

Yeni Nesil Gübre Uygulamasının Nova Mandarin Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Etkisi

Zafer KARAŞAHİN¹ Mustafa ÜNLÜ¹ Güçer KAFA²
Sefa POLATÖZ³ Onur UYSAL¹ Nesrin KARATAŞ¹
Rasim ARSLAN¹ Übeyit SEDAY¹ Deniz AKSOY¹
Evren Çağlar EROĞLU¹ Savaş NAMDAR¹ Yusuf ARAS¹
Ahmet Erhan ÖZDEMİR⁴

¹Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erdemli/Mersin

²İstanbul İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, İstanbul

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksekokulu, Lapseki/Çanakkale

⁴Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay

Öz

Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen bu çalışma, yeni nesil gübre uygulamalarının Nova mandarin çeşidinin soğukta muhafazası üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Yeni nesil gübre uygulaması yapılan ve meyve kabuğunun %75'inin sarı-turuncuya döndüğü dönemde hasat edilen Nova mandarin meyveleri, 4 (±0,5) °C'de ve %85-90 oransal nemde 15 günde bir analizleri yapılmak üzere 75 gün süreyle muhafaza edilmişlerdir. Muhafaza sırasında meyvelerde meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler (ağırlık kayıpları, suda çözünür kuru madde miktarı, pH, titre edilebilir asitlik, meyve kabuk rengi (L*, eChroma ve hue değeri), usare) ile fungal nedenli bozulmalar incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Nova mandarin çeşidinin soğukta muhafazası sırasında, kontrol grubu meyve örnekleri ile yeni nesil gübre uygulaması yapılan meyve örnekleri arasında belirgin bir farkın olmadığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mandarin, Nova, yeni nesil gübre, soğukta muhafaza.

Effect of New Generation Fertilizer Application on Cold Storage of Nova Mandarin Cultivar

Abstract

This study, carried out in Alata Horticultural Research Institute, was carried out to determine the effect of new generation fertilizer applications on cold storage of Nova mandarin cultivar. Nova mandarin fruits, where new generation fertilizers are applied and harvested in the period when 75% of the fruit peel turns yellow-orange, were stored 75 days for an analysis to be made every 15 days at 4 (±0,5) °C and 85-90% relative humidity. Physical and chemical changes (weight losses, total soluble solids, pH, titratable acidity, fruit skin color (L*, eChroma and hue value), amount of juice), and fungal disorders were determined during storage. According to the findings, it was determined that there was no significant difference between the control group fruit samples and the fruit samples with new generation fertilizer application during the cold storage of the Nova mandarin variety.

Keywords: Mandarin, Nova, new generation fertilizer, cold storage.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: Z. Karasahin; zaferkarasahin@gmail.com
Geliş Tarihi/Received: 03.04.2023 Kabul Tarihi/Accepted: 30.05.2023

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Zafer KARAŞAHİN  <https://orcid.org/0000-0002-5960-6694>
Güçer KAFA  <https://orcid.org/0000-0002-2081-6061>
Onur UYSAL  <https://orcid.org/0000-0002-0943-445X>
Rasim ARSLAN  <https://orcid.org/0000-0002-0410-6369>
Deniz AKSOY  <https://orcid.org/0000-0001-5406-7938>
Savaş NAMDAR  <https://orcid.org/0000-0001-8076-8658>
Ahmet Erhan ÖZDEMİR  <https://orcid.org/0000-0001-7114-5715>

Mustafa ÜNLÜ  <https://orcid.org/0000-0001-9957-2954>
Sefa POLATÖZ  <https://orcid.org/0000-0001-8219-3325>
Nesrin KARATAŞ  <https://orcid.org/0000-0002-1173-959>
Übeyit SEDAY  <https://orcid.org/0000-0001-8568-8796>
E. Çağlar EROĞLU  <https://orcid.org/0000-0002-1169-9000>
Yusuf ARAS  <https://orcid.org/0000-0002-5123-6270>

Giriş

Turunçgiller, dünyada subtropik iklimde sahip bölgelerde yetiştiriciliği yapılan, meyve grupları

içerisinde en fazla yetiştiriciliği yapılan, üretimi ve ihracatı gün geçtikçe artan, içerisinde bulundurduğu biyoaktif bileşikler (özellikle C

vitamini) nedeniyle insan sağığına faydalı, altıntop, portakal, mandarin, limon, lime, şadok, ağaç kavunu, bergamot, kamkat, turunç gibi türleri içerisinde bulunduran önemli bir meyve grubudur. 2021 yılı verilerine göre, dünyada yaklaşık 15.828.000 hektar alanda, 161.800.880 ton turunçgil üretimi yapılmıştır. Dünya turunçgil üretiminde ilk sırada 46.207.078 ton ile Çin olup onu 18.882.580 ton ile Brezilya, 14.307.000 ton ile Hindistan, 8.826.144 ton ile Meksika izlemiştir. Türkiye ise 5.362.615 ton ile 7. sırada yer almıştır (Anonim, 2022a). 2021 yılı verilerine göre Türkiye’de 1.657.557 dekar alanda 5.362.615 ton turunçgil üretimi yapılmıştır. Bu üretimin 1.819.000 tonunu mandarin, 1.742.000 tonunu portakal, 1.550.000 tonunu limon, 249.000 tonunu altıntop ve 2.615 tonunu diğer turunçgiller oluşturmuştur (Anonim, 2022b). Son on yılda portakal ve greyfurt gibi soyulması zor turunçgillerin tüketim seviyelerinin aksine, taze, kabuğı kolay soyulabilen mandarinlerin tüketiminde ve küresel pazarlanmasında sürekli bir artış olmuştur (Goldenberg ve ark., 2018). Mandarinler popüler turunçgil meyvesidir, ancak turunçgil biyolojisi ve kültürünün karmaşıklığı nedeniyle kökenlerini ve taksonomisini belirlemek zordur. En son genetik araştırmaya göre, fenotipik olarak çeşitlilik gösteren mandarin grubu, pummelo karışım modeline göre üç kategoriye ayrılmıştır. Genetik olarak saf mandarinlere ek olarak, ikinci bir tür, sadece birkaç pomelo özelliğini korumak için pomelos ile hibridizasyonun ardından mandarin ile geri çaprazlamanın sonucudur. Üçüncü tür, daha yakın zamanlarda, bu melezlerin tekrar pomelos veya tatlı portakallarla melezlenmesinden ortaya çıkmıştır (Wu ve ark., 2018). Nova mandarin çeşidi; Klemantin mandarinini ve Orlando tanjelonun melezlenmesi sonucu elde edilmiştir. Meyve kabuğı parlak portakal renkli ve hafif pürüzlüdür. Kabuk meyve etine sıkı bağlıdır. Meyveler hafif basık şekillidir. Meyve eti koyu portakal rengine, sulu ve lezzetlidir. Meyve kalitesi yüksektir. Çekirdekli bir çeşittir. Periyodisiteye eğilimi azdır. Olgunlaşma zamanı Kasım-Aralık aylarıdır. Meyveler ağaç üzerinde oldukça uzun süre kalabilir (Turgutoğlu, 2020). Turunçgil yetiştiriciliğinde görülen hızlı artış yanında bazı yetiştiricilik sorunlarının olduğu bilinmektedir.

Bu sorunlardan birisi, turunçgil ağaçlarının yetiştirme merkezlerine göre değişmekle birlikte özellikle mikro besin elementleri bakımından yetersiz beslenmesidir. Fosforun bitkiye yararışlı forma dönüşümü en yüksek oranda olan yeni nesil gübre kullanımı ile verdiğimiz gübre bitki tarafından daha kolay alınabilmektedir. Aşırı gübrelemeden kaynaklanan birçok problemin çözülmesi, çevreye olan olumsuz etkilerinin azaltılması söz konusudur. Yeni nesil gübrelerin kullanımı ile toprak tuzluluğı, toprakta ağır metal birikimi ve sularda nitrat birikimi azalabilmektedir. Son tahlilde hem üretici hem de ülke ekonomisine katkıda bulunulurken insan ve çevre sağığını tehdit etmeyen bir üretim anlayışına sürdürülebilirlik bağlamında erişilmesi olasıdır (Kafa ve ark., 2020). Diğer meyvelerde olduğu gibi turunçgil meyvelerinde de hasattan sonra kalitelerinden bir şey kaybetmeden uzunca bir süre muhafaza edebilmek için olgunlaşma ve yaşam faaliyetlerini yavaşlatan uygun depo koşullarında saklanmaları gerekmektedir (Türk, 2008). Gübrelerin bitki büyümesine, stresle mücadeleye, verim ve kaliteye etkileri üzerine araştırmalar yaygın olarak yapılmaktadır. Ancak bu maddelerin, bahçe ürünlerinin hasat sonrası fizyolojisi ve muhafaza süresi üzerine araştırmalar oldukça yetersizdir. Sofralık üzümde muhafaza süresince kalite özelliklerinin korunmasında hasat öncesi asmalara uygulanan gübrelerin önemli derecede etkili olduğu ve buna göre gübreleme programlarının dikkate alınması gerektiğı kanaati oluşmuştur (Gayretli ve ark., 2023). Bu çalışmada; yeni nesil gübre uygulamalarının Nova mandarin çeşidinin soğukta muhafaza sırasında kalite parametrelerindeki değişimler üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

2017 ve 2018 yıllarında yürütölen çalışmada Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsüne ait parselde yetiştiriciliğı yapılan, turunç anacı üzerine aşılı, 7 x 7 m aralıklarla tesis edilmiş, Nova mandarin çeşidinin bir örnek ağaçları kullanılmıştır. Gübreleme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü, her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde yürütölmüştür. Her yıl deneme parselinden Ekim ayında toprak örnekleri alınmıştır. Ekim, şubat, mayıs ve

ağustos ayları olmak üzere yılda 4 dönemde yaprak örnekleri alınmış, makro ve mikro besin elementi analizleri yapılmıştır. Çalışmada kullanılan gübreler toprak ve yaprak analizi sonuçlarına göre belirlenmiş olup, biri kontrol gübreleme programı diğeri yeni nesil gübreleme programı olmak üzere 2 farklı gübre uygulaması yapılmıştır (Çizelge 1, Çizelge 2). Bu koşullarda yetiştirilen Nova mandarin çeşidi meyvelerinin, SÇKM/asit oranı 6,5'un üzerinde ve çeşide özgü meyve kabuk rengini 2/3 oranında aldığı dönemden yaklaşık 10 gün sonrası olacak

şekilde benzer irilikte, yarasız, beresiz olanlarının derimi yapılmıştır. Derimi yapılan meyveler Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsüne ait soğuk hava depolarında 4 ($\pm 0,5$) °C'de ve %85-90 oransal nemde 75 gün muhafaza edilmiştir. Meyveler, her yineleme için 10'ar adet 3 yinelemeli olacak şekilde 30x25x15 cm ebatlarındaki plastik kutulara yerleştirildikten sonra depolanmışlardır. Muhafaza süresince onbeş günde bir alınan meyve örnekleri analiz edilmiştir.

Çizelge 1. Denemede uygulanan yeni nesil gübreleme topraktan uygulama programı

Topraktan Uygulama	Uygulama Zamanı						
% 12 Toplam Organik Madde,	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ekim
% 22 Toplam (Humik+Fulvik)Asit,	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ekim
% 3 Suda Çözünür K ₂ O	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ekim
7-21-0 + % 0.2 Zn (% 7 Organik Asit)	Şubat	-	-	-	-	-	Ekim
2-20-25 (% 3 Organik Asit)	-	-	Nisan	Mayıs	-	-	-
0-0-30 (% 3.5 Organik Asit)	-	-	-	-	Haziran	Temmuz	Ekim
% 6 Fe (% 4.5 Orto EDDHA ile şelatlı demir)	-	Mart	-	Mayıs	-	-	-

Topraktan uygulamada ihtiyaca bağlı olarak şubat-mart-mayıs-haziran aylarında %21 N içeren Amonyum Sülfat gübresi de verilmiştir.

Çizelge 2. Denemede uygulanan yeni nesil gübreleme yapraktan uygulama programı

Yapraktan Uygulama	Uygulama Zamanı						
% 9 Zn Glucoheptonate şelatlı	Şubat	-	-	-	-	-	Ekim
% 9 B Glucoheptonate şelatlı	Şubat	-	-	-	-	-	Ekim
26-0-0 + 0.5 B	Şubat	Mart	Nisan	-	-	-	-
5-0-15	Şubat	Mart	Nisan	-	-	-	Ekim
% 13 Toplam Organik Madde,	-	Mart	Nisan	-	-	-	-
10 ppm Giberellin Asit, % 0.5	-	Mart	Nisan	-	-	-	-
Alginik asit, % 1 K ₂ O	-	Mart	Nisan	-	-	-	-
% 6 MgO	-	Mart	-	Mayıs	Haziran	-	-
% 8 Toplam Azot, % 11.2 Toplam CaO	-	Mart	Nisan	-	Haziran	Temmuz	-
% 15 K ₂ O	-	-	-	Mayıs	Haziran	Temmuz	-
%0,4 B; %1.5 Cu; % 4 Fe; % 3.5 Mn; % 4 Zn	-	-	Nisan	Mayıs	-	-	-
5-20-15; % 0.5 Fe ve % 14 S	-	-	-	-	-	Temmuz	-

Çizelge 3. Denemede uygulanan kontrol gübreleme topraktan uygulama programı

Topraktan Uygulama				
Amonyum Sülfat	Şubat (1 kg)	Mart (1.5 kg)	Mayıs (1 kg)	Haziran (500 g)
Mono Amonyum Fosfat (MAP)	-	-	Mayıs (300 g)	Haziran (200 g)
Potasyum Sülfat	-	-	Mayıs (300 g)	Haziran (200 g)

Çizelge 4. Denemede uygulanan kontrol gübreleme yapraktan uygulama programı

Yapraktan Uygulama			
% 0.2 Mangan Sülfat	Nisan		Haziran
% 3.0 Çinko Sülfat	Nisan		Haziran
% 0.1 Bakır Sülfat	Nisan		Haziran

Muhafaza sırasında yapılan analizler; Ağırlık kayıpları, el refraktometresi (Atago Model ATC-1E) ile suda çözünabilir toplam kuru madde oranı (SÇKM), pH, titre edilebilir asitlik (g sitrik asit/100 ml meyve suyu), C.I.E. L*a*b* skalasına göre Minolta CR-300 Chromometer renk ölçüm cihazı ile meyve kabuk rengi (L*, chroma ve hue değeri), usare miktarı (%), fungal nedenli bozulma (%), görsel kalite; (1-9 skalasına göre, 1-2: çok kötü, 3-4: kötü, 5-6: orta, 7-8: iyi, 9: çok iyi). Deneme faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş, elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulup, ortalamaları arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testine (%5 önem seviyesinde, $p < 0,05$) göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Muhafaza sırasında alınan meyve örneklerinin kalite değerlerindeki değişimler Çizelge 5, 6, 7, 8’de verilmiştir. 2017 ve 2018 yıllarında kontrol ve yeni nesil gübre uygulamalarında muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıpları artmıştır. Her iki yılda da muhafazanın 60.gününden itibaren ağırlık kayıpları %10’un üzerine çıkmıştır. 2018

yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmazken, 2017 yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. 2017 yılında, kontrol meyve örneklerinde meydana gelen ağırlık kaybı ortalama %4.75, yeni nesil gübre uygulaması meyve örneklerinde meydana gelen ağırlık kaybı ortalama %5.35 olarak saptanmıştır (Çizelge 5). Genel olarak, ağırlık kaybı oranı ürünün toplam ağırlığının %10’unu geçmesi durumunda, ürün ekonomik açıdan pazarlanabilir olma özelliğini kaybedebilmektedir (Grierson ve Wardowski, 1978). Didin (2007) Nova mandarinlerinde 120 günlük muhafaza sonunda ağırlık kaybının %13.61-16.79 arasında olduğunu bildirmiştir. Kardeşahin ve ark (2014) Nova mandarininde 90. günde ağırlık kaybının %12.54’e ulaştığını bildirmişlerdir. Muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarının arttığı yönündeki sonuçlarımız mandarin muhafazasıyla ilgili çalışmalarla uyumludur (Şen ve Karacalı, 2005; Salvador ve ark., 2006; Özkaya, 2007; Özdemir ve ark., 2005, 2007, 2008, 2016, Nural, 2019).

Çizelge 5. ‘Nova’ mandarin çeşidinin soğukta muhafaza süresince incelenen bazı kalite özelliklerindeki değişimler

Muhafaza Süresi (Gün)	Ağırlık Kaybı				SÇKM				pH			
	2017		2018		2017		2018		2017		2018	
	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil
0	---	---	---	---	10.70c	10.60c	8.20c	8.50b	3.50e	3.30d	3.41d	3.40d
15	0.94d	1.16e	0.33e	0.45e	12.00b	12.90a	11.70b	12.10a	3.71d	3.51c	3.56c	3.60c
30	1.90cd	2.33d	1.02d	1.15d	12.50a	12.40b	12.20a	12.10a	3.71d	3.85bc	3.60b	3.63bc
45	2.93c	4.53c	1.71c	1.98c	12.10b	12.20b	11.90ab	12.00a	3.83b	3.85b	3.60b	3.64b
60	6.54b	7.06b	5.51b	5.41b	11.90b	12.40b	11.80b	12.10a	3.75c	3.99a	3.54c	3.84a
75	11.46a	11.68a	11.50a	11.92a	12.60a	12.90a	11.97ab	12.10a	3.96a	3.94a	3.86a	3.84a
LSD (%5)	1.09	1.45	0.24	0.60	0.36	0.36	0.34	0.36	0.04	0.04	0.04	0.04
Uygulama	4.75b	5.35a	4.01a	4.18a	11.97b	12.23a	11.29b	11.48a	3.74a	3.73a	3.60b	3.66a
LSD (%5)	0.49		Ö.D		0.14		0.13		Ö.D		0.01	

Ö.D; Önemli değil

SÇKM içeriği muhafaza süresince ve uygulamalar arasında başlangıca göre artış ve azalışlar göstermiş ve muhafaza sonunda başlangıç seviyesinin üzerinde bir değer almıştır. 2017 ve 2018 yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. 2017 yılında kontrol uygulamasında SÇKM ortalama

%11.97, yeni nesil gübre uygulamasında ortalama %12.23, 2018 yılında kontrol uygulamasında SÇKM ortalama %11.29, yeni nesil gübre uygulamasında ortalama %11.48 olarak saptanmıştır (Çizelge 5). Özdemir ve ark.(2008) Nova mandarinlerinde muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarının arttığını bildirmişlerdir. Kardeşahin ve ark (2014), SÇKM

içeriğinin muhafaza süresince ve uygulamalar arasında başlangıca göre artış ve azalışlar gösterdiğini ve başlangıç seviyesine yakın bir değer aldığını saptamıştır. Demiraslan ve Arın (2018)'in 'Ortanique tangor' çeşidinin soğukta muhafazası sırasında, muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarında artışlar saptamışlardır. Borazan (2019) ve Uzun (2019) 'Ortanique tangor' çeşidi meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarında artışlar olduğunu bildirmişlerdir. Her iki yılda da pH değeri muhafaza süresi uzadıkça artışlar göstermiştir. 2017 yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmazken, 2018 yılında yapılan uygulamalar

arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 2018 yılında yapılan kontrol uygulamasında pH değeri ortalama 3.60, yeni nesil gübre uygulamasında pH değeri ortalama 3.66 olarak saptanmıştır (Çizelge 5). Karaşahin ve ark (2014), pH miktarındaki değişim muhafaza süresince tüm uygulamalarda 30. günden depolama sonuna kadar artışlar gösterdiğini saptamışlardır. Mandarin muhafazası çalışan bazı araştırmacılar, muhafaza süresince pH değerlerinde artış olduğunu saptamışlardır (Demiraslan ve Arın, 2018; Didin ve ark., 2018; Borazan, 2019; Özdemir ve ark., 2005, 2008, 2016, 2019; Uzun, 2019).

Çizelge 6. 'Nova' mandarin çeşidinin soğukta muhafaza süresince incelenen bazı kalite özelliklerindeki değişimler

Muhafaza Süresi (Gün)	L Değeri				Chroma				Hue Açısı			
	2017		2018		2017		2018		2017		2018	
	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil
0	49.83a	51.77a	63.31a	66.34a	63.33a	69.05a	68.31ab	70.03ab	65.14a	67.87a	61.19a	64.89a
15	48.90a	47.79b	58.49b	56.19b	65.45a	62.89bc	70.83a	71.10a	58.63c	57.44d	56.24b	58.08b
30	47.66b	52.37a	53.94cd	52.80cd	62.88a	62.04bc	63.69c	68.57b	57.79c	59.70bc	57.85ab	56.90b
45	48.95a	49.7ab	52.32de	54.95bc	62.19a	64.75b	67.56b	62.76d	60.60b	61.02b	57.09b	58.02b
60	46.79b	48.50b	56.46bc	51.43d	61.09a	63.60bc	59.23d	65.81c	58.39c	57.85cd	58.82ab	57.41b
75	47.28b	49.23ab	50.50c	51.41d	61.45a	61.76c	61.86cd	61.88d	58.73c	59.92b	58.60ab	59.27b
LSD (%5)	1.19	3.20	2.95	2.53	Ö.D	2.86	3.03	1.74	1.79	1.93	3.51	3.99
Uygulama	48.24b	49.86a	55.83a	55.52a	62.73a	64.01a	65.25b	66.69a	59.88b	60.63a	58.29a	59.09a
LSD (%5)	0.93		Ö.D		Ö.D		0.95		0.72		Ö.D	

Ö.D; Önemli değil

Muhafaza sırasında meyve kabuk rengi L*, chroma ve hue değerlerinde azalmalar tespit edilmiştir. L değerinde, 2018 yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmazken, 2017 yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 2017 yılında kontrol uygulamasında L değeri ortalama 48.24, yeni nesil gübre uygulamasında L değeri ortalama 49.86 olarak saptanmıştır (Çizelge 6). Chroma değerinde, 2017 yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmazken, 2018 yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 2018 yılında kontrol uygulamasında chroma değeri ortalama 65.25, yeni nesil gübre uygulamasında chroma değeri ortalama 66.69 olarak saptanmıştır (Çizelge 6). Hue değerinde, 2018

yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmazken, 2017 yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 2017 yılında kontrol uygulamasında hue değeri ortalama 59.88°, yeni nesil gübre uygulamasında hue değeri ortalama 60.63° olarak saptanmıştır (Çizelge 6). Didin (2007) tarafından yapılan çalışmada Nova mandarinlerinin muhafaza süresi sonunda L* değeri azalmıştır. Özdemir ve ark. (2008) tarafından Nova çeşidinde muhafaza süresinin meyve kabuk rengi L* değerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.. Karaşahin ve ark (2014), meyve kabuk rengi L* değeri, 1-MCP uygulanmış meyveler ve kontrol meyvelerinde 45. güne kadar hafif bir şekilde arttığını, 45. günden depolama süresi sonuna kadar azalma gösterdiğini saptamışlardır. Didin

ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada ‘Robinson’, Özdemir ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada ‘Nova’ mandarinlerinin muhafaza süresi sonunda meyve kabuk rengi C* değerinin azaldığı saptanmıştır. Nural (2019), Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresince L* değeri 68.17-67.39 arasında, C* değeri 67.91-75.75’ arasında, h° değeri 90.53°-72,82° arasında saptamıştır. TEA içeriği muhafaza süresi uzadıkça artış ve azalışlar göstermiştir. 2017 yılında yapılan

uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bulunmazken, 2018 yılında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur. 2018 yılında yapılan kontrol uygulamasında TEA değeri ortalama %1.17, yeni nesil gübre uygulamasında TEA değeri ortalama %1.09 olarak saptanmıştır (Çizelge 7). Kardeşahin ve ark (2014), tüm uygulamalarda TEA miktarında muhafaza süresi uzadıkça azalmalar olduğunu saptamışlardır.

Çizelge 7. ‘Nova’ mandarin çeşidinin soğukta muhafaza süresince incelenen bazı kalite özelliklerindeki değişimler

Muhafaza Süresi (Gün)	TEA (%)				Usare Oranı (%)			
	2017		2018		2017		2018	
	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil
0	0.96b	0.93d	1.33a	1.22b	47.18a	48.55a	44.78bc	44.86c
15	1.13a	1.09a	0.82d	0.79f	48.91a	47.20ab	40.24d	41.40c
30	0.95b	0.91d	1.17b	0.97e	46.86a	45.72ab	43.27c	43.14d
45	0.97b	1.04b	1.13c	1.12c	41.04b	44.84b	43.89bc	46.24b
60	0.90c	0.81e	1.19b	1.08d	41.32b	44.20b	45.27ab	47.05ab
75	0.82d	0.98c	1.35a	1.32a	39.19b	44.53b	46.64a	47.94a
LSD (%)	0.02	0.02	0.03	0.03	3.07	3.23	1.71	1.32
Uygulama	0.96a	0.96a	1.17a	1.09b	44.08b	45.84a	44.01b	45.11a
LSD (%)	Ö.D		0.01		1.21		0.59	

Ö.D; Önemli değil

Usare miktarı muhafaza süresince azalış ve artışlar tespit edilmiştir. Usare miktarında, 2017 ve 2018 yıllarında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur. 2017 yılında kontrol uygulamasında usare miktarı ortalama %44.08, yeni nesil gübre uygulamasında usare miktarı ortalama %46.84 olarak saptanmıştır. 2018 yılında kontrol uygulamasında usare miktarı ortalama %44.01, yeni nesil gübre uygulamasında usare miktarı ortalama %45.11 olarak saptanmıştır (Çizelge 7). Didin ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada ‘Robinson’ mandarinlerinin ve Özdemir ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada ‘Nova’ mandarinlerinin muhafaza süresi sonunda usare oranında azalışlar olduğu saptanmıştır. Nural (2019), ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresince usare miktarını %46.05-50.65 arasında saptamıştır. Fungal nedenli bozulmada, 2017 ve 2018 yıllarında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur. 2017 yılında kontrol uygulamasında fungal

nedenli bozulma miktarı ortalama %8.60, yeni nesil gübre uygulamasında fungal nedenli bozulma miktarı ortalama %9.60 olarak saptanmıştır. 2018 yılında kontrol uygulamasında fungal nedenli bozulma miktarı ortalama %5.37, yeni nesil gübre uygulamasında fungal nedenli bozulma miktarı ortalama %8.59 olarak saptanmıştır (Çizelge 8). Muhafaza sırasında mantarsal bozulma gösteren meyve oranının arttığı değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Ağar ve Kaşka, 1992; Gürgeç ve ark., 1995; Özdemir ve ark., 2005; Özdemir ve ark., 2008). Kardeşahin ve ark (2014), uygulama yapılmış meyveler ve kontrol meyvelerinde mantarsal bozulmaların 60. günden sonra hızla artmaya başladığı, mantarsal bozulmanın en fazla kontrol meyvelerinde olduğunu saptamışlardır. Nural (2019), ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresince fungal bozulma miktarını 90 gün sonunda ortalama %0,96 olarak saptamıştır. Görsel kalite, 2017 ve 2018 yıllarında yapılan uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bulunmamıştır. Muhafaza

süresi uzadıkça görsel kalitenin düştüğü tespit edilmiştir (Çizelge 8). Nural (2019) ‘Owari Satsuma’ mandarin çeşidi meyvelerinde muhafaza süresince meyve dış görünüş

puanlarında azalışlar saptamış, 90 gün sonunda kabul edilebilir seviye olan 3’ün de altına inerek 2,44 olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 8. ‘Nova’ mandarin çeşidinin soğukta muhafaza süresince incelenen bazı kalite özelliklerindeki değişimler

Muhafaza Süresi (Gün)	Fungal Bozulma (%)				Görsel Kalite			
	2017		2018		2017		2018	
	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil	Kontrol	Yeni Nesil
0	---	---	---	---	9.00a	9.00a	9.00a	9.00a
15	0.00e	0.00e	0.00e	0.00e	9.00a	9.00a	9.00a	9.00a
30	1.00d	2.00d	2.00d	8.00d	8.00b	8.00b	8.00b	8.00b
45	6.00c	7.00c	5.00c	8.75c	7.00c	7.00c	7.00c	7.00c
60	12.00b	13.00b	7.62b	10.48b	7.00c	7.00c	7.00c	7.00c
75	24.00a	26.00a	12.22a	15.71a	4.00d	4.00d	5.00d	5.00d
LSD (%5)	0.99	1.89	1.17	0.60	0.98	0.97	0.99	0.98
Uygulama	8.60b	9.60a	5.37b	8.59a	7.33a	7.33a	7.50a	7.50a
LSD (%5)	0.83		0.44		Ö.D		Ö.D	

Ö.D; Önemli değil

Sonuç

Nova mandarin çeşidinin, soğuk hava deposunda 4 ($\pm 0,5$) °C’de ve %85-90 oransal nemde 75 günlük muhafaza süresinin sonunda bazı fiziksel, kimyasal, biyokimyasal analizler sonucu elde edilen bulgulara göre yeni nesil gübre uygulaması yapılan meyve örnekleri ile kontrol grubu meyve örnekleri arasında belirgin bir farkın olmadığı saptanmıştır. Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, Nova mandarin çeşidinin muhafaza süresince kalite özelliklerinin korunmasında hasat öncesi yeni nesil gübre uygulamasının belirgin bir şekilde etkili olmadığı ve kontrol grubu gübreleme programlarının dikkate alınmasının yeterli olacağı kanaati oluşmuştur.

Teşekkür

Bu çalışma, TAGEM (Proje No: TAGEM/BBAD/17/A08/P02/01) tarafından finanse edilmiş ve Alata Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsü Erdemli/Mersin’de yürütülmüştür.

Kaynaklar

Ağar, İ.T., Kaşka, N., 1992. ‘Satsuma’, ‘Klemantin’ ve ‘Fremont’ mandarinleriyle ‘Minneola tangelo’nun soğukta muhafaza olanakları üzerinde araştırmalar. II. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi Adana, 327–336 s.

Ağar İ.T., Kaşka, N., 1995. Effect of different harvest dates and postharvest treatments on the storage quality of Mandarins. In Postharvest Physiology, Pathology and Technologies for Horticultural Commodities: Recent Advances, 16-21 Jan 1994. IAV Hassan 2, Agadir (Maroc).

Anonim, 2022a. www.fao.org. Erişim tarihi 01.03.2022

Anonim, 2022b. www.tuik.gov.tr. Erişim tarihi 01.03.2022.

Borazan, S., 2019. Sıcak su ve kitosan uygulamalarının ‘Ortanique tangor’ çeşidinin soğukta muhafazası üzerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay, 78 s.

Demiraslan, B., Arın, Y.E., 2018. Sıcak su ve mumlama uygulamalarının ‘Ortanique tangor’ çeşidinin soğukta muhafazası üzerine etkileri (Mezuniyet Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay, 41 s.

Didin, Ö., 2007. Farklı Anaç ve Değişik Depo Sıcaklıklarının Bazı Mandarin Çeşitlerinin Muhafazasına Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 100 s.

- Didin, Ö., Özdemir, A.E., Çandır, E., Kaplankıran, M., Yıldız, E., 2018. 'Robinson' mandarininin soğukta muhafazası üzerine anaçların etkileri. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 33 (2) 1–16 s.
- Erkan, M., Pekmezci, M., Gübbük, H., Demirkol, A., Karşahin, I., Uslu, H., 2003. Derim sonrası sıcak hava ve sıcak su uygulamaları ile plastik filmle kaplamanın portakal, mandarin ve limonların muhafazası üzerine etkileri. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, TOGTAG/TRAP-2522 No'lu Proje, 204 s.
- Gayretli, Y., Ünal, S., Abdulhadi, S.A.A., Demirkese, Ö.K., Türkoğlu, İ., Sabır, F., Sabır, A., 2023. Michele palieri' üzüm çeşidinde gübre uygulamaları ile hasat sonrası farklı paketlenme şekillerinin soğukta muhafaza süresince kalite özelliklerine etkileri. Bahçe 52 (Özel Sayı 1): 214–220, ISSN: 1300-8943 e-ISSN: 2791-6375.
- Goldenberg, L., Yaniv, Y., Porat, R., Carmi, N., 2018. Mandarin Fruit Quality: A Review. J. Sci. Food Agric. 98, 18–26 s. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.8495>.
- Grierson, W., Wardowski, W.F., 1978. Relative humidity effects on the postharvest life of fruits and vegetables. HortSci. 13(5): 570-574 s.
- Gürgen, M., Kaşka, N., Dünder, Ö., 1995. Değişik turuncgil anaçları üzerine aşılı Marsh Seedless altıntopu meyvelerinin muhafazası üzerinde araştırmalar. Tr. J. Agric. For. 19 (6): 423–427 s.
- Kafa, G., Polatöz, S., Uysal, O., Karataş, N., Arslan, R., Ünlü, M., Karşahin, Z., Seday, Ü., Sanal, D., Eroğlu, E.Ç., Namdar, S., Aras, Y., 2020. 'Kütdiken limon, Satsuma ve Nova mandarin çeşitlerinde yeni nesil gübre uygulamalarının meyve verim ve kalitesi ile muhafazası üzerine etkileri'. TAGEM Projesi (Proje no: TAGEM/BBAD/17/A08/P02/01) Proje Sonuç Raporu. 59 s.
- Karşahin, Z., Ünlü, M., Oluk, C. A., Yazıcı, E., Canan, İ., Eroğlu, E. Ç., Özdemir, A. E., 2014. Farklı dozda 1-Metilsiklopropen uygulamalarının 'Nova' mandarin çeşidinin soğukta muhafazası üzerine etkisi. VI. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Bursa, 53–59 s.
- Nural, N., 2019. Samandağ (Hatay) Yöresinde Yetiştirilen 'Owari Satsuma' Mandarininin Doğal Soğutmalı Ve Soğuk Hava Depolarında Muhafazası. Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, 109 s.
- Özdemir, A.E., Ertürk, E., Şahinler, N., Kaplankıran, M., Gül, A., 2005. Propolis uygulamalarının Fremont mandarinlerinin muhafazasına etkileri. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Antakya-Hatay, 204–211 s.
- Özdemir, A.E., E., Ertürk, M., Kaplankıran, T.H., Demirkese, C., Toplu, Yıldız, E., 2007. Dörtüol koşullarında yetiştirilen Minneola Tanjeloların soğukta muhafazası. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum, 180-184 s.
- Özdemir, A.E., Çandır, E.E., Kaplankıran, M., Demirkese, T.H., Toplu C., Yıldız, E., 2008. Dörtüol koşullarında yetiştirilen Fremont, Nova ve Robinson mandarinlerinin soğukta muhafazası. Bahçe Ürünlerinde IV. Muh. ve Pazarlama Semp. Bil. Kitabı, Antalya, 276-283 s.
- Özdemir, A. E., Toplu, C., Çandır, E., Kaplankıran, M., Yıldız, E., Kamiloğlu, M., Yücel, F., Kıvrak, M., Demirkese, Ö., Ünlü, M., 2016. Carrizo sitranjı ve turunc anaçları üzerinde yetiştirilen 'Fremont' mandarinlerinin soğukta muhafazası. Bahçe 45: 384–389 s.
- Özdemir, A.E., Ö., Didin, Çandır, E., M., Kaplankıran, E., Yıldız, 2019. Effects of rootstocks on storage performance of 'Nova' mandarins. Turk J Agric For. 43: 307–317 s.
- Özkaya, O., 2007. Bazı Turuncgil Tür Ve Çeşitlerinde Sıcak Su Ve Kimyasal Uygulamalarının Muhafazaya Etkilerinin Araştırılması (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

- Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 150 s.
- Salvador, A., Carvalho, C.P., Monterde, A., Martínez-Jávega, J.M., 2006. 1-MCP effect on chilling injury development in 'Nova' and 'Ortanique' mandarins. *Food Sci Tech Int.* 12: 165–170 s.
- Şen, F., Karaçalı, İ., 2005. Hasat sonrası farklı sıcaklık uygulamalarının 'Satsuma' mandarininin kalite ve dayanım gücüne etkileri. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiriler Kitabı Antakya-Hatay, 212–219 s.
- Uzun, C., 2019. 'Ortanique tangor' Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Farklı Anaçların Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay, 105 s.
- Turgutoğlu, E., 2020. Mandarin Yetiştiriciliği. T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya, 79 s.
- Türk, E.F., 2008. Valencia Portakalında 1-Methylcyclopropene (1-MCP) Uygulamalarının Depolama Sonrası Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 86 s.
- Wu, G. A., Terol, J., Ibanez, V., López-García, A., Pérez-Román, E., Borredá, C., Domingo, C., Tadeo, F. R., Carbonell-Caballero, J., Alonso, R., 2018. Genomics of the origin and evolution of Citrus. *Nature*, 554, 311–316 s. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature.25447>.