

***Chrysanthemum morifolium* Ramat Bacardi Kesme Krizantemde Depolama Öncesi ve Sonrası Sakarozlu Solüsyon Çektirme İşleminin Depolama ve Vazo Ömrüne Etkileri**

Hatice DEMİRCİOĞLU^{1*}, Ömür DÜNDAR²

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-2469-5030

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-2388-0333

Gönderilme Tarihi: 28 Eylül 2024

Kabul Tarihi: 24 Aralık 2024

ÖZ

Bu çalışmada kesme krizantemde çiçeklerinde (*Chrysanthemum morifolium* Ramat Bacardi) depolama öncesi 24 saat $20\pm 2^\circ\text{C}$ 'de çeşme suyu çekirme (A, kontrol), depolama sonrası 6 saat $20\pm 2^\circ\text{C}$ 'de, %7 sakaroz+0,5 ml NaOCl+pH (birinci yıl 3,5-5,5; ikinci yıl 5,5-6,5)'lı suyu çekirme (B) ve depolama öncesi 24 saat $20\pm 2^\circ\text{C}$ 'de %7 sakaroz+0,5 ml NaOCl+pH (birinci yıl 3,5-5,5; ikinci yıl 5,5-6,5)'lı suyu çekirme (C) uygulamaları iki yıl yapılmıştır. Krizantemler solüsyon içinde (Kontrol: çeşme suyunda; B ve C uygulamaları: 0,5 ml NaOCl + düşük pH'lı suda) 4°C sıcaklıkta %70-75 oransal nem (ON) koşullarında 28 gün depolanmıştır. Periyodik olarak beş farklı zamanda vazo ömrü $20\pm 2^\circ\text{C}$ 'de, 60 ± 10 ON'de ve yaklaşık $12 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık yoğunluğunda 12 gün gözlemlenmiştir. Krizantemde depolama ve vazo ömrü süresince; vazo suyu alımı, oransal taze ağırlık, oransal su içeriği, solüsyonda pH ve elektriksel iletkenlik farkı, etilen üretimi, solunum hızı, yaprakta klorofil miktarı, taç yapraktaki karbonhidrat miktarı, yaprak ve taç yaprak rengi, görsel kalite, vazo ömrü ve istatistiksel analiz gibi parametrelerde her iki yılda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Krizantemde 28 gün yaş muhafaza için depolama öncesi C uygulamasının daha iyi olduğu belirlenmiş ve 14 veya 21 gün yaş muhafaza sonrası B uygulaması vazo ömründe olumlu olmuştur. Ayrıca vazo ömrü süresi ve kalite değerleri periyodik olarak muhafaza süresine bağlı olarak azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Krizantem, sakaroz, yaş depolama, vazo ömrü

The Effects of Pulsing Before and after Storage on Storage and Vase Life on *Chrysanthemum morifolium* Ramat Bacardi Cut Chrysanthemum

ABSTRACT

In this study, in cut chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* Ramat Bacardi) before storage at $20\pm 2^\circ\text{C}$ for 24 hours tap water up taking (A, control group), after storage at $20\pm 2^\circ\text{C}$ for of 7% sucrose+0,5 ml NaOCl+pH (first year 3.5-5.5; second year 5.5-6.5) 6 hours water up taking (B) and before storage at $20\pm 2^\circ\text{C}$ for 24 hours, 7% sucrose+0,5 ml NaOCl+pH (first year 3.5-5.5; second year 5.5-6.5) water up taking (C) applications were carried out for two years. Chrysanthemums were stored in solution (A: tap water; B and C: 0,5 ml NaOCl + low pH water) at 4°C under 70-75% relative humidity (RH) conditions for 28 days. The vase life periodically at five different times was observed as 12 days at $20\pm 2^\circ\text{C}$, 60 ± 10 RH and approximately $12 \mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ light intensity. Parameters such as relative fresh weight, vase water uptake, relative water content, pH and electrical conductivity difference in solution, ethylene production, respiration rate, amount of chlorophyll in the leaf, amount of carbohydrates in the petal, leaf and petal color, visual quality, vase life and statistical analysis different results were obtained in both years during storage and vase life of chrysanthemum. It was determined that C application before storage was better for 28 days of wet storage in chrysanthemums, and B application after 14 or 21 days of wet storage was positive in vase life. In addition, vase life and quality values decreased periodically depending on the storage period.

Keywords: Cut chrysanthemum, sucrose, wet storage, vase life

GİRİŞ

Krizantem (*Chrysanthemum*), papatyagiller (*Asteraceae*) familyasına bağlı bir cinstir. Papatyagiller yaklaşık 23000 tür barındıran ve 1535 cinsten oluşur [1]. Geliştirilmiş birçok hibrit ve binlerce çeşit barındıran *Chrysanthemum* cinsinin en

önemli hibriti *Chrysanthemum* × *morifolium* (sin. *Chrysanthemum* × *grandiflorum*); büyük oranda *C.indicum*'dan türemiş diğer türleri de içerir [2]. Ticari yetiştirme özelliklerine göre krizantemler sprej, standart ve santini olmak üzere üç tiptir. Sprej kesme krizantem türü, üretiminde önemlidir. Çiçek renkleri ve şekillerinin zenginliği, tek tip çiçeklenme

*Sorumlu yazar / Corresponding author: ddemirciogluhatice@gmail.com

ve bol sprey çiçekler nedeniyle Çin'deki en önemli kesme çiçek ve ABD'de ve Avrupa'daki en önemli ikinci kesme çiçek türüdür [3]. Hasat sonrasında Krizantem dahil kesme çiçeklerin yaklaşık %25'i pazar zincirinde farklı nedenlerden dolayı kayba uğrar [4]. Hasat sonrası kayıpları azaltmak için kesme çiçeklerin hasat sonrası yönetimi ve işlenmesinin ana hedefleri kaliteyi (görünüm ve doku) korumaktır [5]. Kesme çiçeklerde en önemli kalite kriteri olan vazo ömrünün uzunluğu 2/3 oranında derim öncesine ve 1/3 oranında derim sonrasındaki faktörlere bağlıdır [6]. Çiçeğin bütünlüğüne zarar vermeden ve korunması için hasat sonrası yapılan demetleme, boylandırma, paketlenme, su çekirme, vurum (pulsing), yeniden kesim (recutting), depolama gibi işlemlerin özenle yapılması gerekmektedir [6]. Sprey Bacardi cv. krizantem bitkisinde farklı sulama suyu miktarları ve sulama aralıkları vazo ömrünü önemli düzeyde etkilemiştir [7]. Baekma cv. standart krizantemde taşıma sıcaklığı ve hasat aşaması çiçeğin kalitesini ve vazo ömrünü etkilemiştir [8]. Snowball White cv. krizantem çeşidinin çiçek kalitesi ve vazo ömrü, ambalaj malzemesi, kimyasallar ve depolama koşullarından önemli ölçüde etkilenmiş ve bu çeşitte ambalaj malzemesinin ve depolama koşullarının toplam su alımı, ağırlık kaybı, maksimum vazo ömrü ve çiçek çapı üzerinde önemli etkisi olmuştur [9, 10]. Jinba cv. kesme krizantemin uzun süreli taşınması için, 5°C'de ClO₂'de yaş taşınma süresince kesme çiçeklerin kalitesi ve vazo ömrü korunmuştur [11]. Farklı sıcaklıklar ve farklı sürelerde depolamanın Jinba cv. kesme krizantemde çiçek kalitesinde, taze ağırlığında, çiçek çapında, su alımında ve vazo ömründe farklı sonuçları olmuştur [12]. Kesme krizantemde (Royal Accent cv.) AgNO₃ ve BA uygulamalarında 7 günlük muhafazada toplam şeker içeriği yüksek, klorofil kaybı en az ve vazo ömrünün daha uzun olduğu bulunmuştur [13]. Krizantemde (Reagan White cv.) kekik esans yağı ve %7 etanol solüsyon çekirme uygulamasının vazo ömrünü uzatmada en etkili olduğu bulunmuştur [14]. White Gold cv. kesme krizantemde 8-HQS+sakaroz (6 saat) solüsyon çekirme uygulamasının bitki su ilişkilerini olumlu etkilenmiştir [15]. Baekma cv. ve Jinba cv. krizantem çeşitlerinde NaOCl + sakaroz veya BA ile karıştırılmış bekletme solüsyonu çiçeklerin kalitesine ve vazo ömrüne etkili olmuştur [16, 17]. Standart kesme krizantemde sakaroz + salisilik asit solüsyon çekirme (24 saat) uygulaması vazo ömrü, %50 çiçek açılımı ve kuru ağırlık yüzdesini artırmıştır [18]. Sprey Kanchil, Shyamal, Flirt, Ravikiran ve Kargil krizantemlerinde hasat sonrası sitrik asit, Al₂(SO₄)₃ ve sakaroz ile işlemler vazo ömrünü artırmıştır [19]. White Fizii cv. krizantemde Al₂(SO₄)₃+sakaroz+8-HQS, STS, AgNO₃+sakaroz ve AgNO₃+sakaroz+8-

HQS uygulamalarında uzun vazo ömrü kaydedilmiştir [20, 21]. Kesme krizantemde (White cv.) Artemisia yağı ve Rifampinin uygulamalarında en uzun vazo ömrü, en düşük taze ağırlık kaybı, en yüksek çiçek çapı, yüksek brix, protein içeriği, klorofil a ve solüsyon alımını ile sonuçlanmıştır [22, 23, 24, 25]. Anastasia White cv. kesme krizantemimde mercanköşk, anason, kimyon, lavanta ve kekik esansiyel yağ uygulamalarıyla vazo ömrü uzun olmuştur [26]. Zembla cv. krizantemde en uzun vazo ömrü ve yaprak ömrü solüsyon pH 7,0'da (8-HQS+sakaroz+Triton X-100) elde edilmiştir [27]. Thai Chen Queen cv. kesme krizantemde sakaroz ile birlikte Al₂(SO₄)₃ veya 5-SSA kullanılan uygulamalar vazo ömründe, vazo solüsyonu alımında, taze ağırlıkta ve yaprak klorofilinde önemli bir artış sağladığı belirtilmiştir [28]. Kesme krizanteme (White Fiji cv.) şeker + wuluh yıldız meyve özütü verilmesinin çiçek vazo ömrünü koruyarak, depolama sırasında muhafaza edebildiği gösterilmiştir [29]. STS uygulamasının, kesme krizantemlerin vazo ömrünü iyileştirdiği bulunmuştur [30].

Bu çalışmada, Mersin'de sera koşullarında toprakta yetiştirilen ve yurt dışına ihraç edilen beyaz renk *Chrysanthemum morifolium* Ramat Bacardi cv. krizantem kesme çiçeklerinin hasat sonrası depolama ve vazo ömrü olanaklarının geliştirilmesi için depolama öncesi ve sonrası %7 sakarozlu su çekirme işleminin depolama ve vazo ömrüne üzerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma, 2018-2019 yıllarında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarı ve soğuk hava depolarında yürütülmüştür. Çalışmada özel ticari serada (Naturel Tarım) toprakta yetiştirilen beyaz renkli *Chrysanthemum morifolium* Ramat Bacardi cv. kesme krizantem çiçekleri (5'li 110 demet 540 dal çiçek) kullanılmıştır. Kesme çiçekler ticari hasat aşamasında birinci yıl 18.07.2018 ve ikinci yıl 26.06.2019 tarihinde hasat edilmiştir.

Metot

Hasat edilen çiçekler, su çekirme işlemi yapılmadan 1 saat içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarında krizantemlerin sap kısmındaki fazla yapraklar koparılarak su içinde sap ucu yeniden 1-2 cm (45°) kesilmiştir. Kesme çiçekler; depolama öncesi çeşme suyu çekirme işlemine tabi tutulan kontrol grubu (A, 24 saat), depolama sonrası %7 sakarozlu su çekirme işlemine tabi tutulan grup (B, 6 saat) ve depolama öncesi %7 sakarozlu su

çektirme işlemine tabi tutulan grup (C, 24 saat) olarak gruplara ayrılmıştır. Muhafaza ve vazo ömrü süresince depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme yapılan kesme çiçekler 0,5 ml sodyum hipoklorit bulunan ve düşük pH'lı (birinci yıl 3,5-5,5 ve düşük pH'ın olumsuz etkisi saptandığı için ikinci yılda pH değeri 5,5-6,5 olarak ayarlanmıştır) vazo solüsyonu içinde ve kontrol grubundaki kesme çiçekler ise çeşme suyunda bulundurulmuştur.

Her grup kesme çiçeklerde yaş depolama $4\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %70-75 ON içeren koşullarda 4 hafta olup periyodik olarak her 7 günde bir ve vazo ömründe ($20\pm2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta, $\%60\pm10$ ON'de ve yaklaşık 12 $\mu\text{mol.m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışık yoğunluğunda) ise 0., 4., 8. ve 12. günde fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Yaş depolamada kesme çiçeklerin vazo suyu haftada bir kez (suda gövde ucu yeniden kesim yapılarak) yenilenmiştir [33]. Kesme çiçekler muhafaza ve vazo ömrü süresince incelenen parametrelere göre toplu olarak ve ayrı vazo içinde bulundurulmuştur. Kesme çiçeklerde periyodik olarak 5 farklı zamanda yapılan vazo ömrü kodlanmıştır (I. vazo ömrü: Depolama öncesi, II. vazo ömrü: 7 gün depolama sonrası, III. vazo ömrü: 14 gün depolama sonrası, IV. vazo ömrü: 21 gün depolama sonrası ve V. vazo ömrü: 28 gün depolama sonrası).

Bacardi cv. kesme çiçeklerde muhafaza ve vazo ömrü süresince oransal su içeriği (g; [33]), vazo suyu alımı ($\text{ml.gün}^{-1}\text{g}^{-1}$ TA; [62]), oransal taze ağırlık miktarı (%; [62]), vazo solüsyonunda pH ve elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S/cm}$) farkı, solunum hızı ($\text{ml CO}_2/\text{kg.h}$; [33]), etilen üretim miktarı (ppm; [33]), yaprakta klorofil miktarı (mg/L , spektrofotometrik yöntem), çiçek taç yapraktaki karbonhidrat miktarı (%; HPLC), yaprak ve taç yaprak rengi (h° ; Minolta CR-400; [33]), görsel kalite (1-5 skala; [33]) ve vazo ömrü gibi fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. İstatistiksel analiz; her uygulama, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 dal çiçek olacak şekilde yapılmıştır. Veriler JMP (5.0.1) istatistik programında analiz edilmiş ve %5 önem seviyesinde gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Oransal Taze Ağırlık Miktarı

Bacardi cv. kesme krizantemde depolama sürecinde oransal taze ağırlık bakımından uygulamalar arasında yıllar bazında dalgalanmalar görülmüştür. Birinci yılda azalmış ve değerler ikinci yıla göre daha yüksek olmuştur. Muhafaza süresince birinci yılda oransal taze ağırlık değeri kontrol ve depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamalarında (%95,50 ve %93,73) birbirine yakın değerlerde olurken bu değerlerin depolama sonrası sakaroz çektirme

uygulamasından (%86,46) yüksek değerde olduğu saptanmıştır. İkinci yılda kontrol ve depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında (%98,78 ve %99,20) birbirine yakın değerlerde olurken bu değerler depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamasından (%103,05) düşük değerde olmuştur. Her iki yılda muhafaza süresi karşılaştırıldığında istatistiksel olarak farklılıklar önemli bulunmuştur (Şekil 1). Oransal taze ağırlıklar tüm uygulamalarda her iki yılda yapılan tüm vazo ömründe genel olarak dalgalanmalar gösterip azalan değer almıştır. Yapılan tüm vazo ömründe depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında oransal taze ağırlık birbirine yakın değerlerde olurken bu değerler kontrolden birinci yılda düşük ve ikinci yılda yüksek değerde olmuştur (Şekil 2; Şekil 3). Birinci yıl ve ikinci yılda vazo ömründe oransal taze ağırlıkta istatistiksel farklılıklar önemli bulunmuştur.

Snow Ball cv. krizantemde AgNO_3 ve $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bekletme solüsyonları [31], Reagan White cv. kesme krizantemde 100 mg.L^{-1} kekik esans yağının ve %7 etanol [14], Arctic queen cv. kesme krizantemde %1 pongamia tohumu yağı [32] ve kesme krizantemlerde 150 ve 300 ppm putresin [30] oransal taze ağırlığını artırmıştır. Yaş depolama süresince ve depolama (yaş ve kuru) sonrası vazo ömründe First Red cv. kesme gülde oransal taze ağırlık azalmıştır [33, 34]. Oransal taze ağırlığın değerleri genel olarak muhafaza ve vazo ömrü süresince Bacardi cv. kesme krizantemlerde de azalmıştır.

	Uyg.	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama
		0	7	14	21	28	
1. yıl	A	-	92,83 bc	97,36 ab	99,02 ab	92,78 bc	95,50 a
	B	-	84,39 d	96,22 a-c	90,93 c	82,30 d	88,46 b
	C	-	99,74 a	99,67 a	92,83 bc	82,70 d	93,73 a
	Ort.	-	92,32 b	97,75 a	94,26 ab	85,93 c	
	LSD	*(3,21), ***(3,70), ***{(6,41)}					
	Uyg.	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama
		0	7	14	21	28	
2. yıl	A	-	98,78	99,49	100,47	96,39	98,78
	B	-	98,28	99,21	101,75	97,54	99,20
	C	-	102,58	101,71	110,46	97,45	103,05
	Ort.	-	99,88 ab	100,14 ab	104,22 a	97,13 b	
	LSD	*(0,D.), ***(4,60), ***{(0,D.)}					

*LSD_{0,05}Uygulama, **LSD_{0,05}M.S., ***LSD_{0,05}Uygulama×M.S., ÖD:Önemli Değil

Şekil 1. Bacardi cv. kesme krizantemde birinci ve ikinci yıl muhafaza süresince oransal taze ağırlıktaki değişimler (%)

White cv. kesme krizantemde vazo solüsyonunda Artemisia yağı uygulamasında en düşük taze ağırlık kaybı elde edilmiştir [22]. Nergis, frezya ve iris kesme çiçeklerde oransal taze ağırlığı vazo ömründe azalmıştır [35, 36, 37, 38]. Jinba cv. standart krizantemde 20 günlük uzun süreli depolamada, 5 veya 10 günlük depolamaya göre depolama sıcaklığından bağımsız olarak taze ağırlık oldukça azalmıştır [12]. İlerleyen depolama süresince oransal

taze ağırlık azalmıştır. Bacardi cv. kesme krizantemlerde depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamasının oransal taze ağırlık üzerine etkileri olumlu olmuştur. Sardunya, okaliptüs ve mersin esansiyel yağların vazı solüsyonunda kullanımı kesme krizantemde su ilişkilerini arttırmış ve taze ağırlığı iyileştirmiştir [39]. Bu çalışmada da Bacardi cv. kesme krizantemlerde oransal taze ağırlık olumlu etkilenmiştir. White Double cv. kesme krizantemde 8-HQS+sakaroz uygulaması taze ağırlığa etkili olmuştur [15]. Jinba cv. standart krizantemde taşıma süresi arttıkça yaş ağırlık artmıştır [11]. Kesme krizantemde AgNP solüsyon çektirme işlemi sonrası vazı ömrü boyunca kontrol grubunda oransal taze ağırlık önemli miktarda azalmıştır [40].

Vazo I	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo I	A	-	95,02	97,23	95,91	96,05
	B	-	92,19	70,09	88,87	83,71
	C	-	99,69	79,57	78,51	85,92
	Ortalama	-	95,63	82,30	87,76	
	LSD	*(Ö.D.), ***(Ö.D.), ****(Ö.D.)				
Vazo II	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo II	A	92,83 b	91,96 b	97,57 ab	94,62 ab	94,25 a
	B	84,39 c	93,31 ab	72,39 d	77,76 cd	81,96 c
	C	99,74 a	95,48 ab	74,42 d	75,70 d	86,34 b
	Ortalama	92,32 a	93,58 a	81,46 b	82,70 b	
	LSD	*(3,34), ***(3,85), ****(6,67)				
Vazo III	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo III	A	97,36 a-c	102,58 a	97,43 a-c	95,26 bc	98,16 a
	B	96,22 bc	92,25 c	70,33 e	80,68 d	84,87 c
	C	99,67 ab	92,55 c	81,18 d	80,01 d	88,35 b
	Ortalama	97,75 a	95,79 a	82,98 b	85,32 b	
	LSD	*(2,73), ***(3,15), ****(5,45)				
Vazo IV	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo IV	A	99,02 a	94,90 bc	92,63 b-d	96,43 ab	95,75 a
	B	90,93 de	92,01 cd	60,77 g	87,82 ef	82,88 b
	C	92,83 b-d	93,01 b-d	61,19 g	86,43 f	83,36 b
	Ortalama	94,26 a	93,31 a	71,53 c	90,22 b	
	LSD	*(1,92), ***(2,22), ****(3,84)				
Vazo V	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo V	A	92,78 a	89,40 a	88,93 a	90,38 a	90,37 a
	B	82,30 b	68,45 f	76,17 cde	80,77 b	76,92 b
	C	82,70 b	77,55 bcd	70,86 ef	74,71 de	76,45 b
	Ortalama	85,93 a	78,46 c	78,65 c	81,96 b	
	LSD	*(2,69), ***(3,10), ****(5,38)				

*LSD_{0,05}Uygulama, **LSD_{0,05}V.Ö., ***LSD_{0,05}Uygulama×V.Ö., ÖD:Önemli Değil

Şekil 2. Bacardi cv. kesme krizantemde birinci yıl beş farklı zamanda yapılan vazı ömründe oransal taze ağırlıktaki değışimler (%)

Vazo Suyu Alımı

Bacardi cv. kesme krizantemde depolama sırasında vazı suyu alımı (ml.gün⁻¹g⁻¹ TA) birinci yılda tüm uygulamalarda azalan değeri alırken ikinci yılda genel olarak dalgalanmalar göstererek artan değeri almıştır. Muhafaza süresince vazı suyu alım değeri birinci yılda daha yüksek olmuştur. Vazo suyu alım değeri muhafaza süresince birinci yılda

kontrol ve depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamalarında aynı değerde (0,69 ml.gün⁻¹g⁻¹ TA) olurken bu değeri depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamasından yüksek değerde (0,66 ml.gün⁻¹g⁻¹ TA) olduğu ve ikinci yılda kontrol ve depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde (0,37-0,47 ml.gün⁻¹g⁻¹ TA) olurken bu değeri depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamasından düşük değerde (0,50 ml.gün⁻¹g⁻¹ TA) olduğu saptanmıştır (Şekil 4). Her iki yılda yapılan tüm vazı ömründe vazı suyu alımı uygulamalarda genel olarak ilk günlerde artan değeri alırken ilerleyen günlerde azalan değeri almıştır.

Vazo I	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo I	A	-	82,71 c	99,44 b	98,23 b	93,46 b
	B	-	100,20 b	102,78 ab	99,44 b	100,81 a
	C	-	84,20 c	108,75 a	104,03 ab	98,99 a
	Ortalama	-	89,03 b	103,66 a	100,56 a	
	LSD	*(4,53), ***(4,53), ****(7,85)				
Vazo II	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo II	A	98,78	83,00	103,86	95,77	95,35
	B	98,28	85,23	117,14	97,69	99,59
	C	102,58	86,49	113,28	98,84	100,30
	Ortalama	99,88 ab	84,91 c	111,42 a	97,43 b	
	LSD	*(Ö.D.), ***(11,84), ****(Ö.D.)				
Vazo III	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo III	A	99,49 b-c	91,22 f	99,88 b-d	93,10 f	95,92 b
	B	99,21 b-c	105,23 a	100,42 bc	96,49 c	100,34 a
	C	101,71 b	97,64 c-e	99,76 b-d	97,14 de	99,07 a
	Ortalama	100,14 a	98,03 b	100,02 a	95,57 c	
	LSD	*(1,53), ***(1,76), ****(3,05)				
Vazo IV	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo IV	A	100,47 b	84,54 d	96,51 bc	90,78 cd	93,08 c
	B	101,75 b	101,26 b	96,26 bc	90,29 cd	97,39 b
	C	110,46 a	99,86 b	98,84 b	96,84 bc	101,50 a
	Ortalama	104,22 a	95,22 bc	97,20 b	92,64 c	
	LSD	*(3,92), ***(4,53), ****(7,85)				
Vazo V	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo V	A	96,39	106,82	91,90	84,17	94,82
	B	97,54	108,11	95,74	88,12	97,38
	C	97,45	107,41	98,11	92,13	98,78
	Ortalama	97,13 b	107,45 a	95,25 b	88,14 c	
	LSD	*(Ö.D.), ***(3,62), ****(Ö.D.)				

*LSD_{0,05}Uygulama, **LSD_{0,05}V.Ö., ***LSD_{0,05}Uygulama×V.Ö., ÖD:Önemli Değil

Şekil 3. Bacardi cv. kesme krizantemde ikinci yıl beş farklı zamanda yapılan vazı ömründe oransal taze ağırlıktaki değışimler (%)

1. yıl	Uyg.	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama
		0	7	14	21	28	
1. yıl	A	-	0,55 bc	0,71 a-c	0,76 ab	0,73 ab	0,69
	B	-	0,67bc	0,75 ab	0,66 bc	0,57 bc	0,66
	C	-	0,89 a	0,73 ab	0,65 bc	0,51 c	0,69
	Ort.	-	0,70	0,73 ab	0,69	0,60	
	LSD	*(Ö.D.), ***(Ö.D.), ****(0,21)					
2. yıl	Uyg.	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama
		0	7	14	21	28	
2. yıl	A	-	0,37	0,40	0,34	0,36	0,37 b
	B	-	0,42	0,47	0,48	0,49	0,47 a
	C	-	0,49	0,49	0,53	0,50	0,50 a
	Ort.	-	0,43	0,45	0,45	0,45	
	LSD	*(0,05), ***(Ö.D.), ****(Ö.D.)					

*LSD_{0,05}Uygulama, **LSD_{0,05}M.S., ***LSD_{0,05}Uygulama×M.S., ÖD:Önemli Değil

Şekil 4. Bacardi cv. kesme krizantemde birinci ve ikinci yıl depolama sırasında vazı suyu alımındaki değışimler

Birinci yılda yapılan vazo ömürlerinde genel olarak kontrol ve depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında vazo suyu alım değerleri birbirine yakın değerlerde olurken bu değerlerin depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamasından yüksek değerlerde olmuştur (Şekil 5).

İkinci yılda ise yapılan tüm vazo ömründe depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değer olurken bu değerler kontrol uygulamasından yüksek değerlerde olmuştur (Şekil 6).

Vazo I	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo I	A	-	1,45 ab	1,32 b	0,86 d	1,21 a
	B	-	1,53 a	0,77 de	1,12 c	1,14 a
	C	-	1,61 a	0,82 de	0,68 e	1,04 b
	Ortalama	-	1,53 a	0,97 b	0,89 b	
LSD *(0,10), ***(0,10), ****(0,17)						
Vazo II	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo II	A	0,55 e	1,44 a	1,25 ab	0,85 d	1,02 a
	B	0,67 de	1,14 b	0,57 e	0,74 de	0,78 b
	C	0,89 cd	1,13 bc	0,60 e	0,52 e	0,79 b
	Ortalama	0,70 b	1,24 a	0,81 b	0,71 b	
LSD *(0,12), ***(0,14), ****(0,24)						
Vazo III	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo III	A	0,71	1,30	0,99	0,74	0,93 a
	B	0,75	1,28	0,53	0,58	0,78 b
	C	0,73	1,24	0,50	0,39	0,71 b
	Ortalama	0,73 b	1,27 a	0,67 bc	0,57 c	
LSD *(0,13), ***(0,15), ****(0,24)						
Vazo IV	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo IV	A	0,76 ef	1,11 a	1,08 ab	0,52 g	0,87 a
	B	0,66 f	0,85 de	1,02 a-c	0,96 b-d	0,87 a
	C	0,65 fg	0,91 cd	0,90 c-c	0,63 fg	0,77 b
	Ortalama	0,69 b	0,96 a	1,00 a	0,70 b	
LSD *(0,07), ***(0,08), ****(0,14)						
Vazo V	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo V	A	0,73 ef	1,15 ab	1,07 b	1,02 bc	0,99 a
	B	0,57 fg	1,01 bc	0,87 c-e	1,15 ab	0,90 b
	C	0,51 g	1,26 a	0,83 de	0,90 cd	0,87 b
	Ortalama	0,60 d	1,14 a	0,92 c	1,03 b	
LSD *(0,08), ***(0,10), ****(0,17)						

*LSD_{0,05}Uygulama, **LSD_{0,05}V.Ö., ***LSD_{0,05}Uygulama×V.Ö., ÖD:Önemli Değil

Şekil 5. Bacardi cv. kesme krizantemde birinci yıl beş farklı zamanda yapılan vazo ömründe vazo suyu alımındaki değişimler

Yaş ve kuru depolamada ve her iki depolama sonrası vazo ömründe First Red cv. kesme gül çeşidinde vazo suyu alımının azaldığı belirtilmiştir [33, 34]. Vazo solüsyon alımı (Naru Lavender cv. kesme krizantemde), damıtılmış suya oranla asidik solüsyonlarda daha fazla bulunmuştur [41]. White kesme cv. krizantemde vazo ömründe Artemisia yağı, Eryngo yağı ve Rifampin uygulamalarında [23, 42, 25] ve Snowball White cv. krizantemde %4 sakaroz uygulamasında [9] en yüksek solüsyon alımı olduğu belirtilmiştir. Jinba cv. kesme krizantemde 20 günlük uzun süreli depolamada, 5 veya 10 günlük depolamaya göre depolama sıcaklığından bağımsız olarak su alımı oldukça azalmıştır [12]. Reagan White cv. krizantemde farklı konsantrasyonlarda bazı uçucu

yağların, etanol ve metanol solüsyon çektirme işleminde su dengesi vazo süresince azalmıştır [14]. Krizantemde AgNP uygulamasının kontrollerinde, vazo solüsyonu alımı önemli miktarda azalmıştır [40]. Kesme krizantemlerde vazo solüsyonunda esansiyel yağlarının kullanımı, Zembla cv. krizantemde 8-HQS + sakaroz + TritonX-100 (pH 7) uygulaması, kesme krizantemde Al₂(SO₄)₃ ve 5-sülfosalisilik asit tek başına veya sakaroz ile birlikte kullanımı ve White Double cv. kesme krizantemde 8-HQS + sakaroz uygulaması vazo ömründe su alımını artırmıştır [39, 27, 28, 15].

Vazo I	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo I	A	-	0,70	0,59	0,63	0,64
	B	-	1,16	0,72	0,72	0,87
	C	-	1,00	0,71	0,68	0,80
	Ortalama	-	0,95 a	0,67 b	0,68 b	
LSD *(0,06), ***(0,07), ****(0,13)						
Vazo II	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo II	A	0,37 f	0,64 de	0,76 cd	0,63 e	0,60 b
	B	0,42 f	1,03 a	0,99 ab	0,72 de	0,79 a
	C	0,49 f	0,87 bc	0,88 b	0,69 de	0,73 a
	Ortalama	0,43 c	0,85 a	0,87 a	0,68 b	
LSD *(0,06), ***(0,07), ****(0,13)						
Vazo III	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo III	A	0,40	0,55	0,55	0,39	0,47 c
	B	0,47	0,86	0,71	0,53	0,64 a
	C	0,49	0,69	0,68	0,51	0,59 b
	Ortalama	0,45 b	0,70 a	0,65 a	0,48 b	
LSD *(0,05), ***(0,06), ****(0,11)						
Vazo IV	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo IV	A	0,34 g	0,57 d-f	0,73 bc	0,56 d-f	0,55 b
	B	0,48 f	0,93 a	0,82 ab	0,62 c-c	0,71 a
	C	0,53 ef	0,79 b	0,82 ab	0,64 cd	0,70 a
	Ortalama	0,45 c	0,76 a	0,79 a	0,61 b	
LSD *(0,05), ***(0,06), ****(0,11)						
Vazo V	Uygulama	Vazo Ömrü (gün)				Ortalama
		0	4	8	12	
Vazo V	A	0,36 h	0,77 c	0,46 gh	0,48 gh	0,52 c
	B	0,49 g	1,42 a	0,71 cd	0,65 de	0,82 a
	C	0,50 fg	1,16 b	0,62 d-f	0,54 e-g	0,71 b
	Ortalama	0,45 c	1,12 a	0,60 b	0,56 b	
LSD *(0,06), ***(0,07), ****(0,12)						

*LSD_{0,05}Uygulama, **LSD_{0,05}V.Ö., ***LSD_{0,05}Uygulama×V.Ö., ÖD:Önemli Değil

Şekil 6. Bacardi cv. kesme krizantemde ikinci yıl beş farklı zamanda yapılan vazo ömründe vazo suyu alımındaki değişimler

Vazo Solüsyonunda pH ve Elektriksel İletkenlik Farkı

Bacardi cv. kesme krizantemde muhafaza süresince pH farkı değeri her iki yılda tüm uygulamalarda eksi yönde azalan değer almıştır. Vazo solüsyonda pH farkı değerleri ikinci yılda daha düşük olmakla birlikte asitlik daha çok azalmıştır. Muhafaza süresince pH farkı değeri depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerlerde olurken bu değerlerin kontrolde birinci yılda yüksek değerlerde olmuştur. Vazo solüsyonunda pH farkı değerleri yapılan tüm vazo ömründe birinci yıl depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında genel olarak

birbirine yakın değer olurken bu değerler kontrolden birinci yılda yüksek ve ikinci yılda düşük değer olmuştur. Her iki yıl vazo solüsyonun pH'ı değişmiş ve asitliği azalmıştır. Vazo ömrü sonlandırıldığında kullanılan vazo solüsyonu asidik hale gelmiş ve tüm uygulamalar için aynı olmuştur [43]. Asidik solüsyonlarda vazo ömrü distile suya göre Naru Lavender kesme krizantemde daha uzun olmuştur [41]. Articqueen cv. kesme krizantemde pH değeri vazo ömründe kademeli olarak artmıştır [32].

Bacardi cv. kesme krizantemde vazo solüsyonda EC farkı değeri muhafaza süresince her iki yılda tüm uygulamalarda eksi yönde azalan değer olmuştur. EC farkı değerleri ikinci yıl daha düşük olmuş ve EC değişiminin yüksek olmuştur. Muhafaza süresince EC farkı birinci ve ikinci yılda depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde olurken bu değerler kontrol uygulamasından düşük değerde olmuştur. Vazo solüsyonunda EC farkı değerleri birinci yılda yapılan vazo ömründe depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında genel olarak birbirine yakın değerde olurken bu değerler kontrol uygulamasından daha düşük olmuştur ve ikinci yılda tüm vazo ömründe uygulamalarda dalgalanmalar göstermiştir. Vazo döneminde tüm koruyucu solüsyonların EC'nin arttığı bulunmuştur [43]. Salisilik asit ve sodyum nitroprusitinin düşük seviyeleri kesme krizantem membran stabilitesi arttırmıştır [44]. Krizantemde vazo ömrü $2,50 \text{ dS.m}^{-1}$ EC'de koruyucu içinde tutulduğunda daha uzun olmuştur [41]. Articqueen cv. kesme krizantemin farklı uygulamalar altındaki elektrolit sızıntısı farklılık göstermiştir [32].

Oransal Su İçeriği

Bacardi cv. kesme krizantemde depolama sırasında oransal su içeriği her iki yıl birbirine yakın değerde bulunmuştur. Uygulamalarda oransal su içeriği değeri birinci yıl azalmış ikinci yıl artmıştır. Muhafaza süresince ve yapılan vazo ömründe oransal su içeriği depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde (0,85-0,86 g) olurken bu değerler kontrolden birinci yılda düşük ve ikinci yılda yüksek değerde (0,86-0,84 g) olmuştur. Polaris ve Yellow Polaris sprej krizantemde ticari ürünlerin değişken oransal su içeriğine etkisi olmamıştır [45]. Anastasia White cv. kesme krizantemlerin oransal su içeriği kekik ve mercanköşk uygulamalarında vazo ömrü süresince yüksek seviyede olmuştur [26]. Articqueen cv. kesme krizantemde %1 pongamia tohumu yağı oransal su içeriğini artırmıştır [32]. Bacardi cv. kesme krizantemlerde bu çalışmayla benzer sonuç alınmıştır.

Solunum Hızı ve Etilen Üretim Miktarı

Bacardi cv. kesme krizantemde muhafaza süresince solunum hızı değerleri tüm uygulamalarda dalgalanmalar göstermekle birlikte her iki yılda artan değer almış ve ikinci yılda daha yüksek değerde olmuştur (birinci yıl A:4,05, B:4,78 ve C:4,82 ml $\text{CO}_2/\text{kg.h}$; ikinci yıl A:4,51, B:5,85 ve C:5,11 ml $\text{CO}_2/\text{kg.h}$). Solunum hızı değerleri depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde olurken bu değerlerin kontrolden her iki yılda yüksek değerde olmuştur. Her iki yıl yapılan tüm vazo ömründe solunum hızı değerleri genel olarak dalgalanmalar göstermiş, her iki yılda depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın ve kontrolden daha düşük değer olmuştur. Fosfin ile fumigasyon (2°C 'de 11 günlük) Beyaz Dabaiju cv. krizantemde solunum artmıştır [46]. First Red kesme gülde solunum hızı, yaş depolama süresince azalmış ve kuru ve yaş depolama sonrası vazo ömründe de artmıştır [33, 34].

Bacardi cv. kesme krizantemde muhafaza süresince etilen üretim miktarı uygulamalarda dalgalanmalar göstermiş, birinci yıl artan (A:21,69, B:25,75 ve C:21,15 ppm) ve ikinci yıl azalan (A:7,62, B:7,98 ve C:8,05 ppm) değer almıştır. Muhafaza süresince etilen üretim miktarı kontrol ve depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değer olurken bu değerler depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamasından birinci yılda yüksek ve ikinci yılda düşük değer olmuştur. Her iki yılda yapılan vazo ömründe etilen üretim miktarı genel olarak dalgalanmalar göstermiştir. Birinci yılda depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında genel olarak birbirine yakın değer olurken bu değerler kontrolden daha yüksek olmuş ve ikinci yılda depolama sonrası yapılan vazo ömründe kontrol ve depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında genel olarak birbirine yakın değer olurken bu değerler depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamasından daha düşük olmuştur. Krizantem etilene duyarlıdır. Ancak bazı krizantem çeşitleri etilene duyarlılık gösterir. DG-ERS1 transkript seviyesi krizantemin etilene duyarlı bir çeşidinde en yüksek olduğu belirtilmiştir [47].

Çiçek Yaprak ve Taç Yaprak Rengi

Bacardi cv. kesme krizantemde depolama sırasında uygulamalarda yaprak rengindeki h° değeri birinci yıl azalan (A:129,78, B:129,99 ve C:129,71 h°) ve ikinci yıl artan (A:127,04, B:128,57 ve C:128,61 h°) değer almıştır. İkinci yılda daha düşük olmuş ve yeşil rengini korunmuştur. h° değeri birinci yılda kontrol ve depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde olurken bu değerler depolama öncesi sakaroz çektirme

uygulamasından yüksek olmuştur. İkinci yılda ise depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değer olurken bu değerler kontrolden yüksek olmuştur. Her iki yıl yapılan tüm vazo ömründe h° değerlerinde genel olarak dalgalanmalar olmuştur. h° değeri birinci yılda kontrol ve depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında ve ikinci yılda depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde olmuştur. First Red cv. kesme gülde çiçek yaprak h° değerlerinde genel olarak dalgalanmalar olmuş, yaş ve kuru depolamada sırasında ve depolama sonrası vazo ömründe azalmıştır [33, 34]. Thai Chen Queen cv. krizantemde farklı çiçek koruyucuları yapraklarda renk bozulmasını önemli ölçüde azaltmıştır [48]. Düşük konsantrasyonlarda gümüş nanopartiküller Puma cv. krizantemde, yaprak sararmasını arttırmıştır [49]. %0,04 kolloidal gümüş solüsyonda Feeling Green cv. kesme krizantemde yaprak yeşillik indeksi yüksek olmuştur [50]. Yaprak SPAD değerleri Yellow Engineering cv. krizantemde amonyum sülfatın dozunun artırılmasıyla artmıştır [51].

Bacardi cv. kesme krizantemde depolama sırasında taç yaprak rengindeki h° değeri birinci yıl (A:138,04, B:133,89 ve C:136,34 h°) artmış ve ikinci yıl (A:135,88, B:137,17 ve C:134,52 h°) azalmıştır. h° değeri kontrol ve depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değer olurken bu değerler depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamasından birinci yıl artan değer ve ikinci yıl azalan değer olmuştur. Her iki yılda yapılan tüm vazo ömründe taç yaprak rengi h° değerleri azalmıştır. h° değeri depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değer olurken bu değerler kontrolden birinci yıl daha düşük ve ikinci yıl daha yüksek olmuştur. Bu çalışmada Bacardi cv. kesme krizantem her iki yılda muhafaza süresince kendine has çiçek taç yaprak rengini korunmuştur. Amelia cv. ve Natali cv. karanfilde yaş depolama süresince çiçek taç yaprak rengi h° değerinde dalgalanmalar olmuştur [52]. First Red cv. kesme gülde taç yaprak rengi yaş ve kuru depolama süresince korunmuş ve her iki depolama sonrası vazo ömründe de azalmıştır [33, 34].

Görsel Kalite

Bacardi cv. kesme krizantemde muhafaza süresince görsel kalite değerleri her iki yılda azalan değer almıştır. Ancak değerler ikinci yılda daha yüksek olup çiçeklerin kalitesi daha uzun süre korunmuştur. Muhafaza süresince görsel kalite değeri birinci yılda kontrol ve depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde olurken bu değerlerin depolama sonrası sakaroz

çektirme uygulamasından yüksek olmuştur. İkinci yılda ise depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde olurken bu değerler kontrolden yüksek olmuştur. Her iki yılda yapılan tüm vazo ömründe görsel kalite değerleri genel olarak azalmıştır. Vazo ömründe görsel kalite depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde olurken bu değerler kontrolden birinci yıl daha düşük ve ikinci yıl daha yüksek olmuştur. Maghi cv. kesme krizantemi vazo ömründe damıtılmış suya konulduğunda iki hafta sonra gözle görülür yaşlanma belirtileri saptanmıştır [53]. Çektirme vazo solüsyonu, paketlenme ve muhafaza süresi arasında üç yönlü etkileşim vardır bunun yaprak kalitesi üzerinde önemli etkisi olmuştur [54]. Görsel kalite değeri First Red cv. kesme gülde yaş ve kuru depolamada ve devamındaki vazo ömründe azalmıştır [33, 34]. Fosfin ile fumigasyon Beyaz Dabaiju cv. krizantemde, çiçek görünümünde ve fizyolojik indekslerde etkili olmamıştır [46]. Jinba cv. standart kesme krizantemde 1°C 'de 20 günlük uzun süreli muhafazada kalite daha iyi olmuştur [12]. Bacardi cv. kesme krizantemlerde bu çalışmayla benzerlik göstermiştir. Jinba cv. standart kesme krizantem ClO_2 'de 5°C 'de ıslak muhafaza edilerek uzun süreli taşımada çiçeklerin kalitesi korunmuştur [11].

Yaprakta Klorofil Miktarı

Bacardi cv. kesme krizantemde muhafaza süresince uygulamalarda Klorofil-Toplam miktarı dalgalanmalar göstererek birinci yılda (A:66,13, B:64,15 ve C:68,34 mg/L) azalmış ve ikinci yılda (A:63,31, B:62,46 ve C:63,65 mg/L) artmıştır. Klorofil-Toplam miktarı her iki yılda kontrol ve depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değer olurken bu değerler depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamasından yüksek olmuştur. Her iki yılda yapılan tüm vazo ömründe Klorofil-Toplam miktarları genel olarak dalgalanmalar göstermiştir. Klorofil-Toplam miktarı birinci yıl vazo ömründe genel olarak depolama öncesi ve sonrası sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde olurken bu değerler kontrolden yüksek değerde olmuştur. İkinci yıl vazo ömründe ise kontrol ve depolama öncesi sakaroz çektirme uygulamalarında birbirine yakın değerde olurken bu değerler depolama sonrası sakaroz çektirme uygulamasından yüksek olmuştur. Krizantemde demir ve çinkonun hasat öncesi uygulanması klorofil içeriğini artırmıştır [55]. Reagan White cv. kesme krizantemde uçucu yağ (kekik) solüsyon çektirme ile SPAD değeri miktarı daha yüksek olmuştur [14]. Krizantemde esansiyel yağların kontrolle karşılaştırıldığında Klorofil-

Toplam içeriğini arttırdığı belirlenmiştir [39]. Baekma cv. kesme krizantemde yaprakların klorofil içeriğini farklı sıcaklıkta taşınması etkilemiştir [8]. %3'ten fazla sakaroz uygulamaları Baekma cv. kesme krizantemde yapraklarda sararmayı desteklenmiştir [16]. Zembla cv. beyaz krizantemde 200 ppm 8-HQS +%2 sakaroz +%0.01 Tween 20 uygulama ile klorofil içeriği artmıştır [27]. Kesme krizantemde $Al_2(SO_4)_3$ ve 5-sülfosalisilik asit tek başına veya %1,5 sakaroz ile birlikte kullanılan uygulamalarda vazı ömründe yaprak klorofilinde artış olmuştur [28].

Taç Yapraktaki Karbonhidrat Miktarı

Bacardi cv. kesme krizantemde depolama sırasında bireysel şekerlerden glikoz miktarı genel olarak dalgalanmalar göstermiş birinci yılda (A:%1,33, B:%1,43 ve C:%1,68) artan ve ikinci yılda (A:%1,25, B:%1,19 ve C:%1,57) azalan değer almıştır. Birinci yılda daha yüksek olmuştur. Her iki yılda bireysel şeker glikoz miktarı kontrol ve depolama sonrası sakaroz çekirtme uygulamalarında birbirine yakın değer olurken bu değerler depolama öncesi sakaroz çekirtme uygulamasından düşük olmuştur. Her iki yılda yapılan tüm vazı ömründe bireysel şeker glikoz miktarları genel olarak dalgalanmalar göstermiş ve azalmıştır. Glikoz miktarı birinci yıl vazı ömründe genel olarak kontrol ve depolama sonrası sakaroz çekirtme uygulamalarında birbirine yakın değer olurken bu değerler depolama sonrası sakaroz çekirtme uygulamasından düşük değer olmuştur. İkinci yıl vazı ömründe ise kontrol ve depolama öncesi sakaroz çekirtme uygulamalarında birbirine yakın değer olurken bu değerler depolama sonrası sakaroz çekirtme uygulamasından yüksek olmuştur. Krizantem bitkisine hasat öncesi Putresinin uygulanmasıyla toplam karbonhidratları önemli ölçüde artmıştır [56]. White cv. kesme krizantemde Artemisia yağının son gündeki brix etkili olmuştur [24]. Mercanköşk ve kekik uygulamaları Anastasia White cv. kesme krizantemde toplam karbonhidrat içeriğini vazı ömründe yüksek seviyede tutmuştur [26]. BA ve $AgNO_3$ uygulamalarında Royal Accent krizantemde bir hafta depolamada toplam karbonhidrat içeriği yüksek olmuş ve üç hafta depolama süresince uygulamalarda azalmıştır [13]. Alüminyum sülfat uygulamalarından Arctic Queen, Marabou ve Pink Loly Pop krizantemlerin toplam ve indirgen şekeri etkilenmiştir [57]. Krizantemde meyan kökü ekstresi ve sakarozlu bazı kimyasallar karbonhidrat yüzdesinin yüksek seviyede göstermiştir [58]. Kesme krizantemde AgNP solüsyon çekirtme işlemi sonrası vazı ömründe kontrol grubunda, toplam çözünür karbonhidratta azalma olmuştur [40].

Vazo Ömrü

Bacardi cv. kesme krizantemlerde solma, petal kahverengileşme ve renk değişikliği gibi değişimler her iki yılda periyodik olarak yapılan vazı ömründe farklı süreler içinde gerçekleşmiştir. Görsel kalite kaybı 12 günlük vazı ömrü süresinde yapılan vazı ömründe farklı günde gerçekleşmiştir. Depolama öncesi vazı ömründe kaliteli kalma süresi yaklaşık 8-12 gün arasında değişmiştir. Depolama sonrası yapılan vazı ömründe ise kaliteli kalma süresi depolama süresinin artmasıyla birlikte gün gün azalmıştır. Her iki yılda kesme krizantemde vazı ömründe kaliteli kalma süresi uzun I. vazı ömründe bunu sırasıyla depolama sonrası yapılan vazı ömürleri (II. vazı ömrü, III. vazı ömrü, IV. vazı ömrü ve V. vazı ömrü) izlemiştir. Vazo ömründe birinci yıl kontrol grubunun kaliteli kalma süresi daha uzun olurken depolama öncesi ve sonrası sakaroz çekirtme uygulamalarında vazı solüsyon pH'nın etkisiyle kaliteli kalma süresi daha kısalmıştır. İkinci yılda ise depolama öncesi ve sonrası sakaroz çekirtme uygulamalarında kaliteli kalma süresi daha uzun olurken kontrol grubu çiçeklerin kaliteli kalma süresi daha kısalmıştır. Jinba standart kesme krizantem 5 gün 4°C ve 7°C'de muhafaza edildiğinde, vazı ömrü diğer sıcaklıklara göre daha fazla arttığı görülmüştür. 10 gün 20°C'de muhafazada vazı ömrü yaklaşık 12 gün azalmış ve 20 gün muhafazada, vazı ömrü 6 gündü olduğu bulunmuştur [12]. Snowball Yellow cv. ve Snowball White cv. krizantemlerde depolama (3-4°C) ve başakların sarılması (PP 200 gauge) ile vazı ömrü uzamıştır [9, 10]. Tek başak kesme krizantemde sakaroz+salisilik asit solüsyon çekirtme sonrası vazı ömrü uzun olmuştur [18]. Jinba cv. standart kesme krizantemin vazı ömrü koruyucu solüsyonda 5°C'de 25°C'ye ve farklı süre (3, 5 ve 7 gün) taşındıklarında daha uzun (1,0 gün, 0,8 gün ve 7,3 gün) bulunmuştur [11]. Tzevlev cv. kesme krizantemde $AgNO_3$ +sakaroz, Beyaz Zembla cv. kesme krizantemde 8-HQS+sakaroz+Triton X-100, Vasantika cv. kesme krizantemde yedi farklı bekletme solüsyonları, Feeling Green cv. kesme krizantemde koloidal gümüş, krizantemde sakaroz, White Double cv. kesme krizantemde farklı solüsyon çekirtme, Thai Chen Queen cv. kesme krizantemde sakaroz +5-SSA veya $Al_2(SO_4)_3$, Remix ve Yellow Fiji cv. krizantemde askorbik asit solüsyona eklenme, Arctic queen cv. kesme krizantemde Pongamia tohumu yağ ekleme, White Fiji cv. kesme krizantemde wuluh yıldız meyve özütü + şeker verme çiçeklerin vazı ömrünü uzatmıştır [59, 27, 60, 50, 58, 15, 28, 61, 32, 29].

SONUÇ

Bacardi cv. kesme krizantemde her iki yılda incelenen vazo suyu alımı, oransal su içeriği, oransal taze ağırlık miktarı, vazo solüsyonunda pH ve elektriksel iletkenlik farkı, solunum hızı, etilen üretim miktarı, yaprakta klorofil miktarı, çiçek taç yapraktaki karbonhidrat miktarı, çiçek yaprak ve taç yaprak rengi, görsel kalite ve vazo ömrü gibi parametreler sonucunda muhafaza ve vazo ömrü süresi farklılık göstermiştir. Muhafaza ve vazo ömrü süresince görsel kalite kaybı artmış olmakla birlikte Bacardi cv. krizantemde bu görsel kalite kaybı uzun zamanda gerçekleşmiştir. Bacardi cv. kesme krizantemin 28 gün yaş muhafaza (4°C’de %70-75 ON) edilebileceği belirlenmiştir. Derim sonrası %7 sakaroz solüsyon çekirme işleminin etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca muhafaza sonrası %7 sakaroz çekirme işleminin de vazo ömründe etkili olduğu belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Prof. Dr. Ömür DÜNDAR danışmanlığında yürütülen doktora tezinin bir bölümüdür. Desteklerinden dolayı Prof. Dr. Ömür DÜNDAR’a teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

- Öztürk, M., Çetin, O. 2013. *Inula tuzgoluensis* (Asteraceae), a new species from central Anatolia, Turkey. Turkish Journal of Botany 37, 825-835.
- Anonim 2017. <http://www.dogapeyzaj.com/urun-kirmizi-gul-fidani-400.html> (Erişim: 07.07.2017).
- Li, T., Niki, T., Nishijima, T., Douzono, M., Koshioka, M., Hisamatsu, T. 2009. Roles of CmFL, CmAFL1, and CmSOC1 in the transition from vegetative to reproductive growth in *Chrysanthemum morifolium* Ramat. J. Hort. Sci. Biotechnol. 84:447-53.
- Kazaz, S. 2015. Kesme çiçeklerde hasat sonrası ömrü etkileyen faktörler. TÜRKTOB Dergisi 14, 42-45.
- Senapati, A.K., Raj, D., Jain, R., Patel, N.L. 2016. Advances in packaging and storage of flowers. Commercial Horticulture 34, 473-488.
- Kazaz, S., Aşkın, M.A., Tekintaş, F.E. 2003. Kesme çiçeklerde hasat sonrası ömrü arttıran uygulamalar. 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Antalya.
- Uçar, Y., Kazaz, S. 2016. Farklı sulama programlarının krizantemin kalitesi üzerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 22, 385-397.
- Yoo, Y.K., Roh, Y.S. 2015. Effects of shipping temperature and harvesting stage on quality and vase life of cut flowers in *Dendranthema grandiflorum* ‘Baekma’ for Export. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 33, 61-69.
- Sharma, G., Srivastava, R. 2014. Postharvest life of cut chrysanthemum cultivars in relation to chemicals, wrapping material and storage conditions. T. Agri. Res. 26(1):195-201.
- Srivastava, R., Sharma, G., Chand, S. 2015. Postharvest life of cut chrysanthemum cultivars in relation to chemicals, wrapping material and storage conditions. J. Hort. 2(1):1-4.
- Roh, Y.S., Kim, I.K., Yoo, Y.K. 2019. Vase life and quality of cut flower by wet solution according to shipping period and temperature in *Dendranthema grandiflorum* ‘Jinba’. Journal of People, Plants, and Environment 22(6):583-591.
- Yoo, Y.K., Roh, Y.S., Kim, S.L. 2014. Effects of postharvest storage temperature and period on vase life and quality of cut flower in standard chrysanthemum ‘Jinba’. J. Korean P.P. Environ. 17, 521-526.
- Badawy, N.M., Hassan S.E., El-Shoura, H.A.S., El-Shreif, M.H.M., E-Napwya, M., El-Quesni, F. 2016. Effect of pulsing in preservative solution, growth regulator BA and cold storage on the longevity of chrysanthemum cut flowers cv. Royal Accent. J. Agric. Sci., Cairo 24(1):139-146.
- Bazaz, A.M., Tehranifar, A., Karizaki, A.R. 2015. Use of ethanol, methanol and essential oils to improve vase-life of chrysanthemum cut flowers. I. Res. J. App. Basic Sci. 9(8):1431-1436.
- Choudhari, R., Kulkarni, B.S. 2018. Effect of pulsing on improving the vase life of cut chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzevelev.) cv. White Double. IJCS 6(1):1453-1457.
- Yoo, Y.K., Roh, Y.S. 2015-b. Vase life and quality of cut flower as affected by holding solution treatment of NaOCl, sucrose, and benzyl adenine in standard chrysanthemum ‘Baekma’. J. Korean Soc. People Plants Environ. 18, 209-216.
- Yoo, Y.K., Oh, H.J., Roh, Y.S., Kim, I.K. 2016. Effects of pretreatment of NaOCl, sucrose, and benzyl adenine on vase life and quality of cut flower in standard chrysanthemum ‘Jinba’. Journal of Korean Society for People, Plants and Environment 19(6):559-566.
- Asif, M., Ahmad I., Qasim, M., Ahmad, R. 2016. Effect of pulsing with various preservatives on postharvest performance of cut *Polianthes tuberosa* L. ‘Single’ Spikes. Pak. J. Agri. Sci. 53(2):331-338.

19. Jain, R., Prasad, K.V., Singh O.P. 2009. Effect of different floral preservative solutions on vase life of few chrysanthemums spray cultivars. *Journal of Ornamental Horticulture* 12(4):245-250.
20. Suresh, G.J., Jayaprasad, K.V., Vasudeva, K.R. 2009. Effect of silver salts, sucrose and germicide on post-harvest life of cut chrysanthemum flowers. *J. Ecobiology* 25(3):287-291.
21. Suresh, G.J., Jayaprasad, K.V., Chikkasubanna, V. 2010. Effect of silver salts, sucrose and germicide on post-harvest life of cut chrysanthemum cvs. White Fizii and Peach Fizii flowers. *Asian Journal of Horticulture* 5(1):96-98.
22. Hashemabadi, D., Vand, S. H., Zarchini, M., Kaldeh, N.E., Ghaderi, A., Hajian, G., Zarchini, S. 2012. Effect of artemisia oil on vase life, flower opening index and fresh weight loss of cut chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* L. cv. "White"). *Ann. Bio. Res.* 3(11):5399-5402.
23. Hashemabadi, D., Vand, S.H., Zarchini, M., Hajian, G., Ghaderi, A., Zarchini, S. 2012. Improvement postharvest longevity, flower diameter and solution uptake of cut chrysanthemum cv. 'White' flowers by artemisia oil. *Annals of Bio. Res.* 3(12):5504-5506.
24. Samiee, M., Zarchini, M., Vand, S.H., Hashemabadi, D. 2013. Improvement vase life, protein content and postharvest quality of *Dendranthema grandiflorum* L. cv white by artemisia oil. *Annals of Biological Research* 4(3):127-129.
25. Zarchini, M., Vand, S.H., Hashemabadi, D., Keivanfar, S., Hajian, G., Zarchini, S. 2013. Improvement vase life, water relations and carotenoids of cut chrysanthemum cv. 'White' by using rifampin. *Annals of Biological Research* 4(6):295-299.
26. El-Sheshtawy, A.A., El-Serafy, R.S. 2016. Improving the postharvest quality of chrysanthemum cut flowers by natural preservative solution. *Menoufia J. Plant Production* 1(1):113-123.
27. El-Shoura, H.A.S., Arafa, F.F. 2018. Effect of soaking tuberose bulb (*Polianthes tuberosa* L.) in growth regulators and thiourea on growth and flowering. *Middle East J. App. Sci.* 8(1):79-82.
28. Veluru, A., Neema, M., Prakash, K., Arora, A., Kumar, P.N., Singh, M.C. 2018. Regulation of chrysanthemum cut flower senescence using 5-sulfosalicylic acid and aluminum sulphate. *Journal of Applied Horticulture* 20(3):242-246.
29. Laksono, A.D., Widyawati, N. 2020. The effect of soaking solution starfruit extract and sugar on vase life white standard chrysanthemum cut flower (*Dendranthema grandiflora* L.) 'White Fiji'. *Journal Teknik Pertanian Lampung* 9(1):10-18.
30. Sedaghatthoor, S., Narouei, Z., Sajjadi, S.A., and Piri, S. 2020. The effect of chemical treatments (silver thiosulfate and putrescine) on vase life and quality of cut *Chrysanthemum morifolium* (Ram.) flowers. *Cogent Biology* 6(1):1754320. 1-12.
31. Talukdar, M.C., Das, S., Sarma, B. 2003. Effect of holding solution on vase life and conductivity of some standard chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) cultivars. *Indian S. Agric. Biochemists*, pp:108-112.
32. Nirmala, A., Rao, A.M., Prasanth, P., Reddy, S.N., Chary, D.S. 2019. Locally available preservatives effect on postharvest quality and extension of vase life of cut chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*) cv. Arctic Queen. *IJCS* 7(5):454-461.
33. Demircioğlu, H. 2010. Kesme gülde (*Rosa hybrida* First Red) farklı 1-MCP dozu uygulamalarının ve farklı depolama koşullarının vazo ömrü üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
34. Demircioğlu, H., DüNDAR, Ö., Özkaya, O. 2018. The effect of different treatments of 1-MCP doses on the storage and vase life in the rose cultivar 'First Red'. In 8. International Postharvest Symposium: Enhancing Supply Chain and Consumer Benefits-Ethical and Technological, 1194:861-866).
35. Demircioğlu H., DüNDAR Ö., Özkaya O., Valizadeh A. 2013-a. Adana'da doğal yetişen nergis (*Narcissus tazetta* subsp.)'in vazo ömrü koşullarının araştırılması. İç Anadolu Bölgesi 1. Tarım ve Gıda Kongresi, Niğde, Cilt-1, Bitkisel Üretim, 464-471.
36. Demircioğlu, H., DüNDAR Ö., Özkaya O. 2013-b. Tuzla'da doğal yetişen nergis (*Narcissus tazetta* subsp.)'in depolama ve vazo ömrünün araştırılması. 5. Süs Bitkileri Kongresi, 6-9 Mayıs 2013, Yalova, 2, 573-580.
37. DüNDAR, Ö., Demircioğlu, H., Özkaya, O. 2018-a. Frezya (*Freesia* sp.) kesme çiçeğinin yaş depolama öncesi ve sonrası farklı konsantrasyonda sakaroz içeren vazo solüsyonunda vazo ömrünün araştırılması. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences* 8(2):78-83.
38. DüNDAR, Ö., Demircioğlu, H., Özkaya, O. 2018-b. İris kesme çiçeğinin sakaroz içeren vazo solüsyonunda vazo ömrünün araştırılması. *Manas J. Agri. Veterinary and Life Sci.* 8(2):84-88.
39. Bidarigh, S. 2015. Improvement vase life of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* L.) cut flowers using essential oils of geranium,

- Eucalyptus and Myrtus. Journal of Ornamental Plants 5(4):213-221.
40. Rashidiani, N., Nazari, F., Javadi, T., Samadi, S. 2020. Comparative postharvest responses of carnation and chrysanthemum to synthesized silver nanoparticles (AgNPs). Advances in Horticultural Science 34(2):133-145.
41. Carlson, A.S., Dole, J.M. 2013. Postharvest water quality affects vase life of cut *Dendranthema*, *Dianthus*, *Helianthus*, and *Zinnia*. Scientia Horticulturae 164, 277-286.
42. Khatibi, M.N., Hashemabadi, D., Shafiei, M.R. 2012. Improvement vase life and postharvest quality of cut chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* L.) by eryngo oil. Annals of Biological Research 3(12):5486-5489.
43. Ahmad, I., Dole, J.M. 2014. Postharvest performance of cut marigold, rose and sunflower stems as influenced by homemade and commercial floral preservatives. Turkish J.A.F. 38, 916-925.
44. Mansouri, H. 2012. Salicylic acid and sodium nitroprusside improve postharvest life of chrysanthemums. Sci. Horticulturae 145:29-33.
45. Hidalgo, P.L.R., Garzón, R.D.E., Flórez, R.V.J., Herrera, A.A.O. 2012. Comparison of postharvest commercial products in two varieties of spray chrysanthemum on the Bogota plateau. Agronomía Colombiana 30(3):404-410.
46. Zhang, F., Wang, Y., Liu, T., Li, L., Li, T. 2012. Effects of low temperature phosphine fumigation on postharvest quality of white chrysanthemum 'Dabajiu'. Sci. Hort. 142, 92-97.
47. Narumi, T., Kanno, Y., Suzuki, M., Kishimoto, S., Ohmiya, A., Satoh, S. 2005. Cloning of a cDNA encoding an ethylene receptor (DG-ERS1) from chrysanthemum and comparison of its mRNA level in ethylene-sensitive and -insensitive cultivars. Postharvest Biol Technol., a36:21-30.
48. Jain, R.I.T.U., Janakiram, T., Singh, K.P., Kumawat, G.L. 2014. Reduction of foliage discoloration and extending vase life of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*) with different floral preservatives. Indian Journal of Agricultural Sciences 84(10):1250-1253.
49. Carrillo-López, L.M., Morgado-González, A., Morgado-González, A. 2016. Biosynthesized silver nanoparticles used in preservative solutions for chrysanthemum cv. Puma. Journal of Nanomaterials 2016, 1-10.
50. Byczyńska, A., Salachna, P. 2017. Effects of colloidal silver on vase life of cut chrysanthemum. World Scientific News 69, 239-243.
51. Souri, M.K., Goodarizadeh, S., Ahmadi, M., Hatamian, M. 2018. Characteristics of postharvest quality of chrysanthemum cut flowers under pretreatment with nitrogenous compounds. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus 17(3):83-90.
52. Boz, E., İzgü, T., Demircioğlu, H., Özkaya, O., Dündar, Ö., Mendi, Y.Y. 2010. The ethylene biosynthesis is affected by 1-mcp in carnations. 6. International Postharvest Symposium, Antalya, ISHS Acta Hort. 877(2):1045-1048.
53. Chakrabarty, D., Chatterjee, J., Datta, S.K. 2007. Oxidative stress and antioxidant activity as the basis of senescence in chrysanthemum florets. Plant Growth Regulation 53(2):107-115.
54. Bayleyegn, A., Tesfaye, B., Workneh, T.S. 2012. Effects of pulsing solution, packaging material and passive refrigeration storage system on vase life and quality of cut rose flowers. Afr. J. Biotechnol. 11, 3800-3809.
55. Karuppaiah, P., 2014. Effect of zinc and iron on growth, yield and quality of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* cv. Tzeuleu). Asian Journal of Horticulture 9(1):232-236.
56. Kandil, M.M., El-Saady, M.B., Mona, H.M., Afaf, M.H., Iman, M.E. 2011. Effect of putrescine and uniconazole treatments on flower characters and photosynthetic pigments of *Chrysanthemum indicum* L. Plant. The Journal of American Science 7(3):399-408.
57. Amin, O.A. 2017. Effect of some chemical treatments on keeping quality and vase life of cut chrysanthemum flowers. Middle East J. Agric. Res. 6(1):208-220.
58. Rashed, K. 2017. Effect of roots licorice extract and sucrose on vase life and some characteristic chemicals of *Dendranthema grandiflorum* flower. Mesopotamia Journal of Agr. 45(1):113-120.
59. Sharma, S.K., Kumar, J., Singh, J.P., Kaushik, H. 2016. Vase life and quality of spray chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* 'Tzevlev') as influenced by floral preservatives. Hort. Flora Research Spectrum 5(4):335-338.
60. Bajpay, A., Dwivedi, D.H. 2017. Effect of vase solutions and gamma radiation on vase life of chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* R.) cv. Vasantika. International Journal of Pure and Applied Bioscience 5(3):522-529.
61. Budiarto, K. 2019. Effects of ascorbic acids on post-harvest longevity of chrysanthemum cut flowers. Planta Tropika: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science) 7(1):33-40.
62. Chamani, E., Khalighi, A., Joyce, D.C., Irving, D.E., Zamani, Z.A., Mostofi, Y., Kafi, M. 2005. Ethylene and anti-ethylene treatment effects on cut 'First Red' rose. J. Appl. Hort. 7, 3-7.