

## Investigation of shelf life of Freesia (Freesia spp.) containing different concentrations sucrose vase solution in before and after storage.

Ömür DÜNDAR<sup>1\*</sup>, Hatice DEMİRCİOĞLU<sup>1</sup>, Okan ÖZKAYA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Balcalı, Adana, Türkiye.

**Abstrac:** In this study, wet storage before and after the vase life in solutions containing different concentrations of sucrose in two different colored Freesia sp cut flower (*Freesia alba* and *Freesia refracta*), were investigated. Flowers were kept in contain biocides solution as wrapped inside the thin paper at  $4\pm 1^\circ\text{C}$  and 95% relative humidity condition. Freesia flowers were also kept before and after storage for vase life at  $20\pm 5^\circ\text{C}$ , 12 hours of natural light, 60% relative humidity and as control (0%), 1% and containing 2% sucrose and biocide low pH treatments in a vase solution and quality analyzes were made at two day intervals. The amount of ethylene production of the flower, respiratory rate, solution uptake, fresh weight proportionate, available water content, electrical conductivity, candle opening rate and visual quality were examined. Trial results of this study showed that visual quality criteria maintained for 6 days in the vase solution of freesias in the circumstances described above, however with the extension of harvest date, the vase life of flowers shortened.

**Keywords:** Freesia refracta, Freesia alba, Storage, Quality, Vase Life

## Frezya (Freesia sp.) Kesme Çiçeğinin Yaş Depolama Öncesi ve Sonrası Farklı Konsantrasyonlarda Sakkaroz İçeren Vazo Solüsyonunda Vazo Ömrünün Araştırılması

**Özet:** Bu çalışmada kesme Freesia sp.'nin iki farklı renk (*Freesia alba* ve *Freesia refracta*) çiçeğinde yaş depolama öncesi ve sonrası farklı konsantrasyonlarda sakkaroz içeren solüsyonlarda vazo ömrü araştırılmıştır. Bu amaçla çiçekler 10 gün yaş muhafaza için  $4\pm 1^\circ\text{C}$  ve %95 oransal nem koşullarında biyosid içeren solüsyon içerisinde ince kağıda sarılarak bekletilmiştir. Yaş depolama öncesi ve sonrası Frezyalar vazo ömrü için  $20\pm 5^\circ\text{C}$ , 12 saat doğal ışık, %60 oransal nem koşullarında %0 (kontrol), %1 ve %2 sakkaroz ve biyosid içeren, düşük pH'lı vazo solüsyonu içerisinde bekletilerek 2 gün aralıklarla kalite analizleri yapılmıştır. Araştırmada çiçeklerde etilen üretim miktarı, solunum hızı, solüsyon alımı, oransal taze ağırlık, mevcut su içeriği, elektriksel iletkenlik, kandil açılma oranı ve görsel kalite değişimleri incelenmiştir. Deneme sonucunda, belirtilen koşullarda Frezyaların vazo solüsyonu içinde 6 gün boyunca görsel kalite kriterlerini koruduğu, ancak geç derilen çiçeklerin depolama süresinin uzaması ile vazo ömrünün kısaldığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Freesia refracta, Freesia alba, Depolama, Görsel Kalite, Vazo Ömrü

## GİRİŞ

Frezya, son yıllarda Avrupa'da karanfilden sonra en çok üretilen kesme çiçektir. Anavatanı Güney Afrika'dır [1]. Ülkemizde az tanınmakla beraber son yıllarda üretimi artarak ve 2016. yılı verilerine göre 157.289 m<sup>2</sup> alanda 17.885.150 adet çiçek yetiştirilmektedir [2]. Frezya etilene çok hassas bir türdür. 1-Metilsiklopropan (1-MCP) veya gümüş tiosülfat (STS) gibi etilen engelleyici maddeler ile ön işlem vazo ömrünü uzatmaktadır [3]. Kesme Frezya çiçekleri kısa vazo ömrüne (5 gün) sahiptir. Birçok çiçekte vazo solüsyonuna şeker eklenmesiyle vazo ömrü uzatılabilmektedir. Son araştırmalarda indirgen olmayan disakkarit olan iki glikoz içeren trehaloz ve sakkaroz uygulamasının çiçek ömrünü uzattığı bulunmuştur. Sakkaroz eklenmesi hem yapraklarda hem de petallerde fruktoz, glikoz ve sakkaroz konsantrasyonunu artırmıştır [4]. Sakkarozun vazo ömrünü uzatmadaki etkisi su dengesini ve osmotik basıncı düzeltmesiyle gerçekleşmektedir. Devam eden sakkaroz uygulamaları petallerde antosiyanin konsantrasyonunu artırıp kesme çiçeklerin birçoğunda vazo ömrünü uzatmaktadır [5]. Zencirkıran [6], Frezya "Cordula" çiçeğinde 1-MCP ve STS uygulamalarının çiçekçiik ve kandillerinin vazo ömrünü uzattığı belirtilmiştir. En uzun vazo ömrü 1-MCP (4 nL.L<sup>-1</sup>+3 saat) uygulamasında 9.06 gün, kontrol grubunda ise vazo ömrü 6.33 gün olmuştur. Nergis (*Narcissus tazetta* subsp. *tazetta*) %5 sakkarozlu, düşük pH'lı solüsyon içinde 1°C'de % 95 oransal nem koşullarında 10 gün yaş depolanmıştır. Periyodik olarak yapılan vazo ömrü çalışmaları arasında farklılık gözlenmiştir. Genel olarak nergisler vazoda 6 gün boyunca görsel kalite kriterlerini korumuştur [7]. Demircioğlu ve ark. [8], nergis (*Narcissus tazetta* subsp.)'in farklı şeker konsantrasyonlarında (%0, 2.5, 5 ve 7.5) düşük pH'lı solüsyon içinde 18±2°C'de, 12 saat doğal ışık, %60 oransal nem koşullarında yapılan analizler sonucunda, vazo solüsyonu içinde 6 gün boyunca görsel kalite kriterlerini koruduğunu saptamıştır. Vazo solüsyonundaki farklı sakkaroz içeriklerinin görsel kaliteye etkili olduğu gözlenmiştir. First Red güllerinde yapılan araştırmada farklı dozlardaki 1-MCP (Tanık, 100 nL/L, 200 nL/L) uygulamalarının ve farklı (kuru-yaş) depolama koşullarının vazo ömrüne etkili olduğu bulunmuştur. Farklı 1-MCP dozları uygulanan güllerin; %1'lik sakkarozlu, düşük pH'lı vazo solüsyonu içinde, +4°C, %70 oransal nemde 21 gün yaş olarak muhafaza edilebileceği bulunmuştur. [9]. Bu çalışmada ticari olarak yetiştirilen iki renk Frezya kesme çiçeğinin yaş depolama öncesi ve sonrası farklı konsantrasyonlarda sakkaroz içeren solüsyonlarda vazo ömrü araştırılmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Antalya ilinde serada yetiştirilen *Freesia alba* ve *Freesia refracta*, derimden hemen sonra, Ç.Ü., Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Derim Sonrası Fizyolojisi laboratuvarına getirilmiştir. Laboratuvarda 1 saat su çekirme işlemi yapılmış, sonra çiçekler uygulamalar yapılmak üzere gruplara ayrılmıştır. Çiçekler vazo ömrü için 20±5°C, 12 saat doğal ışık, %60 oransal nem koşullarında ve %0, 1 ve 2 sakkaroz, biyosid içeren düşük pH'lı vazo solüsyonu içerisinde bekletilmiştir. Çiçekler 10 gün süreyle 4±1°C ve %95 oransal nem koşullarında biyosid içeren solüsyon içinde ve ince kâğıda sarılarak muhafaza edilmiştir. Depolama öncesi ve sonrası vazo ömründe frezyada solüsyon alımı (mL gün<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup> taze ağırlık) ve oransal taze ağırlık (%) 2 gün aralıklarla analizlenmiştir. Vazo ömrünün 0, 3 ve 6. günlerinde

mevcut su içeriği, solunum hızı (ml CO<sub>2</sub>/kg.sa, PBI Dansensor CheckPoint O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> cihazı), çiçekte etilen üretim miktarı (µl.kg<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>, Bioconservacion Ethylene), elektriksel iletkenlik (µS, EC 300 EcoSense®) ölçümleri yapılmıştır. Görsel kalite değerlendirmesi depolama ve vazo ömrü süresince yapılmıştır. Vazo ömrü depolama öncesi (DÖ), 5 ve 10 gün depolama sonrası (GDS) yapılmıştır. İstatistiksel analizler; denemede 3 tekerrür ve her tekerrürde 5'er çiçekli gruplar kullanılmıştır. Veriler JMP'de analiz edilerek, LSD α=0,05 önem seviyesine göre gruplandırılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

*Freesia alba*'nın etilen üretim miktarı DÖ vazo ömründe %1 sakkaroz uygulaması diğerlerine göre yüksek değerde kalmıştır. İstatistiksel olarak uygulama ve süre önemli bulunmuştur. 5 GDS vazo ömründe uygulama, süre ve uygulama\*süre interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 10 GDS vazo ömründe Kontrol grubu en yüksek değer almıştır. İstatistiksel olarak süre önemli bulunmuştur. *Freesia refracta*'nın DÖ vazo ömründe etilen üretim miktarında %1 sakkaroz uygulaması diğer uygulamalara göre yüksek değerde kalmıştır. İstatistiksel olarak uygulama ve süre önemli bulunmuştur. 5 GDS vazo ömründe etilen üretim miktarı istatistiksel olarak süre önemli bulunmuştur. 10 GDS vazo ömründe etilen üretim miktarı ise istatistiksel olarak süre önemli bulunmuştur (veriler verilmemiştir).

Solunum hızı *Freesia alba*'nın DÖ vazo ömründe azalmış ve sakkaroz uygulamaları kontrole göre yüksek değerde kalmıştır. İstatistiksel olarak süre önemli bulunmuştur. 10 ve 5 GDS vazo ömründe solunum hızı uygulama ve süre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. *Freesia refracta*'nın DÖ vazo ömründe solunum hızı azalmış ve sakkaroz uygulamaları kontrole göre yüksek değerde kalmıştır. İstatistiksel olarak süre önemli bulunmuştur. 10 ve 5 GDS vazo ömründe uygulama süre ve uygulama\*süre interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Demircioğlu'nun [9] yaptığı çalışmada depolama öncesi ve sonrası vazo ömründe solunum hızındaki değişimler benzerlik göstermektedir (veriler verilmemiştir).

*Freesia alba*'nın DÖ vazo ömründe solüsyon alımı azalmıştır. DÖ ve 5 GDS vazo ömründe süre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 10 GDS vazo ömründe ise istatistiksel olarak uygulama, süre ve uygulama\*süre önemli bulunmuştur. Vazo ömrü çalışmaları karşılaştırıldığında solüsyon alımı en yüksek değer 10 GDS vazo ömründe olmuştur. Solüsyon alımı *Freesia refracta*'nın DÖ vazo ömründe azalmış ve istatistiksel olarak uygulama ve süre önemli bulunmuştur. 5 GDS vazo ömründe süre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. DÖ ve 5 GDS vazo ömründe sakkaroz uygulamaları kontrole göre yüksek değer almıştır. 10 GDS vazo ömründe ise solüsyon alımı azalan değer almış ve istatistiksel olarak süre önemli bulunmuştur. Vazo ömrü çalışmaları karşılaştırıldığında vazo suyu alımı en yüksek değer 10 GDS vazo ömründe olmuştur. Demircioğlu ve ark.'nın [7,8] yaptığı çalışmalarda depolama öncesi ve sonrası vazo ömründe solüsyon alımındaki değişimler bizim bulgularımızla benzerlik göstermektedir (Şekil 1).

Oransal taze ağırlık değeri *Freesia alba*'da DÖ vazı ömründe azalan değeri almış ve istatistiksel olarak zaman önemli bulunmuştur. 5 GDS vazı ömründe oransal taze ağırlık istatistiksel olarak uygulama, zaman ve uygulama\*süre interaksyonu önemli bulunmuştur. 10 GDS vazı ömründe ise 4. ve 6. günde, 2. güne göre artan değeri almıştır. Depolama öncesi ve sonrası tüm vazı ömründe oransal taze ağırlık sakkaroz uygulamaları kontrole göre yüksek değeri almıştır. *Freesia refracta*'nın DÖ vazı ömründe oransal taze ağırlık değeri kontrol grubunda azalan değeri alırken sakkaroz uygulamaları 4. günde artan ve 6. günde azalan değeri almış ve istatistiksel olarak süre ve uygulama\*süre önemli bulunmuştur. 5 GDS vazı ömründe oransal taze ağırlık 4. ve 6. gün, 2. güne göre azalan değeri almış ve istatistiksel olarak süre önemli bulunmuştur. 10 GDS oransal taze ağırlık 6. günde, 2. güne göre artan değeri almıştır ve istatistiksel olarak hepsi önemli bulunmuştur. Oransal taze ağırlık DÖ vazıda kontrol grubu diğeri uygulamalara göre yüksek değeri alırken, depolama sonrası vazı ömürlerinde sakkaroz uygulamaları kontrole göre yüksek değeri almıştır. Demircioğlu ve ark.'nın [7,8] nergisde vazıda oransal taze ağırlık değerişim sonuçları ile benzerlik bulunmuştur (Şekil 1).

*Freesia alba*'da mevcut su içeriği DÖ ve 5 GDS vazı ömründe kontrol grubunda sakkaroz uygulamalarından yüksek bulunmuştur. DÖ vazıda istatistiksel olarak uygulama, süre ve uygulama\*süre önemli bulunmuştur. 5 GDS vazı ömründe istatistiksel olarak uygulama ve süre önemli bulunmuştur. 10 GDS vazı ömrü istatistiksel olarak süre önemli bulunmuştur ve %2 sakkaroz uygulaması diğeriğerlerinden yüksek değeri almıştır. *Freesia refracta*'da mevcut su içeriği DÖ Kontrol grubu diğeri uygulamalardan yüksek değeri almıştır. 5 GDS vazı ömründe %1 sakkaroz uygulaması diğeri uygulamalardan yüksek değeri almıştır. DÖ ve 5 GDS vazı ömrü istatistiksel olarak uygulama ve zaman önemli bulunmuştur. 10 GDS vazı ömründe istatistiksel olarak süre önemli bulunmuştur. %1 sakkaroz uygulaması diğeriğerlerinden yüksek değeri almıştır. Demircioğlu ve ark [7,8] nergiste oransal su içeriğinde elde ettiğeri sonuçlarla benzerlik göstermiştir (veriler verilmemiştir).

Elektriksel iletkenlik *Freesia alba*'da DÖ %2 sakkaroz uygulaması diğeri uygulamalardan yüksek değeri kalmıştır. DÖ ve 5 GDS vazı ömründe istatistiksel olarak süre ve 10 GDS vazı ömründe süre ve uygulama önemli bulunmuştur. *Freesia refracta*'da elektriksel iletkenlik DÖ Kontrol grubu her iki sakkaroz uygulamalarından yüksek değeri kalmış ve istatistiksel olarak süre önemli bulunmuştur. 5 GDS vazı ömründe elektriksel iletkenlik %1 sakkaroz uygulaması diğeri uygulamalardan yüksek değeri kalmış ve istatistiksel olarak uygulama ve süre önemli bulunmuştur. 10 GDS vazı ömründe elektriksel iletkenlik ise istatistiksel olarak uygulama, süre ve uygulama\*süre önemli bulunmuştur. Gul ve Tahir'in [10] ve Demircioğlu ve ark [7,8] elde ettiğeri sonuçlarla benzerlik göstermiştir (veriler verilmemiştir).

Depolama süresince ve vazı ömrünce değeriendirilen görsel kalite özellikleri zamanla azalan değeri göstermiştir. Uygulamalar arasında görsel kalite değerişimleri benzer sonuçlar vermiştir (veriler verilmemiştir). Deneme süresince tüm uygulamalarda çiçek sap rengi yeşil kalmıştır.

	Uygulama	DÖ Vazo Ömrü				5 GDS Vazo Ömrü				10 GDS Vazo Ömrü			
		Vazo Süresi (Gün )			Ort.	Vazo Süresi (Gün )			Ort.	Vazo Süresi (Gün )			Ort.
		2	4	6		2	4	6		2	4	6	
<i>Freesia alba</i> A	Kontrol	0,2	0,16	0,08	0,15	0,21	0,11	0,2	0,17	0,31	0,37	0,21	0,30 a
	%1 Sakkaroz	0,32	0,17	0,12	0,2	0,15	0,07	0,18	0,13	0,30	0,22	0,13	0,21 b
	%2 Sakkaroz	0,25	0,19	0,07	0,17	0,16	0,14	0,21	0,17	0,19	0,34	0,20	0,25 b
	Ort.	0,26	0,17	0,09		0,17	0,11	0,20		0,27	0,31	0,18	
	LSD	*Ö.D. **0,06 ***Ö.D.				*Ö.D. **0,04 ***Ö.D.				*0,06. **0,06 ***0,08			
<i>Freesia refracta</i> A	Kontrol	0,14	0,13	0,06	0,11	0,13	0,12	0,21	0,15	0,26	0,24	0,22	0,24
	%1 Sakkaroz	0,25	0,15	0,1	0,17	0,15	0,14	0,21	0,16	0,26	0,23	0,18	0,22
	%2 Sakkaroz	0,22	0,18	0,11	0,17	0,17	0,11	0,23	0,17	0,27	0,21	0,16	0,21
	Ortalama	0,21	0,15	0,09		0,15	0,12	0,22		0,26	0,23	0,19	
	LSD	*0,04 **0,04 ***Ö.D.				*Ö.D. **0,06 ***Ö.D.				*Ö.D. **0,03 ***Ö.D.			
<i>Freesia alba</i> B	Kontrol	102,29	79,81	84,11	88,74	91,32	82,35	81,96	85,21	81,4	85,8	89,59	85,59
	%1 Sakkaroz	101,64	82,52	87,05	90,4	92,86 a	87,97	86,67	89,17	84,51	89,05	91,06	88,21
	%2 Sakkaroz	100,11	82,44	87,93	90,16	89,76	86,12	85,85	87,24	83,35	87,38	90,49	87,07
	Ortalama	101,35	81,59	86,36 b		91,31	85,48	84,83		83,09	87,41	90,38	
	LSD	*Ö.D. **4,58 ***Ö.D.				*1,48 **1,48 ***2,09				*2,43 **2,43 ***Ö.D.			
<i>Freesia refracta</i> B	Kontrol	99,09	91,03	85,95	92,02	87,09	80,29	88,4	85,26	88,19	89,50	92,39	90,03
	%1 Sakkaroz	91,86	94,77	89,13 de	91,92	86,3	83,32	90,44	86,69	90,66	90,63	91,70	91,00
	%2 Sakkaroz	88,82	94,10	89,91	90,94	88,24	82,36	88	86,2	90,46	91,28	92,36	91,36
	Ortalama	93,26	93,30	88,33		87,21	81,99	88,95		89,77	90,47	92,15	
	LSD	*Ö.D. **3,40 ***4,80				*Ö.D. **4,22 ***Ö.D.				*1,02 **1,02 ***1,44			

Şekil 1. *Freesia alba* ve *Freesia refracta*'da vazo ömründe solusyon alımı (ml gün<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup> taze ağırlık, A) ve oransal taze ağırlık (% B) değişimleri (\*Uygulama, \*\*Süre, \*\*\*UygulamaXSüre)

## SONUÇ

Tüm bu değerlendirmelerin sonucunda, Frezyaların 4±1°C ve %95 oransal nem koşullarında biyosid içeren solüsyon içerisinde 10 gün yaş muhafaza edilebileceği belirlenmiştir. Vazo solüsyonu içinde 6 gün boyunca görsel kalite kriterlerini koruduğu, ancak geç aşamada derilen çiçeklerin depolama süresi uzadıkça, vazo ömrünün kıaldığı belirlenmiştir. %1'lik sakkarozun kalitede olumlu etkisi olduğu gözlenmiştir.

**KAYNAKLAR**

1. **Zencirkiran M.** (2002) Cold Storage of *Freesia refracta* "Cordula". New Zealand J.Crop Hort. Sci., 30: 171-174.
2. **TÜİK,** (2016) Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 15.04.2016.
3. **Demircioğlu H, DüNDAR Ö., Özkaya O.** (2013) Bazı Kesme Çiçeklerin Derim Sonrası Fizyolojisi. V. Süs bitkileri Kongresi, 6-9 Mayıs 2013 Yalova Cilt II 581-585.
4. **Ranwala A.P., Miller W.B.** (2009) Comparison of the dynamics of non-structural carbohydrate pools in cut tulip stems supplied with sucrose or trehalose, Postharvest Biology and Technology 52, 91–96.
5. **Barsen M., Bogan V., Gagnier J., Hageman J., Mannino P., Tuinstra M., Voight S.** (2000) Cut Flower Senescence. BIO 391—Plant Physiology Course Project. www.scirus.com. 15.04.2016.
6. **Zencirkiran M.** (2010) Effects of 1–MCP (1–methylcyclopropene) and STS (silver thiosulphate) on the vase life of cut Freesia flowers. Scientific Research and Essays Vol. 5(17), pp. 2409-2412.
7. **Demircioğlu H., DüNDAR Ö., Özkaya O., Valizadeh A.** (2013) Adana’da Doğal Yetişen Nergis (*Narcissus tazetta* subsp.)’in Vazo Ömrü Koşullarının Araştırılması. İç Anadolu Bölgesi 1. Tarım ve Gıda Kongresi, Niğde, Bildiriler Cilt-1 Bitkisel Üretim, 464-471.
8. **Demircioğlu H., DüNDAR Ö., Özkaya O.** (2013) Tuzla’da Doğal Yetişen Nergis (*Narcissus tazetta* subsp.)’in Depolama ve Vazo Ömrünün Araştırılması. V. Süs bitkileri Kongresi, 6-9 Mayıs 2013 Yalova. Cilt II 573-580.
9. **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 Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
10. **Gul F., Tahir I.** (2012) An effective protocol for improving vase life and postharvest performance of cut *Narcissus tazetta* flowers. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. www.ksu.edu.sa. 15.04.2016.