.40 \text{ mg GAE}/100 \text{ ml}$ olan toplam fenolik madde miktarı artışlar göstermiş ve 4 haftadan itibaren azalarak, 5. hafta sonunda $172.64 \text{ mg GAE}/100 \text{ ml}$ 'ye düşmüştür (Çizelge 2). Aşılı karpuzlarda fenolik içeriğin yüksek olduğunu Evrenosoğlu ve ark. (2010) bildirilmiştir. Özdemir ve ark. (2022) tarafından aşılı 'Paskal' karpuz çeşidi meyvelerinin muhafazasında bulgularımıza benzer olarak toplam fenolik madde miktarının düştüğü bildirilmiştir.

Muhafaza sırasında aşılı 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde şekerlerden fruktoz miktarı ($1.84 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en düşük olurken, aşılı 'Starburt' karpuz çeşidinde ($2.23 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en yüksek olmuştur. Alınan meyve örneği kısmına göre en düşük fruktoz miktarı 3. kısımda ($1.95 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) olurken, 6. kısımda ($2.10 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en yüksek olmuştur. Başlangıçta $1.01 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$ olan fruktoz miktarı artış ve azalışlar göstermiş, 1. hafta ($2.41 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en yüksek olmuş ve muhafaza sonunda azalarak $1.88 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$ ile başlangıç değerinden yüksek olmuştur (Çizelge 3). Aşılı 'Starburt' karpuz çeşidinde şekerlerden glikoz miktarı ($0.97 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en yüksek olurken, aşılı 'Zeugma' karpuz çeşidinde ($0.79 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en düşük olmuştur. Alınan meyve örneği kısmına göre 1. ve 6. kısımlarda glikoz miktarı (sırasıyla 1.01 ve $1.02 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en yüksek bulunurken, 4. kısımda ($0.72 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en düşük bulunmuştur. Başlangıçta $0.36 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$ olan glikoz miktarı artışlar göstermiş, en yüksek 1. hafta ($1.29 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) olmuş ve 5 hafta sonunda biraz azalarak $1.10 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$ olarak saptanmıştır (Çizelge 3). Şekerlerden sakkaroz her üç çeşitte de en fazla bulunan şeker olmuştur. Aşılı 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde şekerlerden sakkaroz miktarı ($4.49 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en yüksek olurken, aşılı 'Starburt' karpuz çeşidinde ($3.59 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en düşük olmuştur. Alınan meyve örneği kısmına göre 3. ve 6. kısımlarda sakkaroz miktarı (sırasıyla 4.27 ve $4.37 \text{ mg } 100 \text{ mg}^{-1}$) en yüksek bulunurken, diğerleri

3.71–3.90 mg 100 mg⁻¹ arasında ve istatistiksel olarak birbirine benzer bulunmuştur. Başlangıçta 2.40 mg 100 mg⁻¹ olan sakkaroz miktarı artış ve azalışlar göstermiş, 2. hafta (5.58 mg 100 mg⁻¹) en yüksek olmuş ve muhafaza sonunda biraz azalarak 4.09 mg 100 mg⁻¹ olmuştur (Çizelge 3). Karpuzlarda en fazla bulunan şekerin sakkaroz olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Kyriacou & Soteriou, 2015; Özdemir ve ark., 2016; 2018; Çandır ve ark., 2013; 2021). Aşılı 'Paskal' karpuz çeşidi meyvelerinin muhafazasında da bulgularımıza benzer sonuçlar alınmıştır (Özdemir ve ark., 2022).

Çizelge 2. Nun9075 üzerine aşılı 'Crimson Tide' 'Starburst' ve 'Zeugma' karpuz çeşitlerinin soğukta muhafaza sırasında anaçlara ve alınan meyve örneği kısmına göre şekerlerde (mg 100 mg⁻¹), meyve et rengi ve meyve suyu renginde saptanan değişimler

Table 2. Changes in sugars (mg 100 mg⁻¹), fruit flesh color and fruit juice color in 'Crimson Tide', 'Zeugma' and 'Starburst' watermelon cultivars grafted on Nun9075 rootstock according to received fruit sample portion during cold storage

Çeşitler	Şekerler (mg 100 mg ⁻¹)			Meyve et rengi		Meyve suyu rengi	
	Fruktoz	Glikoz	Sakkaroz	L* değeri	h° değeri	L* değeri	h° değeri
'Crimson Tide'	1.84 c ^x	0.86 b	4.49 a	41.23 ab	34.83 b	22.03	21.40 b
'Starburst'	2.23 a	0.97 a	3.59 c	40.18 b	34.37 b	21.91	22.14 a
'Zeugma'	2.00 b	0.79 c	3.82 b	42.52 a	35.76 a	22.10	21.21 b
D% ₅	0.04	0.03	0.09	Ö.D. ^y n.s.	0.91	Ö.D. n.s.	Ö.D. n.s.
Alınan meyve örneği kısmı							
1	2.06 ab	1.01 a	3.77 b	38.46 de	33.50 d	21.68 c	21.52 ab
2	1.98 b	0.86 b	3.78 b	37.92 e	33.64 cd	22.00 ac	21.26 b
3	1.95 c	0.83 b	4.27 a	40.39 cd	34.73 bc	21.93 bc	21.70 ab
4	2.01 bc	0.72 c	3.71 b	44.93 a	36.59 a	22.32 a	22.42 a
5	2.04 ab	0.82 b	3.90 b	43.88 ab	35.83 ab	22.22 ab	21.42 ab
6	2.10 a	1.02 a	4.37 a	42.28 bc	35.63 ab	21.92 bc	21.19 b
D% ₅	0.08	0.05	0.19	2.45	1.25	0.33	1.02
Muhafaza süresi (Hafta)							
0	1.01 d	0.36 d	2.40 f	41.50 ab	34.33 c	21.37 c	21.65 c
1	2.41 a	1.29 a	4.77 b	39.66 b	32.19 d	24.50 a	18.22 e
2	2.10 b	0.69 c	5.58 a	40.82 ab	33.73 c	22.43 b	19.69 d
3	2.35 a	0.74 c	3.12 e	41.50 ab	34.31 c	21.37 c	21.65 c
4	2.39 a	1.08 b	3.82 d	41.77 ab	36.91 b	21.07 c	23.10 b
5	1.88 c	1.10 b	4.09 c	42.60 a	38.44a	21.35 c	25.21 a
D% ₅	0.08	0.05	0.19	2.45	1.25	0.33	1.02

^xAynı harfle gösterilenler istatistiksel olarak P<0.05 önem seviyesinde farklı değildirler. Ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır. ^yThose indicated by the same letter are not statistically different at the P<0.05 significance level. Means were compared with the Tukey test.

^yÖ.D.: Önemli değil n.s: non significant

Depolamada aşılı karpuz çeşitlerinin meyve et rengi L*, meyve suyu L* ve h° değerlerine etkisi istatistiksel olarak farksız olmuştur. Alınan meyve örneği kısmına göre meyve et rengi L* değeri en düşük 2. kısımda (37.92) olurken, en yüksek 4. kısımda (44.93) olmuştur. Depolama koşullarında karpuzlarda parlak kırmızıdan turuncu-kırmızıya renk değişiminin az olması, depo sıcaklık koşullarına ve depolama sırasında geçirilen sürenin bir sonucu olarak yaşlanma düzeyi ile ilişkili olduğunu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Gil ve ark., 2006; Perkins-Veazie & Collins, 2006; Suárez-Hernández ve ark., 2016). Başlangıçta 41.50 olan L* değeri muhafaza sonunda artarak 42.60'a ulaşmıştır

(Çizelge 3). Meyve et rengi karpuzda tüketici kabulünü doğrudan etkilediğinden, Nun9075 anacı üzerine aşılı 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde de başlangıç değerlerimize benzer değerler alınmıştır (Kurum ve ark., 2018). Yapılan bir çalışmada anaçların meyve et rengi parlaklığına etkilerinin farklı olduğu bildirilmiştir (Balkaya ve ark., 2018). Çandır ve ark. (2021) tarafından meyve et rengi L* değerine depolama süresinin etkisinin istatistiksel olarak benzer olduğu belirlenmiştir. Aşılı 'Paskal' karpuz çeşidi meyvelerinin muhafazasında da bulgularımıza benzer sonuçlar alınmıştır (Özdemir ve ark., 2022). Bulgularımızın aksine, önceki çalışmalarda 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde meyve et rengi L* değerinin depolama boyunca azaldığı bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2016; 2018).

Meyve et rengi h° değeri depolanan aşılı 'Zeugma' karpuz çeşidinde diğer çeşitlerden yüksek bulunmuştur. Alınan meyve örneği kısmına göre h° değeri en düşük 1 ve 2. kısımlarda (sırasıyla 33.50° ve 33.64°) olurken, 4, 5 ve 6. kısımlar (35.63°–36.59°) birbirine benzer ve en yüksek olmuştur. Başlangıçta 34.33° olan h° değeri dalgalanmalar göstermiş ve 5. haftada artarak 38.44°'e ulaşmıştır (Çizelge 3). Bir çalışmada, Nun9075 anacı üzerine aşılı 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde meyve et rengi h° değeri 29.97° olurken, başlangıç değerlerimizden düşük bulunmuştur (Kurum ve ark., 2018). Benzer şekilde aşılı ve aşısız 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde başlangıç değerleri (26.67° ile 29.05°) Tokgöz ve ark. (2015)'nin yaptığı çalışmada düşük bulunmuştur. Bulgularımıza benzer olarak, 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde depolama sırasında meyve et rengi h° değerinin arttığı bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2018; Çandır ve ark. 2021). Aşılı 'Paskal' karpuz çeşidi meyvelerinin muhafazasında da h° değerinin arttığı saptanmıştır (Özdemir ve ark., 2022).

Alınan meyve örneği kısmına göre 4. kısımda meyve suyu L* değeri (22.32) en yüksek olurken, 1. kısımda (21.68) en düşük olmuştur. Başlangıçta 21.37 olan meyve suyu L* değeri 1. hafta (24.50) en yüksek ve muhafaza sonunda başlangıç değerine (21.35) benzer olmuştur (Çizelge 3). Alınan meyve örneği kısmına göre 2 ve 6. kısımlarda meyve suyu h° değeri (sırasıyla 21.26° ve 21.19°) en düşük bulunurken, diğerleri birbirine benzer ve en yüksek bulunmuştur. Başlangıçta 21.65° olan meyve suyu h° değeri 5. haftada artarak 25.21° olmuştur (Çizelge 3). Bulgularımıza benzer olarak, Nun9075 anacının 'Paskal' karpuz çeşidi meyvelerinin muhafazasında da meyve suyu L* ve h° değerlerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Özdemir ve ark., 2022). Bulgularımızdan farklı olarak, Aşılı 'Paskal' karpuz çeşidi meyvelerinin muhafazasında alınan meyve örneği kısmına göre meyve suyu L* değeri 1. ve meyve suyu h° değeri de 6. kısımlarda en yüksek bulunmuştur (Özdemir ve ark., 2022).

Sonuç olarak, kalite parametreleri birlikte değerlendirildiğinde; muhafaza süresince her üç çeşitte de ağırlık kaybı <%1 olmuş, fungal ve fizyolojik bozulmalar görülmemiştir. Her üç çeşitte sakkaroz en yüksek olmuştur. TEA miktarı, meyve et rengi L*, meyve suyu L* ve h° değerleri üzerine çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. SÇKM, C vitamini, toplam fenolik madde ve sakkaroz miktarları, meyve suyu pH değeri ve antioksidan aktivite depolanan Nun9075 üzerine aşılı 'Crimson Tide' karpuz çeşidinde en yüksek olurken, aşılı 'Starburt' karpuz çeşidinde şekerlerden fruktoz ve glikoz miktarları en yüksek olmuştur. Nun9075 üzerine aşılı 'Crimson Tide' 'Starburt' ve 'Zeugma' karpuz çeşitleri 4 °C'de ve %90–95 oransal nemde başarıyla muhafaza edilebilmiştir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsüne, Tarım Sigortaları Havuzuna ve Antalya Tarım A.Ş.'e teşekkür ederler.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdulkasım, P., Songchitsomboon, S., Techagumpuch, M., Balee, N., Swatsitang, P., & Sungpuag, N. (2007). Antioxidant capacity, total phenolics and sugar content of selected Thai health beverages. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 58 (1), 77-85. <https://doi.org/10.1080/09637480601140946>
- Alan, O., Şen, F., & Duzyaman, E. (2018). The effectiveness of growth cycles on improving fruit quality for grafted watermelon combinations. *Food Science and Technology*, 38 (1), 270-277. <https://doi.org/10.1590/1678-457X.20817>
- Alan, Ö., Özdemir, N., & Günen, Y. (2007). Effect of grafting on watermelon plant growth, yield and quality. *Journal of Agronomy*, 6, 362-365.
- Aras, V., Özdemir, A.E., Yetişir, H., Çandır, E., Güler, Z., Aslan, Ö., Üstün, D., Baltaer, Ö., & Ünlü, M. (2015). Sergen koşullarda aşılı Crimson Tide çeşidi karpuzlarda kalite parametrelerindeki değişimler. *Alatarım*, 14 (1), 9-18.
- Aras, V., Sarı, N., & Solmaz, İ. (2022). Effects of Cucurbita, Lagenaria and Citrullus rootstocks on pollen and fruit characters, seed yield and quality of F1 hybrid watermelon. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 6 (4), 683-693. <https://doi.org/10.31015/jaefs.2022.4.24>
- Balkaya, A., Güngör, B., Sarıbaş, Ş., & Yıldız, S. (2018). Determination of the effects of pumpkin rootstock on yield and fruit quality in mini watermelon cultivation. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 28 (özel sayı), 237-246. <https://doi.org/10.7161/omuanajas.381414>
- Bartolome, A.P., Ruperez, P., & Fuster, C. (1995). Pineapple fruit: Morphological characteristics, chemical composition and sensory analysis of Red Spanish and Smooth Cayenne cultivars. *Food Chemistry*, 53, 75-79.
- Boughalleb, N., Tarchoun, N., El Mbarki, A., & El Mahjoub, M. (2007). Resistance evaluation of nine cucurbit rootstocks and grafted watermelon (*Citrullus lanatus* L.) varieties against Fusarium wilt and Fusarium crown and root rot. *Journal of Plant Sciences*, 2 (1), 102-107. <https://doi.org/10.3923/jps.2007.102.107>
- Cemeroğlu, B. (2010). *Gıda Analizleri*. Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları, No: 34.
- Çandır, E., Özdemir, A.E., Yetişir, H., Aras, V., Arslan, Ö., Baltaer, Ö., & Ünlü, M. (2021). Effects of chilling injury, physical and biochemical changes on grafted watermelons stored at low temperature. *HortiS*, 38 (2), 71-84. <http://doi.org/10.16882/HortiS.951086>
- Çandır, E., Yetişir, H., Karaca, F., & Üstün, D. (2013). Phytochemical characteristics of grafted watermelon on different bottle gourds (*Lagenaria siceraria*) collected from the Mediterranean region of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37, 443-456. <https://doi.org/10.3906/tar-1207-21>
- Davis, A.R., & Perkins-Veazie, P. (2005). Rootstock effects on plant vigor and watermelon fruit quality. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*, 28, 39-42.
- Evrenosoğlu, Y., Alan, Ö., & Özdemir, N. (2010). Leaf phenolic content of some squash rootstocks used on watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum and Nakai) growing and phenolic accumulation on grafted cultivar. *African Journal of Agricultural Research*, 5, 732-737. <https://doi.org/10.5897/AJAR09.776>
- FAO (2023). Faostat Statistical Database. www.fao.org (Erişim Tarihi: 15.01.2023).
- Gil, M.I., Aguayo, E., & Kader, A.A. (2006). Quality changes and nutrient retention in fresh-cut versus whole fruits during storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (12), 4284-4296. <https://doi.org/10.1021/jf060303y>
- Güçdemir, İ.H. (2006). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Güncelleştirilmiş ve Genişletilmiş 5. Baskı. T.C Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 231 (T69).

- Karaağaç, O., Balkaya, A. & Kafkas, N.E. (2018). Karpuzda (*Citrullus lanatus*) meyve kalitesi ve aroma özellikleri üzerine anaçların etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 33, 92-104. <https://doi.org/10.7161/omuanajas.381414>
- Karaca, F., Yetişir, H., Solmaz, I., Çandır, E., Kurt, Ş., Sarı, N., & Güler, Z. (2012). Rootstock potential of Turkish *Lagenaria siceraria* germplasm for watermelon: Plant growth, yield and quality. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 36, 167-177. <https://doi.org/10.3906/tar-1101-1716>
- Klimczak, I., Malecka, M., Szlachta, M., & Gliszczynska-Świgło, A. (2007). Effect of storage on the content of polyphenols, vitamin C and the antioxidant activity of orange juices. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20, 313-322. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.02.012>
- Kurum, R., Çelik, İ. & Eren, A. (2018). Effects of rootstocks on fruit yield and some quality traits of watermelon (*Citrullus lanatus*). *Derim*, 34 (2), 91-98. <https://doi.org/10.16882/derim.2017.283012>
- Kyriacou, M.C., & Soteriou, G. (2015). Quality and postharvest performance of watermelon fruit in response to grafting on interspecific cucurbit rootstocks. *Journal of Food Quality*, 38, 21-29. <https://doi.org/10.1111/jfq.12124>
- McGuire, R.G. (1992). Reporting of objective colour measurement. *HortScience*, 27, 1254-1255. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.27.12.1254>
- Mengülluoglu, M., & Soylu S. (2012). Antibacterial activities of essential oils from several medicinal plants against the seed-borne bacterial disease agent *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*. *Research on Crops*, 13, 641-646.
- Özdemir, A.E., Aras, V., Ünlü, M., Arslan, R., & Eroğlu, Ç. (2022). Aşılı ve Aşısız 'Paskal' Karpuz Çeşidinde Hasat Sonrası Meyve Kalitesindeki Değişimler. V. *International Agriculture Congress*, 06–09 December 2022 (Online), 207–215.
- Özdemir, A.E., Candır, E., Yetişir, H., Aras, V., Arslan, Ö., Baltaer, Ö., Üstün, D., & Ünlü, M. (2016). Effects rootstocks on storage and shelf life of grafted watermelons. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 89, 191-201. <https://doi.org/10.5073/JABFQ.2016.089.024>
- Özdemir, A.E., Çandır, E., Yetişir, H., Aras, V., Arslan, Ö., Baltaer, Ö., Üstün, D., & Ünlü, M. (2018). Rootstocks affected postharvest performance of grafted 'Crisby' and 'Crimson Tide' watermelon cultivars. *Journal of Agricultural Sciences*, 24, 453-462.
- Özdemir, A.E., Çandır, E., Yetişir, H., Aras, V., Arslan, Ö., Karaca, F., & Üstün, D. (2010). Storage and shelf life of grafted watermelons. *Cucurbitaceae 2010 Proceedings*, 14-18 Kasım 2010, Charleston, South Carolina, ABD, 280–283.
- Özdemir, A.E., Yetişir, H., Çandır, E., Aras, V., Arslan, Ö., Üstün, D., & Ünlü, M. (2014). Aşılı üretilen Crimson Tide karpuz çeşidinin hasat olum zamanının saptanması. *Alatırım Dergisi*, 13 (2), 9-14.
- Perkins-Veazie, P., & Collins, J.K. (2006). Carotenoid changes of intact watermelons after storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 5868-5874. <https://doi.org/10.1021/jf0532664>
- Proietti, S., Roupheal, Y., Colla, G., Cardarelli, M., De Agazio, M., Zacchini, M., Rea, E., Moscatello, S., & Battistelli, A. (2008). Fruit quality of mini-watermelon as affected by grafting and irrigation regimes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88, 1107-1114. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3207>
- Risse, L.A., Brecht, J.K., Sargent, S.A., Locascio, S.J., Crall, J.M., Elmstrom, G.W., & Maynard, D.N. (1990). Storage characteristics of small watermelon cultivars. *American Society for Horticultural Science*, 115 (3), 440-443. <http://journal.ashspublications.org/content/115/3/440.full.pdf>
- Sadler, G.O. (1994). *Titrateable acidity*. Chapter 6 (Ed: Nielsen, S.S., Introduction to the Chemical Analysis of Foods). Jones and Bartlett Publishers, Borton, USA, 81-91.
- SAS (2019). SAS Users Guide; SAS/STAT, Version 9.4. SAS Institute Inc., Cary, N.C.
- Schwarz, D., Roupheal, Y., Colla, G., & Venema, J.H. (2010). Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses: Thermal stress, water stress and organic pollutants. *Scientia Horticulturae*, 127 (2), 162-171. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.016>

- Suárez-Hernández, Á.M., Grimaldo-Juárez, O., García López, A.M., González-Mendoza, D., & Huitrón Ramírez, M.V. (2016). Influence of rootstock on postharvest watermelon quality. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 23 (1), 49-58. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2016.06.019>
- Suslow, T.V. (1997). Watermelon: Recommendations for maintaining postharvest quality. https://postharvest.ucdavis.edu/Commodity_Resources/Fact_Sheets/Datastores/Fruit_English/?uid=60&ds=798
- Tlili, I., Ilahy, R., Rached, Z., Ali, A.B., Arfaoui, K., & R'him, T. (2022). Effect of the storage period on the antioxidant properties of different watermelon cultivars grown in Tunisia. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 10 (6), 1138-1141. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i6.1138-1141.4937>
- Tokgöz, H., Gölükçü, M., Toker, R., & Yıldız Turgut, D. (2015). Karpuzun (*Citrullus lanatus*) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine aşılı fide kullanımı ve hasat zamanının etkileri. *Gıda*, 40 (5), 263-270. <https://doi:10.15237/gida.GD15011>
- Yau, E.W., Rosnah, S., Noraziah, M., Chin, N.L., & Osman, H. (2010). Physico-chemical compositions of the red seedless watermelons (*Citrullus lanatus*). *International Food Research Journal*, 17, 327-334. [http://www.ifrj.upm.edu.my/17%20\(02\)%202010/IFRJ-2010-327-334_Rosnah_UPM\[1\].pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/17%20(02)%202010/IFRJ-2010-327-334_Rosnah_UPM[1].pdf)
- Yetisir, H., & Uygur, V. (2010). Responses of grafted watermelon onto different gourd species to salinity stress. *Journal of Plant Nutrition*, 33 (3), 315-327. <https://doi:10.1080/01904160903470372>
- Yetişir, H., Sarı, N., & Yücel, S. (2003). Rootstock resistance to *Fusarium* wilt and effect on watermelon fruit yield and quality. *Phytoparasitica*, 31 (2), 163-169.
- Zaaroor-Presman, M., Alkalai-Tuvia, S., Chalupowicz, D., Beniches, M., Gamliel, A., & Fallik, E. (2020). Watermelon rootstock/scion relationships and the effects of fruit-thinning and stem-pruning on yield and postharvest fruit quality. *Agriculture*, 10 (366), 1-8. <https://doi.org/10.3390/agriculture10090366>
- Zoran, I.S., Lidija, M., Ljubomir, S., & Fallik, E. (2022). Shading net and grafting reduce losses by environmental stresses during vegetables production and storage. *Biology and Life Sciences Forum*, 2, 1-12. <https://doi.org/10.3390/xxxxx>