

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Tuğba KILIÇ^{1*}

Cennet YAMAN²

¹Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Merkez-Yozgat

²Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Merkez-Yozgat

¹Orcid No:0000-0002-0528-7552

²Orcid No:0000-0002-2364-8171

*sorumlu yazar: tugba.kilic@bozok.edu.tr

Anahtar Sözcükler:

Hypericum spp., *gerbera jamesonii*, vazo solüsyonu, kesme çiçek

Keywords:

Hypericum spp., *gerbera jamesonii*, vase solution, cut flower

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,2020, 57 (3):425-432
DOI: [10.20289/zfdergi.645539](https://doi.org/10.20289/zfdergi.645539)

Bazı Kantaron Ekstraktlarının Gerberanın Vazo Ömrü Üzerine Etkileri

The Effects of Some Hypericum Extracts on the Vase Life of Gerbera

Alınış (Received): 11.10.2019

Kabul Tarihi (Accepted): 22.01.2020

ÖZ

Amaç: Gerbera dünyada üretimi ve ticareti yapılan en önemli kesme çiçek türlerinden biridir. Ancak petallerde solma ve boyun bükme nedeniyle vazo ömrü kısalmaktadır. Kesme çiçeklerde en önemli ticari kalite kriterlerinden biri olan vazo ömrü, vazo solüsyonuna ilave edilen koruyucu maddelerle artırılabilir. İnsan sağlığına zararlı olmayan ve çevre dostu olarak bilinen bitki ekstraktları da kesme çiçeklerde hasat sonrası ömrü arttırmada alternatif olmaya aday maddelerdir. Bu çalışma ile bazı kantaron türlerinden elde edilen bitki ekstraktlarının gerbera çiçeklerinin vazo ömrü üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmada bitkisel materyal olarak *Gerbera jamesonii* Bolus türüne ait kırmızı çiçekli 'Yeliz' çeşidi; vazo solüsyonu olarak üç farklı kantaron türüne (*H. heterophyllum*, *H. perforatum*, *H. scabrum*) ait çiçeklerden elde edilmiş üç farklı dozdaki (50, 100, 150 mg/L) bitki ekstraktı ile saf su (kontrol) kullanılmıştır. Çiçeklerde; vazo ömrü, oransal taze ağırlık, günlük ve toplam vazo solüsyon alımları incelenmiştir.

Bulgular: Kantaron ekstraktlarının gerbera çiçeklerinin vazo ömrünü önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. Uygulamalar arasında en uzun vazo ömrü (14.00 gün) kontrole göre vazo ömrünü 4.00 güne kadar uzatan 100 mg/L *H. perforatum* ekstraktı içeren uygulamadan elde edilmiştir.

Sonuç: Çalışma, kantaron türlerine ait bitki ekstraktlarının vazo ömrünü arttırmada etkili oldukları sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

Objective: Gerbera is one of the most important cut flower species produced and traded in the world. However, the vase life is shortened due to wilting of petals and bent neck. Vase life which is one of the most important quality criteria in cut flowers can be increased with preservatives substances added to the vase solution. Natural plant extracts, which are not harmful to human health and known as environmentally friendly, are also candidates to be an alternative in increasing the post-harvest life of cut flowers. The aim of this study was to determine the effects of plant extracts obtained from some hypericum species on the vase life of gerbera flowers.

Material and Methods: In the study, *Gerbera jamesonii* 'Yeliz' was used as a plant material and 3 different doses (50, 100, 150 mg /L) of 3 different centaury extracts (*H. heterophyllum*, *H. perforatum*, *H. scabrum*) and distilled water (control) were used as vase solution. Vase life, relative fresh weight, solution uptake were measured.

Results: Hypericum extracts were significantly found effective on vase life of cut gerbera flowers. The highest vase life (14.00 days) was recorded in 100 mg/L *H. perforatum* extract which increased the vase life up to 4.00 days compared to the control.

Conclusion: The study concluded that hypericum extracts were effective to increase the vase life.

GİRİŞ

Asteraceae familyasında yer alan gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus), dünyada hem kesme çiçek hem de saksı bitkisi olarak kullanılan en popüler süs bitkilerinden biridir (Minerva and Kumar, 2013; Rashmi et al., 2018). Dünyada kesme çiçek ticaretinin en yoğun yapıldığı Royal FloraHolland çiçek mezarında gül, krizantem, lale ve zambaktan sonra en fazla satışı yapılan kesme çiçek türüdür (FloraHolland, 2017). Ülkemizde kesme çiçek üretim alanları bakımından karanfil ve gülden sonra üçüncü sırada, üretim miktarları bakımından ise karanfilden sonra ikinci sırada yer almaktadır (TUİK, 2018).

Kesme çiçeklerin pazarlanmasında en önemli ticari kalite kriterlerinden biri vazo ömrüdür (Uçar ve Kazaz, 2016). Vazo ömrünün kısalması kesme çiçek ticaretini önemli ölçüde kısıtlamakta ve tüketicilerin çiçeklere olan talebini de olumsuz yönde etkilemektedir (Onozaki et al., 2001). Vazo ömrünün kısalmasına neden olan başlıca faktörler arasında su stresi ve etilene hassasiyet yer almaktadır. Ancak etilene duyarlı olmayan kesme çiçeklerde dayanım sürelerinin azalmasının temel nedeni vazo solüsyonunda gelişen mikroorganizmaların ya doğrudan işgal ederek ya da salgıladıkları toksik maddelerle dolaylı olarak iletim demetlerinin tıkanmasına yol açmalarıdır (Mengüç ve ark., 1991). İletim demetlerinin tıkanması sonucunda su alımı büyük ölçüde azalmakta, transpirasyon ile kaybedilen su miktarı karşılanamadığı için bitkideki su dengesi bozulmakta ve su stresi yaşanmaktadır (Elhindi, 2012). Bu durum çiçek sapının bükülmesi, petallerin solması ve vazo ömrünün sonlanması ile sonuçlanmaktadır (Tuna, 2012). Kesme çiçeklerde vazo ömrünün artırılabilmesi için iletim demetlerinde meydana gelen tıkanmaların azaltılarak/önlenecek su alımının artırılması büyük önem arz etmektedir.

Kesme çiçekler hasat sonrası dönemde su stresi yanında taşıma, depolama, paketleme gibi birçok işlemde geçerek fiziksel yaralanma, ışık ve sıcaklık değişimleri gibi stres koşullarına maruz kalmaktadır (Balas et al., 2006). Stres altındaki bitkide sentezlenen serbest radikaller ile antioksidan sistemi arasındaki denge bozulmakta ve artan düzeylerde sentezlenen serbest radikaller hücrelere zarar vermekte, protein, membran lipitleri ve nükleik asitler ile klorofil gibi hücre komponentlerini bozmaktadır. Böylece yaşlanma süreci hızlanmaktadır (Koç ve Üstün 2008; Aran et al., 2011). Bu nedenle serbest radikallerin neden olduğu oksidatif stresin olumsuz etkilerinin önlenmesi de hasat sonrası çiçeklerde ömrün uzatılması bakımından oldukça önem taşımaktadır (Mengüç ve ark., 1991).

Etilene duyarlı olmayan ve mikrobiyal kontaminasyona karşı oldukça hassas olduğu bilinen gerbera çiçeklerinin (Safa et al., 2015) vazo ömrünü uzatmak amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, antimikrobiyal etkilere sahip olduğu bilinen gümüş tiyosülfat (STS), gümüş nitrat ($AgNO_3$), hidroksikinolin sülfat (8-HQS), hidroksikinolin sitrat (8-HQC) gibi birçok kimyasal madde kullanılmış ve gerberanın vazo ömrünü uzatmada oldukça etkili oldukları belirlenmiştir (Khan et al., 2015; Mohamed et al., 2018, Sharma et al., 2018). Ancak son yıllarda hem doğal hem insan sağlığına zarar vermeyen hem de çevre dostu olan bitki ekstraktlarının da vazo ömrünü uzatmak amacıyla kullanıldıkları ve oldukça başarılı oldukları rapor edilmiştir (Basiri et al., 2011; Patel et al., 2018; Hassan and Fetouh, 2019). Bu bitki ekstraktlarının içerdiği fitokimyasalların yüksek oranda antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelere sahip olmalarından dolayı vazo ömrünü olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. (Bazaz and Tehranifar, 2011). Bu çalışma ile de antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu bilinen kantaron türlerinin çiçeklerinden elde edilen ekstraktların gerbera kesme çiçeklerinin vazo ömrü üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, 2018 yılında 20 ± 2 °C sıcaklık, 60 ± 5 nispi nem, 1100-1200 lüks ışık ve 12 saat gün uzunluğu koşullarına sahip vazo ömrü odasında yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak *Gerbera jamesonii* Bolus 'Yeliz' çeşidi kullanılmış olup; çiçekler Antalya'da ticari olarak kesme çiçek yetiştiriciliği yapan Tan Tarım firmasından temin edilmiştir. Çiçekler ticari hasat formunda (orta sırada yer alan erkek organların en az 2-3 sıra açılması) sabah erken saatlerde hasat edildikten sonra karton kutularda kuru olarak taşınmış ve 12 saat içerisinde laboratuvar koşullarına getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen çiçekler 40 cm uzunluğunda dip kısmından yeniden eğik kesilerek vazo ömrü odasında bulunan ve 250 ml'lik vazo solüsyonlarını içeren cam vazolara yerleştirilmiştir. Vazo solüsyonu olarak *Hypericum heterophyllum* Vent., *Hypericum perforatum* L. ve *Hypericum scabrum* L. olmak üzere üç farklı kantaron türünün çiçeklerinden elde edilmiş bitki ekstraktlarının 50, 100, 150 mg/L'lik dozları ve saf su (kontrol) kullanılmıştır. Kantaron ekstraktlarının hazırlanmasında çözücü olarak metanol kullanılmıştır. Kantaron türlerine ait gölgede kurutulmuş çiçek kısımları ayrı ayrı blenderda öğütülerek her bir örnek için 5 g tartılıp üzerine 50 ml metanol eklenmiştir. Hazırlanan örnekler 40 °C'de etüvde 24 saat bekletilmiştir (Yaman, 2017). Elde edilen çözeltiler santrifüj cihazında 4.500 rpm'de santrifüj edilmiştir.

Süpernatant kısımları alınmış ve evaporatör (Heidolph, laborota 4000) yardımı ile metanol çözücüsü ayrıştırılmıştır. Her bir örnekten elde edilen ekstrakt tartılıp su ile çözdürülmüştür.

Deneme süresince bitki ekstraktlarının gerberanın vazo ömrü üzerine etkilerini belirlemek amacıyla vazo ömrü (gün), oransal taze ağırlık (%), günlük vazo solüsyon alımı ($\text{g dal}^{-1} \text{gün}^{-1}$) ve toplam vazo solüsyon alımı (g dal^{-1}) incelenmiştir. Vazo ömrü, çiçeklerin vazoya yerleştirildiği günden (başlangıç), çiçeklerde solma ve/veya çiçek sapının 90°den fazla büküldüğü güne kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir (Geraspolus and Chebli, 1999). Oransal taze ağırlık, $\text{OTA} = \frac{A_t}{A_{t=0}} \times 100$ (A_t : t gündeki dal ağırlığı; $A_{t=0}$: dalın başlangıç ağırlığı) olarak günlük vazo solüsyon alımı ise $\text{GVSA} = S_{t-1} - S_t$ (S_{t-1} = bir önceki günün vazo solüsyonu ağırlığı; S_t = t gündeki vazo solüsyon ağırlığı) olarak hesaplanmıştır (He et al., 2006). Toplam vazo solüsyon alımı çiçeklerin vazo ömrü süresince aldıkları toplam vazo solüsyonu olarak belirlenmiştir.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 9 adet bitki olacak şekilde

kurulmuştur. Elde edilen veriler SPSS programında varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu testi ($p \leq 0.05$) ile karşılaştırılmıştır.

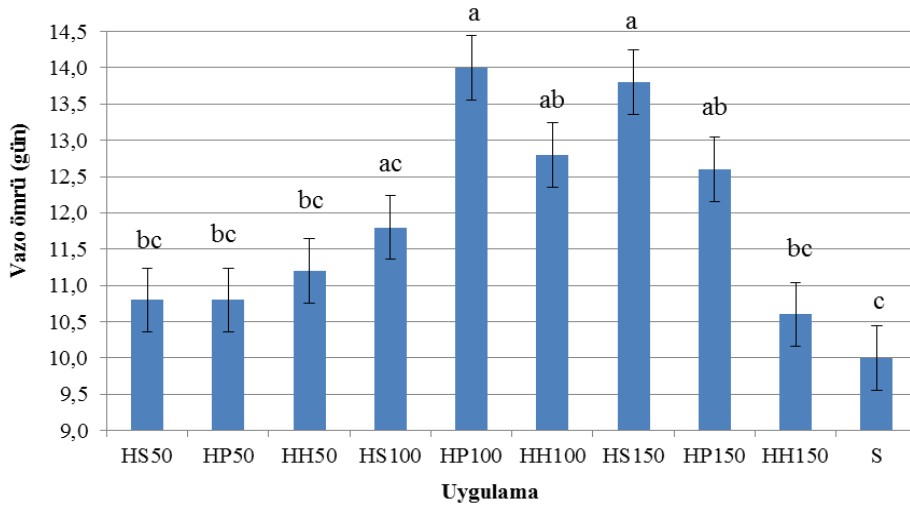
ARAŞTIRMA BULGULARI

Farklı kantaron türlerine ait bitki ekstraktlarının kesme çiçek gerberaların vazo ömrü üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada kullanılan ekstraktların tür ve doza göre değişmekle birlikte vazo ömrü, oransal taze ağırlık ve solüsyon alımı bakımından oldukça etkili oldukları belirlenmiştir. En uzun vazo ömrü 14.00 gün ile 100 mg/L *H. perforatum* ekstraktı içeren uygulamadan elde edilmiş ve vazo ömrünü kontrole göre 4.00 gün arttırdığı tespit edilmiştir (Şekil 1). 100 mg/L *H. perforatum* ekstraktı ile aynı dozdaki *H. scabrum* ve *H. heterophyllum*, 150 mg/L *H. scabrum* ve *H. perforatum* ekstraktları arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunamamıştır. En kısa vazo ömrü 10.00 gün ile kontrol (saf su) uygulamasında belirlenmiş olmakla birlikte tüm uygulamaların en düşük dozu (50 mg/L) ile aynı istatistik grup içinde yer almıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Kontrol uygulamasının 8. gündeki (solda) ve 100 mg/L *H. perforatum*'un ise 12. gündeki görünümü (sağda)

Figure 1. Control treatment on day of 8 (left) and 100 mg/L *H. perforatum* treatment on day of 12 (right)



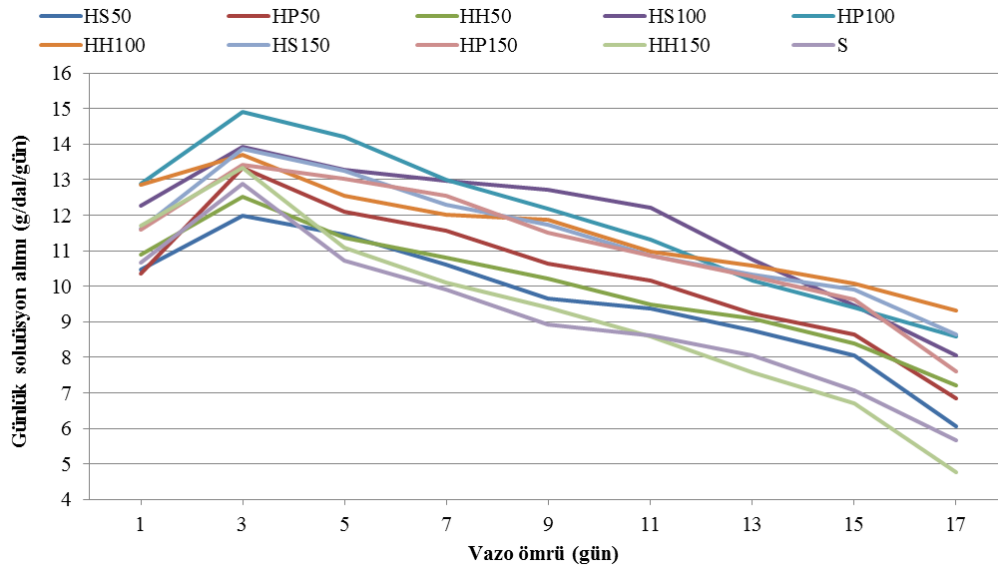
HS: *Hypericum scabrum*, HP: *Hypericum perforatum*, HH: *Hypericum heterophyllum*, S: saf su (kontrol), $p < 0,05$

Şekil 2. Farklı kantaron ekstraktlarının vazo ömrü üzerine etkileri

Figure 2. Effects of different hypericum extracts on vase life

Solüsyon alımı bakımından vazo ömrü sonuçlarına benzer bulgular elde edilmiştir. En fazla günlük ortalama ($11,85 \text{ g dal}^{-1}\text{gün}^{-1}$) ve toplam solüsyon alımı ($106,68 \text{ g dal}^{-1}$) 100 mg/L *H. perforatum* ekstrakt içeren uygulamada saptanmıştır. En az günlük ortalama ve toplam solüsyon alımı ise tüm uygulamaların 50 mg/L dozu ile 150 mg/L *H. heterophyllum* ekstraktları ile aynı istatistik grup içinde yer alan saf su [sırasıyla ($9,18 \text{ g dal}^{-1}\text{gün}^{-1}$), ($82,58 \text{ g dal}^{-1}$)] uygulamasında bulunmuştur (Şekil 3-4). Ayrıca gerbera çiçeklerinin vazo ömrü süresince günlük solüsyon alımlarının ilk 3 günde artış gösterdiği ve ardından azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2). Günlük solüsyon alımlarında 3. günden sonra uygulamalar arasındaki azalma %31,92 (100 mg/L *H. heterophyllum*) ile %64,24 (150 mg/L *H. heterophyllum*) arasında değişmiştir.

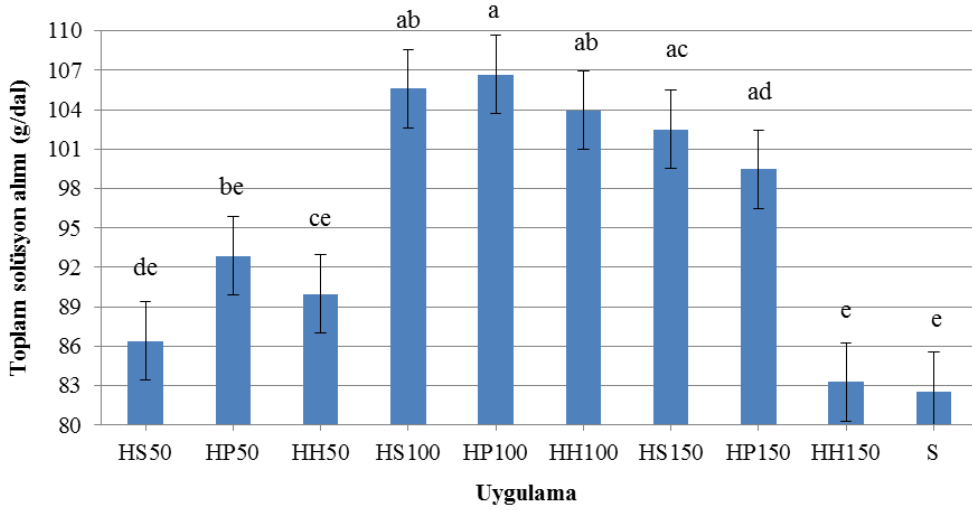
$11,85 \text{ g dal}^{-1}\text{gün}^{-1}$), ($82,58 \text{ g dal}^{-1}$)] uygulamasında bulunmuştur (Şekil 3-4). Ayrıca gerbera çiçeklerinin vazo ömrü süresince günlük solüsyon alımlarının ilk 3 günde artış gösterdiği ve ardından azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2). Günlük solüsyon alımlarında 3. günden sonra uygulamalar arasındaki azalma %31,92 (100 mg/L *H. heterophyllum*) ile %64,24 (150 mg/L *H. heterophyllum*) arasında değişmiştir.



HS: *Hypericum scabrum*, HP: *Hypericum perforatum*, HH: *Hypericum heterophyllum*, S: saf su (kontrol)

Şekil 3. Farklı kantaron ekstraktlarının günlük solüsyon alımı üzerine etkileri

Figure 3. Effects of different hypericum extracts on daily solution uptake



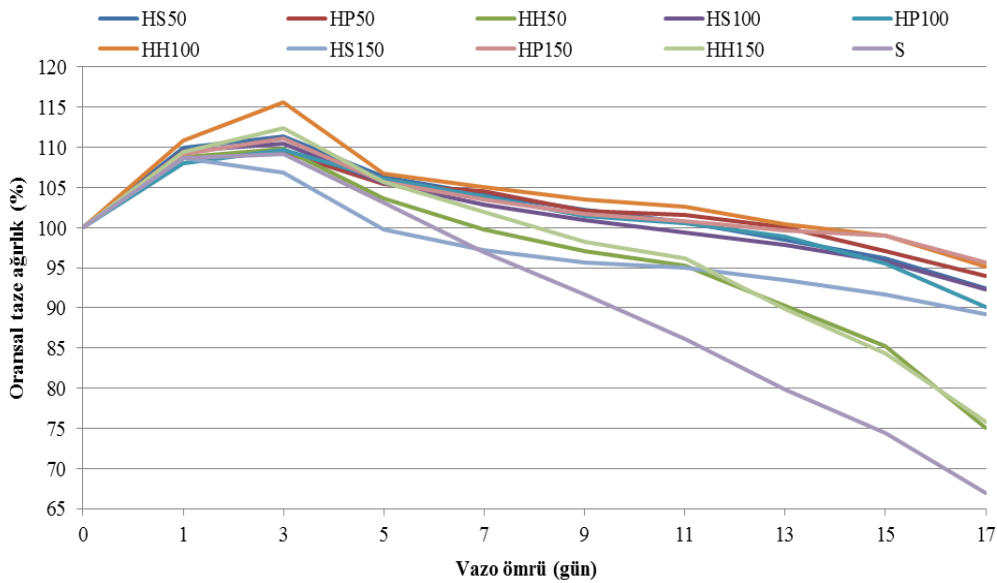
HS: *Hypericum scabrum*, HP: *Hypericum perforatum*, HH: *Hypericum heterophyllum*, S: saf su (kontrol), $p < 0.05$

Şekil 4. Farklı kantaron ekstraktlarının toplam solüsyon alımı üzerine etkileri

Figure 4. Effects of different hypericum extracts on total solution uptake

Gerbera çiçeklerinin oransal taze ağırlıklarının da 3. güne kadar artış eğiliminde olduğu ve sonrasında azaldığı belirlenmiştir (Şekil 5). İlk 3 günde en fazla ağırlık artışı %15.64 değeri ile 100 mg/L *H. heterophyllum* ekstraktında; en az ağırlık artışı ise %6.84 değeri ile 150 mg/L *H. scabrum* ekstraktında bulunmuştur. Buna karşılık 3. günden sonra vazo ömrünün sonuna kadar en fazla oransal taze ağırlık

kayıbı (%38.66) saf su uygulamasında; en az oransal taze ağırlık kaybı (%13.86) ise 150 mg/L *H. perforatum* ekstraktında belirlenmiştir. Vazo ömrü sonunda tüm uygulamaların ortalama oransal taze ağırlıklarının %90.77 (saf su) ile %104.32 (100 mg/L *H. heterophyllum*) arasında değiştiği ve saf su hariç bütün uygulamaların aynı istatistik grup içinde yer aldığı belirlenmiştir.



HS: *Hypericum scabrum*, HP: *Hypericum perforatum*, HH: *Hypericum heterophyllum*, S: saf su (kontrol)

Şekil 5. Farklı kantaron ekstraktlarının oransal taze ağırlık değişimi üzerine etkileri

Figure 5. Effects of different hypericum extracts on relative fresh weight

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bitkilerden elde edilen ekstraktların antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteye sahip oldukları; gıda, kozmetik ve tıbbi alanlarda yaygın olarak kullanıldıkları bilinmektedir (Tuna, 2012). Kesme çiçeklerin maruz kaldığı stres faktörlerine karşı toleransını artırabilmek ve çiçek sapında bulunan mikroorganizmaların vazo solüsyonundaki gelişimini önlemek amacıyla hasat sonrası dayanım çalışmalarında da bitki ekstraktlarının kullanımı giderek önem kazanmıştır. Ancak içerdikleri farklı bileşenler nedeniyle biyolojik etkileri yönünden farklılık göstermekte (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2013; Çırak ve Kurt, 2014) ve vazo ömrü üzerindeki etkileri kullanılan kesme çiçek türüne ya da dozuna bağlı olarak değişmektedir. Vazo solüsyonu içerisinde gelişen mikro flora da kesme çiçek türlerine göre farklılık göstermekte olup (Damunupola and Joyce, 2008) en yüksek etkinliğe sahip olan koruyucu madde ya da maddeleri belirlemenin yanında bu maddelerin o bitki türü üzerinde toksik etkiye neden olup olmadığının da ortaya konması gerekmektedir. Farklı kantaron türlerine ait ekstraktların gerbera çiçeklerinin vazo ömrü üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, tüm ekstraktlara ait 100 mg/L dozu ile *H. scabrum* ve *H. perforatum* ekstraktlarına ait 150 mg/L dozlarının hem vazo ömrünü hem de solüsyon alımını artırmada etkili oldukları belirlenmiştir. Ancak *H. heterophyllum* türüne ait ekstraktın 150 mg/L dozu ile tüm türlere ait ekstraktların 50 mg/L dozunun ne solüsyon alımı ne de vazo ömrü üzerine pozitif bir etkisi olmamıştır. Tüm ekstraktların 100 mg/L dozu ile *H. scabrum* ve *H. perforatum* ekstraktlarına ait en yüksek dozun vazo ömrü üzerindeki pozitif etkisi vazo solüsyonu içerisindeki mikrobiyal gelişimin azaltılması/önlenmesi nedeniyle artan solüsyon alımından kaynaklanmış olabilir. Tüm ekstraktların en düşük dozunun vazo ömrü üzerinde herhangi bir etki göstermemiş olması bu dozun vazo solüsyonu içerisinde gelişen mikroorganizmalara karşı etkisinin yetersiz olmasından ileri gelmiş olabilir. Nitekim solüsyon alımında saf suya göre herhangi bir artış görülmemiştir. 150 mg/L *H. heterophyllum* ekstraktının vazo ömrü ve solüsyon alımı üzerinde etkili olmayışı ise bu ekstraktın en yüksek dozunun gerbera çiçeklerinde toksik etki yapmış olması olabilir.

Vazo ömrü ve solüsyon alımı üzerine etkili olmadıkları tespit edilen *H. heterophyllum* ekstraktının 50 ve 150 mg/L dozlarında oransal taze ağırlık bakımından da benzer bulgular elde edilmiş ve saf su uygulamasından sonra en fazla oransal taze ağırlık kaybına neden olan uygulamalar olarak belirlenmişlerdir. Ancak vazo ömrü ve solüsyon alımı üzerinde herhangi bir etki göstermeyen 50 mg/L *H.*

scabrum ve *H. perforatum* ekstraktlarının oransal taze ağırlık kayıpları ile vazo ömrü ve solüsyon alımını iyileştirmede başarılı olan uygulamaların oransal taze ağırlık kayıpları arasında farklılık görülmemiştir. Elde edilen bu bulgu kantaron ekstraktı içerisinde bulunan bileşenlerin bitki sistemlerinde farklı mekanizmalar üzerinde etkili olabileceğini gösteriyor olabilir. Salehi Salmi et al. (2018) tarafından da kesme güllerde içermiş oldukları bileşenlerden dolayı esansiyel yağların erken çiçek açımı ve yaşlanmada rol oynadığı bildirilmiştir.

Çalışmada kullanılan kantaron türleri arasında bir değerlendirme yapıldığında; ekstraktların en yüksek dozları arasında önemli bir farklılık görülmeyle birlikte *H. perforatum* ve *H. scabrum* türlerine ait 150 mg/L dozunun vazo ömrü üzerinde olumlu etkileri olmuştur. Bu türlerin vazo ömrü üzerindeki bu etkisinin hiperisin ve psödohiperisin gibi antimikrobiyal ve antioksidan etkiye sahip önemli sekonder metabolitleri içermelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Bayram ve ark., 2002; Smelcerovic and Spiteller 2006; Ayan et al., 2009). Bununla birlikte kullanılan ekstraktların hiperisin ve psödohiperisin miktarına bağlı olarak vazo ömrü üzerindeki etkinliklerinin de arttığı düşünülmektedir. Aynı istatistik grup içerisinde yer alsada en yüksek vazo ömrü değeri (14.00 gün) 100 mg/L *H. perforatum* ekstraktından elde edilmiş olup bu uygulamayı en yakın değer (13.80 gün) olarak 150 mg/L *H. scabrum* takip etmiştir. Yani en yüksek *H. scabrum* türü ile *H. perforatum* türünün orta dozu benzer etkiye sahip olmuştur. *H. perforatum* türünün çiçek kısımlarındaki hiperisin ve psödohiperisin metabolitlerinin *H. scabrum* türünün çiçek kısımlarından daha fazla miktarda bulunduğu bildirilmektedir (Ayan ve Çırak, 2008).

Vazo ömrü ile ilgili yapılmış önceki çalışmalar incelendiğinde kantaronun vazo ömrü üzerindeki etkileri ile ilgili olarak herhangi bir araştırmaya rastlanılmamış olmakla birlikte; Basiri et al. (2011), Amini et al. (2014), Khenizy et al. (2014) tarafından farklı bitki ekstraktlarının karanfil, gypsophila ve gerberada vazo ömrü, solüsyon alımı ve oransal taze ağırlığı iyileştirmede etkili oldukları bildirilmiştir. İncelenen bu parametrelerin kesme çiçeklerde kullanılan doza bağlı olarak farklılık gösterebileceği ve bazı maddelerin yüksek dozlarının bazı bitki sistemlerinde toksik etkiye neden olabilecekleri de belirtilmektedir. (Reid, 2009; Aros et al., 2016). Ayrıca çalışmamız sonuçlarına benzer olarak solüsyon alımı ile vazo ömrü arasında pozitif bir ilişki olduğu (Amini et al., 2016), gerberalarda solüsyon alımlarının ve oransal taze ağırlıkların farklı vazo solüsyonu uygulamalarıyla ilk 3 güne kadar artış gösterebildiği (Danaee et al., 2011; Geshnizjany et al., 2014) bildirilmiştir.

Sonuç olarak; kantaron ekstraktlarının vazo ömrünü artırmada etkili oldukları belirlenmiştir. Tüm ekstraktlara ait 100 mg/L dozu gerbera çiçeklerinde hem solüsyon alımı hem oransal taze ağırlık hem de vazo ömrünü artırmıştır. *H. scabrum* ve *H. perforatum* türlerinin en yüksek dozlarının da vazo ömrü üzerindeki pozitif etkileri nedeniyle daha yüksek

dozlarının denenmesi önerilmekle birlikte söz konusu her 3 türe ait ekstraktların içerdikleri etken maddeler belirlenerek bu etken maddelerin birçok kesme çiçek tür ve çeşidinde vazo ömrü çalışmalarında kullanılması ve olumlu sonuçlar elde edilmesi durumunda bu bileşenlerin ticarileştirilerek kesme çiçek sektöründe kullanılabileceği ön görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Amini, S., M. Jafarpour and K. Asgari. 2014. Effect of temporary and permanent treatments of extracts of thyme and stevia on postharvest quality of gerbera cut flowers. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 8(8):93-98.
- Amini, S., M. Arab, M. Rahemi, A.R. Rahimi and A.D. Garmakhany 2016. Effect of thyme essential oil on vase life of two carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) cultivars. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 19(3): 734-742.
- Aran, M., M. Kazemi and S. Zamani 2011. Effect of succinic acid and glutamin on acc-oxidase activity, microbe population and senescence of carnation cut flowers. *World Applied Sciences Journal*, 12(9): 1616-1620.
- Aros, D., C. Silva, C. Char, L. Prat and Escalona, V. 2016. Role of flower preservative solutions during postharvest of *Hydrangea macrophylla* cv. Bela. *Ciencia e Investigación Agraria*, 43(3):418-428.
- Ayan, A.K. ve C. Çırak. 2008. Hypericin and pseudohypericin contents in some hypericum species growing in Turkey. *Pharmaceutical Biology*, 46:4, 288-291, DOI: 10.1080/13880200701741211.
- Ayan, A.K., J. Radušienė, C. Çırak, L. Ivanauskas and V. Janulis. 2009. Secondary metabolites of hypericum scabrum and hypericum bupleuroides. *Pharmaceutical Biology*, 47(9):847-853, DOI: 10.1080/13880200902942436.
- Balas, J., P.A.G. Coronado, J.A. Teixeira da Silva and M.P. Jayatilleke. 2006. Supporting Post-harvest Performance of Cut Flowers Using Fresh-Flower-Refreshments and Other Vase Water-Additives. In: Teixeira da Silva JA (Ed) *Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology: Advances and Topical Issues (1st Edn, Vol IV)*, Global Science Books, Isleworth, UK, pp 612-629.
- Basiri Y., H. Zarei, K. Mashayekhy and M.H. Pahlavany. 2011. Effect of rosemary extract on vase life and some qualitative characteristics of cut carnation flowers (*Dianthus caryophyllus* cv. 'white liberty'). *Journal of Stored Products and Postharvest Research*, 2(14):261-265.
- Bayram, E., O. Arabacı ve H.E., Çakmak. 2002. Bornova ekolojik koşullarında *Hypericum perforatum* L. klonlarının agronomik özelliklerinin ve hypericin oranlarının belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39 (3): 41-48.
- Bazaz, A.M. and A. Tehranifar. 2011. Effect of ethanol, methanol and essential oils as novel agents to improve vase-life of alstroemeria flowers. *Journal of Biology and Environmental Sciences*, 5(14): 41-46.
- Çırak, C. ve D. Kurt. 2014. Önemli tıbbi bitkiler olarak hypericum türleri ve kullanım alanları. *Anadolu Journal of the Aegean Agricultural Research Institute*, 24(1):38-52.
- Damunopola, J.W. and D.C. Joyce. 2008. When is a vase solution biocide not, or not only, antimicrobial? *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 77(3):211-228. <https://doi.org/10.2503/jjshs1.77.211>.
- Danaee, E., Y. Mostofi and P. Moradi. 2011. Effect of GA and BA on postharvest quality and vase life of gerbera (*Gerbera jamesonii* cv. Good Timing) cut flowers. *Horticulture, Environment and Biotechnology*, 52(2):140-144.
- Elhindi, K.M. 2012. Effects of postharvest pretreatments and preservative solutions on vase life longevity and flower quality of sweet pea (*Lathyrus odoratus* L.). *Photosynthetica*, 50(3), 371-379.
- Faydaloğlu, E. ve M.S. Sürücüoğlu. 2013. Tıbbi ve aromatik bitkilerin antimikrobiyal, antioksidan aktiviteleri ve kullanım olanakları. *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2):233-265.
- Floraholland, 2017. Annual report, <https://annualreport.royalfloraholland.com>. Erişim: Ağustos 2019.
- Gerasopolus, D. and B. Chebli. 1999. Effects of pre and postharvest calcium applications on the vase life of cut gerberas. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 74: 78-81.
- Geshnizjany, N., A. Ramezani and M. Khosh-khui. 2014. Postharvest life of cut gerbera (*gerbera jamesonii*) as affected by nano-silver particles and calcium chloride. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 1(2):171-180.
- Hassan, F.A.S. and M.I. Fetouh. 2019. Does moringa leaf extract have preservative effect improving the longevity and postharvest quality of gladiolus cut spikes?. *Scientia Horticulturae*, 250: 287-293.
- He, S., D.C. Joyce, D.E. Irving and J.D. Faragher. 2006. Stem end blockage in cut grevillea 'crimson yul-lo' inflorescences. *Postharvest Biology and Technology*, 41, 78-84.
- Khan, P. H., Mehraj, T., Taufique, I.J., Shiam and A.F.M. Jamal Uddin. 2015. Chemical preservatives for increasing shelf life of gerbera. *Journal of Bioscience and Agriculture Research*, 5(01): 30-36.
- Khenizy, S.A.M., A.M., Abd El-Moneim and H. Abdel- Fattah. 2014. Effect of natural extracts on vase life of gypsophila cut flowers. *Scientific J. Flowers & Ornamental Plants*, 1(1):1-16.
- Koç, E. ve A.S. Üstün. 2008. Patojenlere karşı bitkilerde savunma ve antioksidanlar. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24(1-2), 82-100.
- Mengüç, A., M., Zencirkıran ve E. Usta. 1991. Kesme çiçeklerde vazo ömrünün uzatılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8, 211-225.
- Minerva, G. and S. Kumar. 2013. Micropropagation of gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus). *Methods in molecular biology*, 11013: 305-16. doi: 10.1007/978-1-62703-074-8_24.
- Mohamed, T.A.D., S.A.M., Khenizy, S.S., Helme and H.A. El Sayed. 2018. Improving the quality of gerbera flowers after harvesting. *Middle East Journal of Agriculture*, 7(3): 915-931.
- Onozaki, T., H., Ikeda and T. Yamaguchi. 2001. Genetic improvement of vase life of carnation flowers by crossing and selection. *Scientia Horticulturae*, 87:107-120.
- Patel, D.K., S.L., Chawla and G.N. Vithu 2018. Effect of botanicals on vase life of cut flowers: a review. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, 8(1): 01-08.

- Rashmi, R., C., Aswath, M.V., Dhananjaya and S.R. Patil. 2018. Commercial multiplication of gerbera (*Gerbera jamesonii* Bolus ex. Hooker F.) from young capitulum explants. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(11): 2524-2537.
- Reid, M.S. 2009. Handling of cut flowers for export. https://ucanr.edu/sites/Postharvest_Technology_Center_/files/231308.pdf Erişim: Ağustos, 2019.
- Smelcerovic, A. and M. Spiteller. 2006. Phytochemical analysis of nine *Hypericum* L. species from Serbia and the F.Y.R. Macedonia. *Pharmazie*, 61(3):251-252.
- Safa, Z., D., Hashemabadi, B., Kaviani, N., Nikchi and M. Zar-chini. 2015. Studies on quality and vase life of cut *Gerbera jamesonii* cv. 'Balance' flowers by silver nanoparticles and chlorophenol. *Journal of Environmental Biology*, 36(2):425-31.
- Salehi Salmi, M.R., M., Falehi Hoseini, M., Heidari and M.H. Daneshvar. 2018. Extending vase life of cut rose (*Rosa hybrida* L.) cv. Bacara by essential oils. *Advances in Horticultural Science*, 32(1): 61-69.
- Sharma, V., G., Kamra, R., Thakur and R. Kaur. 2018. Extending post harvest life and keeping quality of gerbera (*Gerbera jamesonii*) using 8-HQS and calcium chloride with sucrose. *International Journal of Innovative Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(04):21-29.
- Tuik, 2018. Türkiye istatistik kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> Erişim: Ağustos 2019.
- Tuna, S. 2012. Kesme gül ve gerbera çiçeklerinin vazo ömrünü artırmak için bazı uçucu yağlar ve ana bileşenlerinin kullanım olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Uçar. Y. ve S. Kazaz. 2016. Farklı sulama programlarının krizantemin kalitesi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(2016): 385-397.
- Yaman, C. 2017. *Alkanna sieheana* ve *Alkanna orientalis* var. *orientalis* türlerinin in vitro kültürü, antioksidan aktiviteleri ile bazı sekonder metabolitlerin incelenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.