

'Samourai' Kesme Gül Çeşidinin Farklı Vazo Solüsyonlarıyla Vazo Ömrünün Uzatılması

Extending the Vase Life of 'Samourai' Cut Rose Variety with Different Vase Solutions

 Ezgi DOĞAN MERAL^{1*},  Soner KAZAZ²

Özet

Dünyada ticareti en fazla yapılan kesme çiçeklerin başında kesme gül yer almakta ve hem kıtalar içi hem de kıtalar arasında taşınmaktadır. Kesme güllerin vazo ömrü; iletim demetlerinin tıkanarak yeterli suyu çekememesi, boyun bükme, petallerde kararma ve solma, hastalık (özellikle kurşuni küf) vb. nedenlerle kısalmaktadır. Çiçeklerin vazo ömrü ise vazo solüsyonlarına ilave edilen koruyucu maddelerle uzatılabilmektedir. Çalışmada bitkisel materyal olarak *Rosa hybrida* türüne ait ülkemizde ticareti oldukça fazla yapılan kırmızı renkte çiçeklere sahip standart tip çiçekleri olan 'Samourai' çeşidi kullanılmıştır. Vazo solüsyonu olarak 4 farklı uygulama [ticari marka çamaşır suyu (%0.2, ACE: ürün bileşimi <5 Klor bazlı ağartıcı), Sodyum hipoklorit (75 mg L⁻¹), Chrysal (%0.2) ve 8-hydroxyquinoline (200 mg L⁻¹)] kullanılmış ve sonuçlar distile suyun kontrol olarak kullanıldığı uygulama ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada; çiçeklerin vazo ömrü, toplam vazo solüsyon alımı, oransal taze ağırlık, vazo ömrü süresince petal rengi, çiçek çapı ve vazo solüsyonlarındaki pH ve EC değişimleri ile mikrobiyal aktivite incelenmiştir. Çalışmamız %0.2 Chrysal (17.83 gün), %0.2 çamaşır suyu (17.75 gün), 200 mg L⁻¹ 8-hydroxyquinoline (12.42 gün), 75 mg L⁻¹ Sodyum hipoklorit (9.17 gün) içeren vazo solüsyonlarının, kontrol (8.0 gün)'e kıyasla çiçeklerin vazo ömrünü önemli ölçüde artırdığını göstermiştir. Sonuç olarak, piyasada ticari olarak kullanılan çamaşır suyunun, dünya kesme çiçek sektöründe ticari çiçek koruyucusu olarak kullanılan Chrysal ürünü kadar kesme gül çiçeklerinin vazo ömrünü uzattığı ve çiçek kalitesini koruduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Chrysal, çamaşır suyu, 8-HQ, kesme gül, vazo ömrü

Abstract

Cut roses are one of the most traded cut flowers in the world and are transported both within and between continents. The vase life of cut roses is shortened due to reasons such as blockage of vascular bundles and insufficient water absorption, neck bending, blackening and fading of petals, disease (especially lead mould), etc. The vase life of flowers can be prolonged with preservatives added to the vase solutions. In this study, 'Samourai' variety of *Rosa hybrida* species with standard type flowers with red coloured flowers, which is widely traded in our country, was used as plant material. Four different treatments [trademark bleach (0.2%, ACE: product composition <5 Chlorine-based bleach), sodium hypochlorite (75 mg L⁻¹), Chrysal (0.2%) and 8-hydroxyquinoline (200 mg L⁻¹)] were used as vase solutions and the results were compared with the control treatment of distilled water. In the study; vase life, total vase solution uptake, relative fresh weight, petal colour, flower diameter, pH and EC changes in vase solutions and microbial activity were investigated. Our study showed that vase solutions containing 0.2% Chrysal (17.83 days), 0.2% bleach (17.75 days), 200 mg L⁻¹ 8-hydroxyquinoline (12.42 days), 75 mg L⁻¹ sodium hypochlorite (9.17 days) significantly increased the vase life of flowers compared to control (8.0 days). In conclusion, it was determined that bleach, which is used commercially in the market, prolonged the vase life of cut rose flowers and preserved the flower quality as much as Chrysal, which is used as a commercial flower preservative in the world cut flower sector.

Keywords: Chrysal, bleach, 8-HQ, cut rose, vase life

1. Giriş

Dünya’da kesme çiçekler arasında ticareti yapılan en önemli türlerin başında kesme güller gelmektedir (Kazaz ve ark., 2019). Kesme güller, çiçek endüstrisinin en önemli ürünlerinden biri olup, hem estetik hem de ekonomik değer taşımaktadır. Hasattan sonra çiçeklerin kalitesinin korunması pazar ekonomisini oldukça etkilemektedir. Bu nedenle, kesme güllerin hasat sonu kalitesinin korunması ve vazo dayanıklılığının artırılması büyük bir öneme sahiptir.

Çok sayıda araştırma, çeşitli kimyasal katkı maddelerinin hasat sonrası su ilişkilerini ve kesme çiçeklerin vazo ömrünün uzatması üzerindeki yararlı etkilerini ortaya koymuştur (Nowak ve Rudnicki, 1990; Van Doorn, 1997). Kesme güllerde solgunluk, boyun bükme, petallerde kararma hasat sonrası kaliteyi etkilerken, vazo ömrünün azalmasının nedenlerinin başında ise çiçeklerin ksilem damarlarının tıkanması olduğu iyi bilinmektedir (Van Meetern ve ark., 2001). Kesme çiçeklerde ksilem borularının tıkanması çoğunlukla hava embolisinden (Van Ieperen ve ark., 2002) ve çözelti vazosunda gelişen mikroorganizmalar ve bunların kalıntılarından kaynaklanmaktadır (Loubaud ve Van Doorn, 2004, He ve ark., 2006).

Kısa süreli işlemlerle çiçeklerin vazo ömrünü uzatabilen koruyucular ticari faaliyetler için önemlidir. Karanfil ve Delphinium da dahil olmak üzere birçok kesme çiçek, vazo ömrünü uzatmak için gönderilmeden önce koruyucularla muamele edilmektedir (Ichimura ve ark., 2011; Kato ve ark., 2022). Güllerde en fazla kullanılan ticari ürün ise Chrysal’dır. Chrysal hasattan sonra kesme güllerin kalitesinin bozulma hızını yavaşlatarak çiçeklerin daha uzun süre raflarda kalmasını sağlamaktadır (Anonim, 2024).

Klor (örn. sodyum hipoklorit, sodyum dikloroizosiyanürik asit; DICA), metal tuzları (örn. alüminyum sülfat), kuaterner amonyum tuzları gibi çeşitli antimikrobiyal bileşiklerin ve kinolin esterlerinin (örneğin 8-hidroksikinolin; 8-HQ, 8-hidroksikinolin sülfat; 8-HQS) vazo suyundaki mikrobiyal gelişimi azaltabildiği ve çiçek ömrünü uzattığı bildirilmektedir (Halevy ve Mayak, 1981). Ancak, bu biyositlerin etkili konsantrasyonları çiçekler için toksik etki yapabilmektedir (van Doorn ve ark., 1990, Knee, 2000).

Bu çalışmada, sodyum hipoklorit, 8-hidroksikinolin (8 HQ), Chrysal ve çamaşır suyu içeren vazo solüsyonlarının ‘Samourai’ kesme gül çeşidinin vazo ömrünü uzatmaya yönelik etkisi araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Çalışma, 2024 yılında, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait 1100 lüks ışık, %60±5 nispi nem, 20±2 °C sıcaklık ve 12 saat gün uzunluğu koşullarına sahip vazo ömrü odasında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak *Rosa hybrida* türüne ait ticari kesme gül çeşiti olan 'Samourai' kullanılmıştır. 'Samourai' çeşidi, Mayıs ayında Şanlıurfa'dan ticari topraksız kesme gül üretimi yapan bir firmadan (Mone tarım) temin edilmiştir.

Çiçekler karton kutularda oda sıcaklığında 5 saat nakliye süresi içerisinde vazo ömrü odasına taşınmıştır. Çiçek sapları dipten 35±1 cm uzunlukta kesilip, her bir vazoya 3 adet olacak şekilde 1000 ml vazo solüsyonu içeren cam vazolara yerleştirilmiştir. Vazo solüsyonu olarak %0.2 dozunda ticari bir çamaşır suyu (ACE; ürün bileşimi <5 Klor bazlı ağartıcı, ÇS), 75 mg L⁻¹ dozunda Sodyum hipoklorit (NaOCl, SH), 200 mg L⁻¹ dozunda 8-hydroxyquinoline (8-HQ), kesme çiçek sektöründe ticari çiçek koruyucusu olarak kullanılan Chrysal (Floral Chrysal Clear; CHRY) ürününün % 0.2 dozu ve kontrol olarak ise distile su kullanılmıştır. Tüm solüsyonlar deneme günü taze olarak hazırlanmıştır.

2.1. Vazo ömrü

Çiçeklerin vazo ömrü, kesme çiçeklerin vazo solüsyonlarına yerleştirildiği ilk günden, süs değerlerini kaybettikleri güne kadar geçen süre olarak ölçülmüştür (esas olarak petallerin %50'sinde solma, taç yaprak kahverengileşmesi, renk değişikliği, pedisel bükülme) (Van Doorn, 1997; Van ve ark., 2023).

2.2. Oransal taze ağırlık ve Toplam solüyon alımı

Çiçeksiz vazoların ve çiçeklerin ağırlıkları 3 günde bir ayrı ayrı ölçülerek kaydedilmiştir. Aralarındaki fark alınarak oransal taze ağırlık hesaplanmıştır. Oransal taze ağırlık (OTA) için aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$OTA (\%) = (A_z/A_{z-0}) \times 100$$

burada A_z $z = 0, 1, 2, vb.$ günlerdeki gövde ağırlığı (g) ve A_{z-0} aynı gövdenin $z = 0.$ gündeki ağırlığıdır (g) (He ve ark., 2006; Lü ve ark., 2010).

Toplam vazo solüsyon alımı çiçeklerin 0. Gün ile 18. Gün arasında aldıkları toplam vazo solüsyonu (g) olarak belirlenmiştir.

2.3. Mikrobiyal Gelişim

Sayımlar için vazo ömrünün son günü her bir tekerrürden 1 ml'lik numune alınmıştır. Toplam aerobik bakteri gelişimi için Plate Count Agar (PCA) kullanılmıştır. PCA agar; 121 °C ve 1 atm' de 15 dakika boyunca otoklavlanmış ve ardından 45°C'ye soğutulmuştur. Homojenat

gerekli görüldüğünde 10^{-7} kadar seyreltilmiştir. Bakterilerin besiyeri içinde oluşturdukları koloni morfolojilerini görmek ve uygun O_2 koşullarında üremesini sağlamak amacıyla ‘Dökme plak yöntemi’ (Plak Besiyeri İçine Ekim) kullanılmıştır. Bu yöntemle PCA besiyerleri seyreltilmiş numune ile inoküle edilmiştir. 1 mL seyreltilmiş homojenat steril bir petri kabına konmuş ve hazırlanan PCA’dan 15 ml dökülmüştür. Homojen bir ortam oluşturmak için homojenat ve agar birleştirilmiştir. $35^{\circ}C$ ’de 48 saatlik bir inkübasyon süresinin ardından petri kabındaki tüm koloniler sayılmış ve mililitre başına koloni oluşturan birim (CFU/mL) olarak ölçülmüştür.

2.4. Çiçek Çapı

Kesme güllere ait çiçeklerin çapları (mm) her uygulamadan alınan 3’er çiçekte ilk 9 gün, üçer gün arayla dijital kumpas yardımıyla belirlenmiştir.

2.5. Petallerdeki Renk Değişimleri

Bir renk ölçer (Lovibond; Spectrophotometre a sphere, Serie SP60) kullanılarak CIELAB değerleri belirlenmiş ve vazo ömrü süresince 3 günde bir renk değişimleri not edilmiştir.

2.6. pH ve EC Değişimleri

Her bir tekerrürdeki vazo solüsyonunun pH ve EC değerleri 3 günde bir ölçülerek kaydedilmiştir. Asitlik-baziklik değerlerin ölçümü için bir pH ölçer (HI 2211 HANNA Instruments RI/USA) kullanılırken, Elektriksel iletkenliği ölçmek için ise bir EC ölçer (Orion 3-Star, Thermo Scientific) kullanılmıştır.

2.7. İstatistik Analiz

Deneme 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 adet bitki olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Veriler SPSS programı kullanılarak varyans analizi (ANOVA) yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Duncan çoklu testi ($P \leq 0.05$) ile karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1.Vazo Ömrü

Çalışmada vazo ömrü bakımından uygulamalar arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar görülse de Chrysal uygulaması ile çamaşır suyu uygulaması aynı istatistiksel grupta yer almıştır. En uzun vazo ömrü 17.83 gün ile %0.2’lik Chrysal uygulamasında belirlenirken bu uygulamayı sırasıyla 17.75 gün ile % 0.2 ‘dozunda çamaşır suyu ve 12.42 gün ile 200 mg L

¹ 8-HQ uygulaması izlemiştir. En kısa vazo ömrü ise 8.0 gün ile kontrol grubundan elde edilmiştir (Çizelge 1). Çözelti birim maliyetlerine bakıldığında ise kullanılan litre başına en yüksek maliyetin sodyum hipoklorit (NaOCl) uygulamasına ait olduğu, bu uygulamayı sırasıyla, 8-HQ ve Chysal uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Uygulamalar arasında en düşük maliyet ise piyasada yaygın temizlik dezenfektanı olarak kullanılan çamaşır suyunda belirlenmiştir.

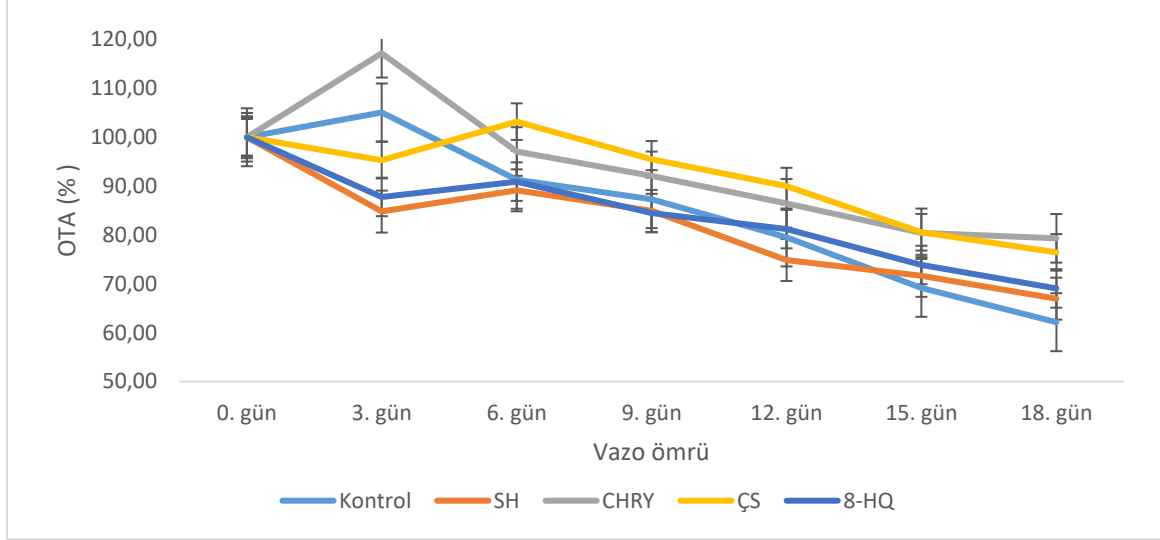
Çizelge 1. Farklı vazo solüsyonlarının ‘Samourai’ kesme gül çeşitinin vazo ömrüne etkisi

Uygulamalar	Vazo Ömrü (gün)	Çözelti birim maliyeti (₺/L)
Kontrol	8.0 c	0.00
Chrysal % 0.2	17.83 a	1.02
Çamaşır suyu % 0.2	17.75 a	0.12
Sodyum hipoklorit 75 mg L ⁻¹	9.17 c	69.0
8-hydroxyquinoline 200 mg L ⁻¹	12.42 b	2.17

p<0.05

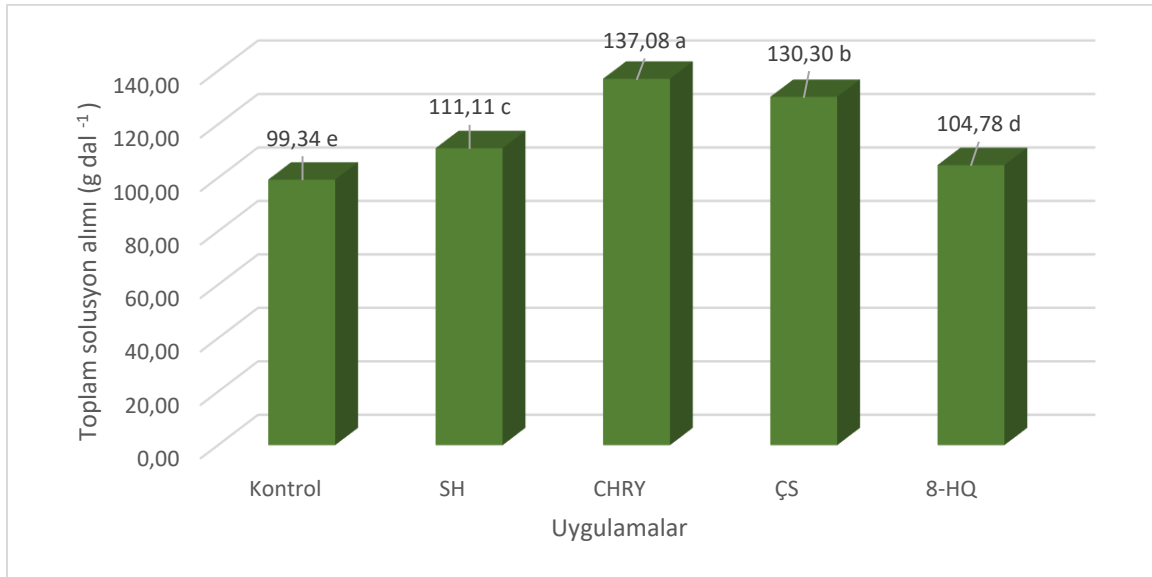
3.2. Oransal Taze Ağırlık ve Toplam Solüsyon Alımı

‘Samourai’ kesme gül çeşitinde 3. güne kadar Chrysal ve Kontrol uygulamalarında oransal taze ağırlıklarının arttığı ve 3. günün günün sonrasında ise giderek azaldığı, çamaşır suyu, SH ve 8-HQ uygulamalarında ise 3. güne kadar çiçeklerin oransal taze ağırlığında azalış görüldüğü, 3. gün ile 6. gün arasında hafif bir artış ve 6. günden sonra ise çiçeklerin oransal taze ağırlığının giderek düşüşe geçtiği belirlenmiştir (Şekil 1). İlk 3 günde en fazla ağırlık artışı %17.18 ile Chrysal uygulamasında görülse de, 6. günde çamaşır suyu uygulaması oransal taze ağırlığında %8.27 oranında bir yükseliş göstermiştir. Buna karşılık 0. günden vazo ömrünün sonuna kadar yani 18. günde en fazla oransal taze ağırlık kaybı (%37.84) kontrol uygulamasında; en az oransal taze ağırlık kaybı ise Chrysal (%20.68) ve çamaşır suyu (%23.56) uygulamalarında belirlenmiştir.



Şekil 1. Farklı vazo solüsyonlarının ‘Samourai’ kesme gül çeşitinde oransal taze ağırlık değişimi üzerine etkisi (SH; sodyum hipoklorit, CHRY: Chrysal, ÇS: çamaşır suyu, 8-HQ: 8-hydroxyquinoline).

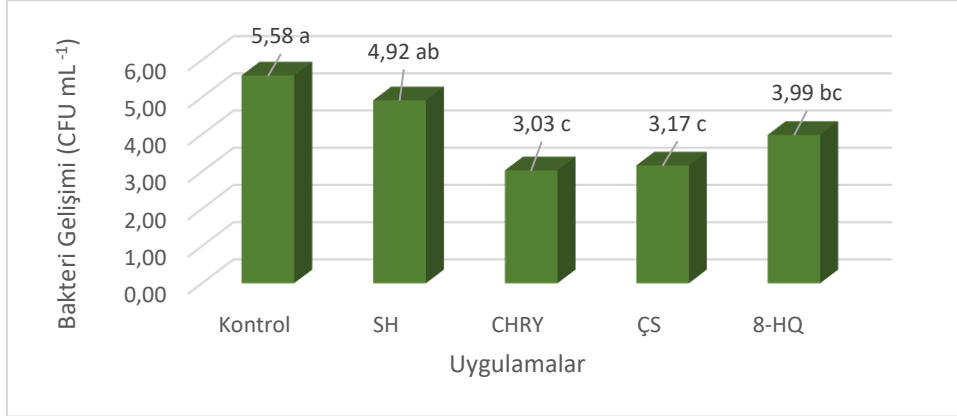
Vazo ömrü sonuçları açısından solüsyon alımı ile ilgili benzer bulgular elde edilmiş ve toplam solüsyon alımı bakımından uygulamalar arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar görülmüştür. En yüksek toplam solüsyon alımı Chrysal uygulamasında ($137,08 \text{ g dal}^{-1}$) belirlenirken bu uygulamayı çamaşır suyu uygulaması ($130,30 \text{ g dal}^{-1}$) izlemiştir. (Şekil 2). En düşük solüsyon alımı ise kontrol grubunda belirlenmiştir.



Şekil 2. Farklı vazo solüsyonlarının ‘Samourai’ kesme gül çeşitinde toplam vazo solüsyonu üzerine etkisi (SH; sodyum hipoklorit, CHRY: Chrysal, ÇS: çamaşır suyu, 8-HQ: 8-hydroxyquinoline).

3.3. Mikrobiyal Gelişim

Toplam bakteri sayısının vazo ömrü ve toplam vazo solüsyon alımı gibi parametrelerle paralel özellik gösterdiği belirlenmiş ve istatistiki olarak uygulamalar arasında farklılıklar gözlemlenmiştir ($p \leq 0.05$). Uygulamalar arasında en yüksek bakteri gelişimi 5.58 CFU ml^{-1} ile kontrol grubunda belirlenirken bu uygulamayı 75 mg L^{-1} dozundaki sodyum hipoklorit uygulaması takip etmiştir. Mikrobiyal gelişim açısından en iyi sonuç 3.03 CFU ml^{-1} ile Chrysal uygulaması ve 3.17 CFU ml^{-1} ile Çamaşır suyu uygulamasında kaydedilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Farklı vazo solüsyonlarının ‘Samourai’ kesme gül çeşitinde bakteri gelişimi (SH; sodyum hipoklorit, CHRY: Chrysal, ÇS: çamaşır suyu, 8-HQ: 8-hydroxyquinoline).

3.4. Çiçek Çapı

‘Samourai’ kesme güllerin çiçek çapları ilk 9 gün (kontrol grubunun vazo ömrü süresince) dijital kumpas kullanılarak ölçülmüştür (Çizelge 2). Farklı solüsyonların kesme güllerde çiçek çapı üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). İlk 3 günlük süreçte tüm uygulamaların ortalama çiçek açılım oranı kontrole göre düşük bulunmuştur. Denemede en yüksek çiçek çapı oranı kontrol grubunda belirlenirken, en düşük çiçek çapı açım oranı sırasıyla 8-HQ, Chrysal ve Çamaşır suyu uygulamalarındaki çiçeklerde tespit edilmiştir (Çizelge 2). Çalışmada ‘Samourai’ kesme gül goncalarında vazo ömrü süresince açılma görülmüş ancak bu açılma oranı ilk 3 günde 8-HQ, Chrysal ve Çamaşır suyu uygulamaları ile yavaşlamıştır.

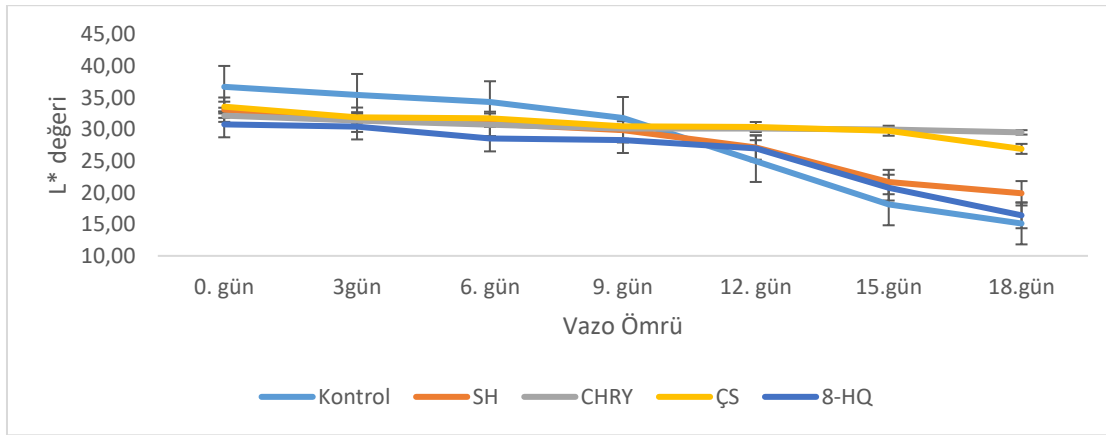
Çizelge 2. Farklı vazo solüsyonlarının Samourai' kesme gül goncalarında çiçek açılım oranları üzerine etkileri (mm)

Uygulamalar	Çiçek Çapı (mm)				Çiçek açılım oranı (%)		
	0.gün	3.gün	6.gün	9.gün	0-3 gün	3-6 gün	6-9 gün
Kontrol	44.41 d	71.33 ab	83.36 c	92.29 c	60.61 a	16.87 c	10.72 b
SH	43.90 d	70.00 bc	94.42 a	98.08 a	59.44 a	34.90 a	3.88 c
CHRY	51.00 b	68.98 c	76.02 d	90.10 d	35.25 b	10.21 d	18.53 a
ÇS	53.38 a	72.54 a	87.29 b	95.20 b	35.88 b	20.34 b	9.06 b
8-HQ	46.62 c	61.51 d	70.90 e	83.63 e	31.93 c	15.27 c	17.96 a

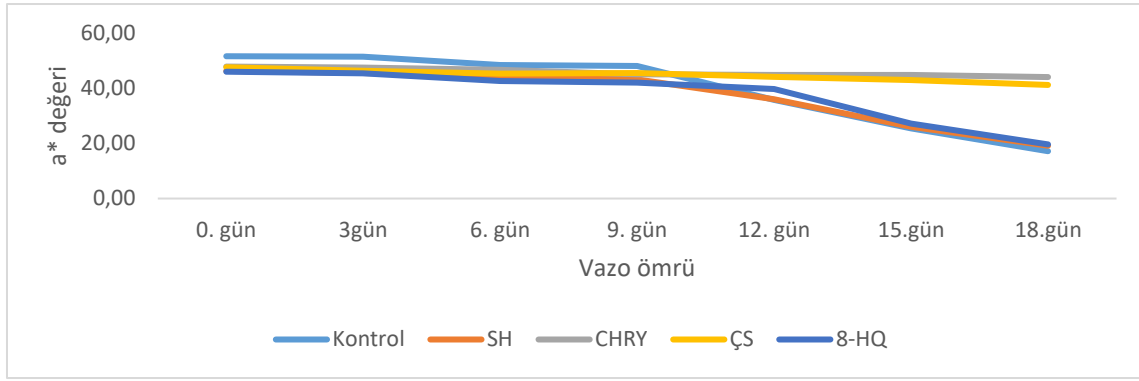
($P \leq 0.05$). (SH; sodyum hipoklorit, CHRY: Chrysal, ÇS: çamaşır suyu, 8-HQ: 8-hydroxyquinoline).

3.5. Petallerdeki Renk Değişimleri

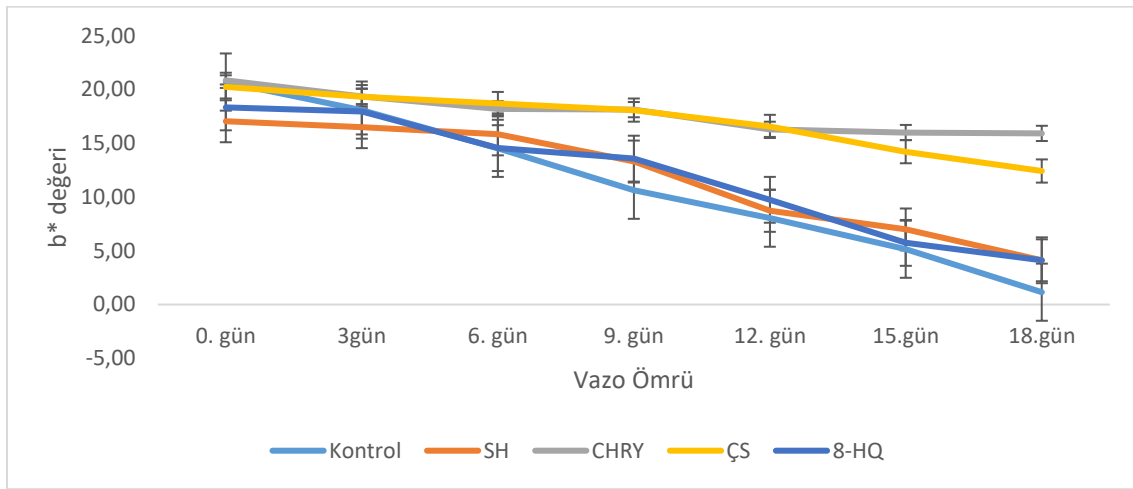
Kırmızı reklı çiçeklere sahip olan 'Samourai' ye ait renk değişimleri vazo solüsyonlarına göre farklılık gösterebilir vazo ömrünün son gününe kadar tüm uygulamalarda L^* , a^* , b^* değerlerinde düşüş görülmektedir (Şekil 4a, 4b, 4c). Uygulamalara ait çiçeklerin L^* , a^* , b^* değerleri incelendiğinde en az değer kaybının Chrysal ve Çamaşır suyu uygulamalarında olduğu en fazla değer kaybının ise kontrol grubunda olduğu belirlenmiştir (Şekil 4a, 4b, 4c).



Şekil 4a. Farklı vazo solüsyonlarının Samourai' kesme gül çeşitinin petallerindeki 'L* değeri' üzerine etkisi (SH; sodyum hipoklorit, CHRY: Chrysal, ÇS: çamaşır suyu, 8-HQ: 8-hydroxyquinoline).



Şekil 4b. Farklı vazo solüsyonlarının 'Samourai' kesme gül çeşitinin petallerindeki 'a*' değeri üzerine etkisi (SH; sodyum hipoklorit, CHRY: Chrysal, ÇS: çamaşır suyu, 8-HQ: 8-hydroxyquinoline).



Şekil 4c. Farklı vazo solüsyonlarının 'Samourai' kesme gül çeşitinin petallerindeki 'b*' değeri üzerine etkisi (SH; sodyum hipoklorit, CHRY: Chrysal, ÇS: çamaşır suyu, 8-HQ: 8-hydroxyquinoline).

3.6. pH ve EC değişimleri

Vazo ömrü boyunca pH ve EC' deki değişimler Çizelge 3'te verilmiştir. İlk 3 günde çamaşır suyu ve Chrysal uygulamalarında pH düşerken, diğer tüm uygulamalarda pH artmıştır. Vazo ömrünün son gününde ise tüm uygulamaların pH ve EC değerlerinde yükseliş olduğu belirlenmiştir. Vazo ömrünün pH değerleri 3.32 (Chrysal) ile 7.64 (kontrol) arasında değişirken, EC değerleri ise 76.90 (8-HQ) ile 389.0 (çamaşır suyu) arasında farklılık göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Farklı vazo solüsyonlarının vazo ömrü süresince pH ve EC değerleri

Uygulama	0. gün		3. gün		6. gün		9. gün		12. gün		15. gün		18. gün		Değişim	
	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC	pH	EC
Kontrol	7,38	260,10	7,41	267,90	7,46	280,06	7,48	290,52	7,48	306,0	7,58	317,50	7,64	329,0	-0,26	-68,9
SH	5,62	53,13	5,89	67,58	5,90	73,04	5,91	78,04	5,92	84,30	6,21	90,03	6,23	94,51	-0,62	-41,4
CHRY	3,40	365,67	3,26	348,33	3,32	341,33	3,33	332,67	3,32	335,33	3,32	345,67	3,32	374,0	0,08	-8,3
ÇS	7,79	290,34	7,32	320,00	7,44	340,67	7,15	357,00	7,54	375,33	7,48	381,67	7,02	389,0	0,77	-98,7
8-HQ	6,18	14,35	6,37	20,19	6,53	28,51	5,99	37,69	6,65	49,92	6,60	63,87	5,64	76,90	0,54	-62,6

SH; sodyum hipoklorit, CHRY: Chrysal, ÇS: çamaşır suyu, 8-HQ: 8-hydroxyquinoline

4. Tartışma

Hasattan sonra petallerindeki su dengesinin kolayca bozulmasından dolayı kesme güller su stresine karşı oldukça hassastırlar Ayrıca, kesme güller mikrobiyolojik damar tıkanıklığına neden olan biyotik stresten etkilenebilmektedir (Van Doorn ve ark., 1989).

Çalışmamız sadece ‘Samourai’ kesme gülünün hasattan sonra su alımını değil, aynı zamanda kesme güllerin su ilişkilerinin vazo çözeltilisine katkı maddeleri eklenerek iyileştirilebileceğini de ortaya koymaktadır. Çiçeklerin ticari bir vazo koruyucusu olan Chrysal içine yerleştirilmesi vazo ömrünü iki katından fazla arttırmıştır (Çizelge 1). Çalışmamız Chrysal ürününün kesme gardenyaların vazo ömrünü iki kattan fazla arttırdığı sonucunu bildiren Çelikel ve ark., (2019) ile tutarlıdır. Ticari çiçek koruyucuları genel olarak bir biyosit, bir karbonhidrat kaynağı ve bir asitleştirici maddenin bir araya getirilmesi ile oluşturulur (Çelikel ve ark., 2019). Karbonhidratlar, özellikle çiçek ve çiçek sapları için enerji ve besin kaynağı olup çiçek ve çiçek saplarının kalitesinin uzun süre devam etmesini sağlarken vazo ömrünü uzatır (Reid ve Jiang, 2012; Çelikel, 2015). Ayrıca goncaların gelişim ve açılımları için bir karbonhidrat kaynağına ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (Cho ve ark., 2001; Çelikel ve Reid, 2002). Aynı şekilde biyositler ve asitleştirici maddeler vazo içerisindeki mikrobiyal gelişimi azaltarak suyun temiz kalmasını ve su alımının devam etmesini sağlamaktadır. Çalışmamızda Chrysal uygulamasının gerek su alımı gerek bakterilerin gelişiminin sınırlaması bunların sonucunda ise çiçeklerin vazo ömrünün diğer uygulamalara göre daha fazla olması ve çiçeklerin kalitesinin korunmasının nedeni olarak içeriğindeki maddelerden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Özellikle piyasadaki çamaşır sularının içeriğinde dezenfektan olarak sodyum hipoklorit, pH düzenleyici olarak sodyum hidroksit ve stabilizör olarak sodyum klorür bulunmaktadır. Çalışmamızda kullanılan %0.2 dozundaki çamaşır suyunun kesme güllerde vazo ömrünü kontrole göre iki kattan fazla arttırdığı, mikrobiyal gelişimi azaltarak su alımını ve taze ağırlığı koruyup, çiçek kalitesinin uzun süre koruduğu belirlenmiştir. Yapılan literatür araştırmalarında

da kullanılan uygun doz çamaşır sularının kesme çiçeklerde vazo ömrünü arttırdığı bildirilmiştir (Reid ve Reid, 2000, Dole ve Wilkins, 2005). Çamaşır suyu içerisindeki sodyum hipoklorit, su içerisindeki bakterilerin çoğalmasını engelleyerek ksilem borularının bakteriler tarafından tıkanması önlemiş ve su alımının devam etmesini sağlayarak çiçeklerin kalitesinin uzun süre korunmasını sağlamıştır. Bu etkinin bilimsel temelleri üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Örneğin, bir çalışmada, vazo suyuna eklenen düşük miktarda sodyum hipokloritin, güllerin vazo ömrünü %20'ye kadar uzattığı belirtilmiştir (Jones, 2001). Başka bir çalışmada, mikroorganizmaların vazo suyunda hızlı bir şekilde çoğaldığı ve çiçeklerin ömrünü kısalttığı, ancak çamaşır suyu gibi dezenfektanların bu süreci yavaşlattığı gözlemlenmiştir (van Doorn ve Reid, 1995).

Sodyum hipoklorit (NaOCl) basit ama etkili bir biyosittir ve bu nedenle kesme çiçekler için vazo solüsyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Van Doorn ve ark., 1989, 1990; Van Doorn, 1997; Knee, 2000; Faragher ve ark., 2002). Ancak çalışmamızda kesme gül çiçeklerinde 75 mg L^{-1} NaOCl' nin çiçek su ilişkileri ve vazo ömrü üzerinde çok az etkisi olmuş ya da hiç olmamıştır (Çizelge 1, Şekil 2), bu da çalışmada kullanılan dozun kesme gül çiçekleri üzerinde su alımını arttırmadığı, mikrobiyal aktivitenin gelişimini azaltıcı etki göstermeyerek vazo ömrünü kısalttığı ve çiçeklerin kalitesinin kısa sürede bozulmasına neden olduğu söylenebilir.

Çalışmamızda, 8-HQ kesme çiçeklerinin vazo ömrü süresince normal çiçek açabildiği ve kontrole göre vazo ömrünü 4.42 gün arttırdığı belirlenmiştir. Fungisit olarak 8-HQ sadece mikroorganizmaların neden olduğu damar tıkanıklığını önlemekle kalmayıp, çiçek kalitesini de kontrol grubuna göre korumuştur. Nitekim yapılan çalışmalarda da 8-HQ' nin çiçek çapını önemli ölçüde koruduğuna, taze ağırlığın azalma hızını yavaşlattığı ve çiçeklerin vazo ömrünü arttırdığı bildirilmektedir (Kim ve Lee, 2002; Sun ve ark., 2022). Çiçeklerde uzun süre depolamanın sonucunda açılma işlemi doğal bir süreçtir (Halevy ve Mayak 1981). Çiçek açımında görülen yavaşlamanın bu uygulamaların çiçek açım metabolizmasını yavaşlatmasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

5. Sonuçlar

Çalışma sonucunda ticari olarak yüzey temizliği için kullanılan çamaşır suyunun en az dünyada kesme çiçek sektöründe ticari çiçek koruyucusu olarak kullanılan 'Chrysal' ürünü kadar 'Samourai' kesme gül çiçeklerinin vazo ömrünü uzattığı ve çiçek kalitesini koruduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, gerek çamaşır suyunun maliyetinin düşük olması gerekse düşük konsantrasyonlarda kesme çiçeklerin vazo ömrünü uzatmada etkili olabileceği ve bu ürünün tedariğinin daha kolay olması nedeniyle kesme güllerin hasat sonunda potansiyel bir çiçek koruyucusu olarak kullanılabilceğini göstermiştir.

Teşekkür

Bu çalışma VIII. Ulusal Süs Bitkileri Kongresinde poster sunum olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

Anonim, (2024).<https://www.chrysal.com/> Erişim Tarihi: 14.08.2024.

Cho, M.C., Çelikel, F.G., Dodge, L. (2001). Sucrose Enhances the Postharvest Quality of Cut Flowers of *Eustoma grandiflorum* (RAF.). *International Society for Horticultural Science (ISHS)*, Leuven, Belgium, pp. 305–315.

Çelikel, F. G., Reid, M. S., & Jiang, C. Z. (2019). Postharvest handling of cut flowers and potted plants. *Horticultural Reviews*, 47, 197-240.

Çelikel, F.G. (2015). Post-harvest physiology of flowers from the family gentianaceae. In: Rybczyński, J.J., Davey, M.R., Mikuła, A. (Eds.), *The Gentianaceae- Volume 2: Biotechnology and Applications*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 287–305.

Çelikel, F.G., Reid, M.S. (2002). Postharvest handling of stock (*Matthiola incana*). *HortScience* 37, 144–147.

Dole, J.M., Wilkins, H.F. (2005). *Floriculture: Principles and Species*. Prentice Hall.

Faragher, J., Slater, T., Joyce, D., Williamson, V., (2002). Postharvest Handling of Australian Flowers From Australian Native Plants and Related Species, a Practical Workbook. *Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC) Barton, ACT, Australia.*

Halevy, A.H., Mayak, S., (1981). Senescence and postharvest physiology of cut flowers. Part 2. *Horticulture Reviews*, 3, 59–153.

He, S., Joyce, D.C., Irving, D.E., Faragher, J.D. (2006). Stemend blockage in cut *Grevillea* ‘CrimsonYul-lo’ inflorescences. *Postharvest Biology and Technology*, 41,78–84.

Ichimura, K., Shimizu-Yumoto, H., Shibuya, K., Mochizuki, H. (2011). Investigation of the vase life of cut flowers in different seasons. *Bull. Natl. Inst. Flor. Sci.*, 11, 49–65.

Jones, R. B. (2001). Postharvest Handling of Cut Flowers. *HortTechnology*, 11(2), 241-246.

Kazaz, S., Ergür, E.G., Kılıç, T., Korkut, S.S. (2019). Effects of some preservative solutions on the vase life of cut rose flowers, *Acta Horticulturae*, 1232, 93-98.

Kato, M.; Kanda, M.; Ichimura, K. (2022). Effects of pulse treatments with sucrose, silver thiosulfate and calcium chloride on the vase life and soluble carbohydrate and aurone levels in cut snapdragon flowers. *Hortic. J.* 91, 112–121.

- Kim, Y., Lee, J.S. (2002). Changes in bent neck, water balance and vase life of cut rose cultivars as affected by the preservative solution. *J.Korean Soc. Hortic. Sci.* 43, 201–207.
- Knee, M. (2000). Selection of biocides for use in floral preservatives. *Postharvest Biology Technology*. 18, 227–234.
- Loubaud, M., VanDoorn, W.G. (2004). Wound-induced and bacteria-induced xylem blockage in roses, Astilbe, and Viburnum. *Postharvest Biology and Technology*, 32 (3),281–288.
- Lü, P., Cao, J., He, S., Liu, J., Li, H., Cheng G., Ding Y., Joyce, D.C. (2010). Nanosilver pulse treatments improve water relations of cut rose cv. Movie star flowers. *Postharvest Biology and Technology*, 57:196–202
- Nowak, J., & Rudnicki, R. M. (1990). *Postharvest Handling and Storage of Cut Flowers, Florist Greens, and Potted Plants*. Springer, Timber Press.
- Reid, B.J., Reid, M.S., (2000). The Role of microbial growth in the vase life of cut flowers. *Acta Horticulturae*.,517, 223-229.
- Reid, M. S. (2012). Postharvest handling and treatment of cut flowers. *Horticultural Reviews*, 40, 169-201.
- Sun, J., Guo, H., Tao, J. (2022). Effects of Harvest Stage, Storage, and Preservation Technology on Postharvest Ornamental Value of Cut Peony (*Paeonia lactiflora*) Flowers. *Agronomy*, 12, 230.
- Van Doorn, W. G. (1997). Water relations of cut flowers. *Horticultural Reviews*, 18, 1-85.
- van Doorn, W. G., Reid, M. S. (1995). Flower Opening and Senescence. *Horticultural Reviews*, 17, 1-15.
- van Doorn, W.G., de Witte, Y., Perik, R.R.J., (1990). Effect of antimicrobial compounds on the number of bacteria in stems of cut rose flowers. *J. Appl. Bacteriol.* 68, 117–122.
- Van Doorn, W.G., Schurer, K., De Witte, Y., (1989). Role of endogenous bacteria in vascular blockage of cut rose flowers. *Journal of Plant Physiology*. 134, 375–381.
- Van Ieperen, W., VanMeeteren, U., Nijssen, J., (2002). Embolism repair in cut flower stems: a physical approach. *Postharvest Biology and Technology*, 25(1),1–14.
- VanMeeteren, U., VanIberen, W., Nijssen, J., Keijzer, K. (2001). Processes and xylem antimicrobial properties involved in dehydration dynamics of cut flowers. *Acta Horticulturae*, 543, 207–211.

Van, Y., Wen, C., Gong, L., Zeng, H., Wang, C. (2023). Neoagaro-oligosaccharides Improve the Postharvest Flower Quality and Vase Life of Cut Rose 'Gaoyuanhong', *HortScience*,, 58(4): 404-409.