

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.22>

Araştırma Makalesi

Farklı Yetiştirme Ortamlarının Bazı Oriental Zambak Çeşitlerinin Büyüme ve Çiçeklenme Özellikleri Üzerine Etkileri

Tuğba KILIÇ^{1*}, Fatma Yeşim OKAY², Soner KAZAZ²

¹Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

*Sorumlu yazar: tugba-klc@hotmail.com

Geliş Tarihi: 21.01.2021

Kabul Tarihi: 25.02.2021

Özet

Bu araştırma, farklı yetiştirme ortamlarının bazı oriental zambak çeşitlerinin büyüme ve çiçek kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada bitkisel materyal olarak 'Rialto' ve 'Simplon' olmak üzere 2 farklı zambak çeşidine ait 18/20 cm büyüklüğündeki soğanlar ile 8 farklı yetiştirme ortamı [(perlit, torf, kokopit ve perlit:torf (1:1, 1:2, 1:3, 2:1, 3:1 v/v)] kullanılmıştır. Çalışmada, tam çiçeklenme süresi (gün), çiçek sapı uzunluğu (cm), çiçek sapı kalınlığı (mm), kandil sayısı (adet) ve vazo ömrü (gün) belirlenmiştir. Yetiştirme ortamları arasında en erken çiçeklenme süresi 71.46 gün ile 'Rialto' çeşidinde torf ortamında belirlenmiştir. 'Rialto' çeşidinde en uzun çiçek sapı ve en fazla kandil sayısı (sırasıyla 83.56 cm ve 6.47 adet) perlit:torf (1:2 v/v), 'Simplon' çeşidinde ise (sırasıyla 90.33 cm ve 5.33 adet) perlit:torf (2:1 v/v) ortamında saptanmıştır. Yetiştirme ortamları ve çeşitler vazo ömrü bakımından değerlendirildiğinde, her iki çeşitte de en uzun vazo ömrü 'Rialto' için 15.67 gün ve 'Simplon' için 16.33 gün ile torf ortamında belirlenmiş olup; torf ortamı ile perlit:torf (1:2 v/v) ve kokopit ortamları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çalışmada, tek başına torf ile perlit:torf (1:2 v/v) ortamlarının oriental zambak yetiştiriciliğinde başarılı bir şekilde kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kesme çiçek, zambak, topraksız tarım, kokopit, torf, vazo ömrü

The Effects of Different Growing Media on Growth and Flowering of Oriental Lily Hybrids

Abstract

This research was carried out to determine the effects of different growing media on the growth and flower quality of oriental lily hybrids. In the experiment, two different 18/20 cm sized bulbs of 'Rialto' and 'Simplon' and eight different growing media including perlite, peat, cocopeat, and four different mixture of perlite:peat (1:1, 1:2, 1:3, 2:1, 3:1 v/v) were used. The number of days to flowering, stem length (cm), stem diameter (mm), the number of flowers and vase life (days) were determined. The earliest flowering time was found in 'Rialto' by 71.46 days and in peat growing medium. In 'Rialto', the longest stem length and the maximum number of flowers per stem were found in perlite:peat (1:2 v/v) medium (83.56 cm and 6.47 respectively), whereas in 'Simplon' were determined in perlite:peat (2:1 v/v) medium (90.33 cm and 5.33, respectively). The longest vase life was found in 'Rialto' by 15.67 days and in 'Simplon' by 16.33 days in peat medium in terms of growing media and vase life, difference between peat and perlite:peat (1:2 v/v) and cocopeat media was not statistically found. In the current experiment, It was found that alone peat and perlite:peat (1:2 v/v) utilization in oriental lily growing could be successful.

Keywords: Cut flower, liliium, soilless culture, cocopeat, peat, vase life

GİRİŞ

Zambak (*Lilium* spp.), dünyada üretimi ve ticareti yapılan en popüler soğanlı süs bitkilerinden biridir. Hem iç ve dış mekân bitkisi hem de kesme çiçek olarak kullanılmakla birlikte ticareti en fazla yapılan ilk 10 kesme çiçek türü arasında beşinci sırada yer almaktadır (Grassotti ve Gimelli, 2011; Anonymous 2019). Günümüzde 9 farklı hibrit sınıfında yer alan binlerce zambak çeşidi bulunmakla birlikte, kesme çiçek olarak uluslararası pazarda asiyatik ve oriental zambak grubu çeşitler önem taşımaktadır (Van Tuyl ve Arel, 2011; Grassotti ve Gimelli, 2011). Özellikle oriental zambak çeşitlerinin iri ve gösterişli çiçekleri ile hoş kokuları nedeniyle son yıllarda önemi giderek artmaktadır (Chaudhary ve ark., 2016).

Zambaklarda ticari değer; kandil sayısı, çiçek sapı uzunluğu ve vazoya ömrü gibi kalite kriterlerine göre değişiklik göstermektedir. Toprakta yetiştirilen zambaklarda toprak kökenli hastalık ve zararlılar ile zambak soğanlarının aşırı nem ve yetersiz havalanmaya karşı toleranssız oluşu gibi problemler kaliteyi olumsuz yönde etkileyerek çiçeklerin ticari değerini önemli ölçüde düşürmektedir (Tribulato ve ark., 2003). Toprak kaynaklı bu sorunların çözümlenebilmesi ve standartlara uygun özellikte ve kalitede zambak yetiştiriciliği yapılabilmesi için topraksız tarım tercih edilmektedir (Gül ve ark., 2005). Ancak topraksız tarımda kullanılan yetiştirme ortamının özellikleri verimi ve kaliteyi doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği için uygun yetiştirme ortamının ve kullanılan organik ya da inorganik substratların belirlenmesi gerekmektedir. Farklı ülkelerde kullanılan birçok yerel topraksız tarım ortamı bulunmakla birlikte, en uygun fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip yerel ve ucuz topraksız yetiştirme ortamlarının kullanılması tüm

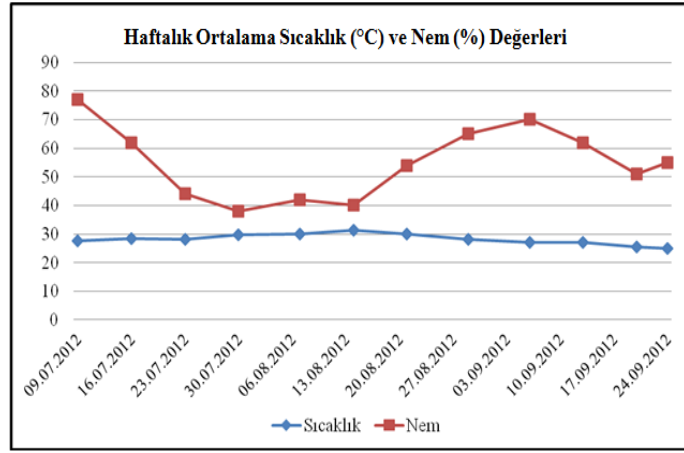
dünyada önerilmektedir. Bu çalışma ile de kokopit, torf ve perlit içeren yetiştirme ortamlarının bazı oriental zambak çeşitlerinin kesme çiçek kalitesi üzerine etkileri incelenerek kaliteli kesme zambak üretimi için en uygun yetiştirme ortamı/ortamlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, temmuz-eylül ayları arasında Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Yalova İl'inde (40°38'40.8"N 29°10'37.5"E) plastik örtülü bir serada yürütülmüştür. Sera içi sıcaklık ve nem değerleri dijital termo-higrometre cihazı ile haftalık olarak ölçülmüş ve Şekil 1'de verilmiştir. Bitkisel materyal olarak Oriental hibrit zambak grubundan 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerine ait 18/20 cm büyüklüğündeki soğanlar kullanılmıştır. Yetiştirme ortamı olarak; torf, perlit, kokopit ve perlit ile torfun farklı hacimsel karışımları (1:1, 1:2, 1:3, 2:1, 3:1 v/v) kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamları ile bu ortamlara ait fiziksel ve kimyasal bazı özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Yetiştirme ortamlarına ait fiziksel ve kimyasal özellikler, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Toprak ve Gübre Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Soğanlar, yetiştirme ortamlarının doldurulduğu kasalara (30x20x60 cm) her birinde 12 adet olacak şekilde 12x14 cm aralıklarla 8 cm derinlikte dikilmiştir. Sulama ve gübreleme fertigasyon şeklinde verilmiştir. Sulama her gün sabah 08:00-10:00 saatleri arasında günlük olarak yapılmış; su miktarı bitki başına 90-100 cc olarak ayarlanmıştır. Bitkiler 20 cm boylandıktan sonra dört günde bir gübreleme yapılmış ve besin çözümü 96 ppm N, 78.8 ppm K, 41.6 ppm P içerecek şekilde hazırlanmıştır. Zambak çiçekleri, her bir çiçek sapı üzerinde 1-2 adet kandil renk

gösterdiğinde hasat edilmiştir. Tam çiçeklenme süresi (gün), çiçek sapı uzunluğu (cm), çiçek sapı kalınlığı (mm), kandil sayısı (adet) ve vazo ömrü (gün) olmak üzere farklı fenolojik-morfolojik gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Deneme, vejetatif ve çiçek kalite özellikleri bakımından tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 12 adet soğan

kullanılmıştır. Vazo ömrü denemesi ise, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 4'er adet çiçek kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen sayısal veriler Statistica 7 istatistik paket programında analizlere tabi tutulmuş, faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Farklı grupların belirlenmesinde Duncan's ($p<0.01$) testi kullanılmıştır.



Şekil 1. Araştırmanın yürütüldüğü seranın haftalık sıcaklık ve nem ortalamaları

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan yetiştirme ortamlarının özellikleri

Yetiştirme Ortamı	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	pH	Organik Madde (%)	Porozite (%)
Perlit	29.5	6.47	-	63.69
Torf	110	5.96	99.3	99.98
Kokopit	148	6.35	98.3	99.89
Perlit:Torf (1:1 v/v)	72.6	6.05	65.3	90.17
Perlit:Torf (1:2 v/v)	116.1	6.01	74.0	92.21
Perlit:Torf (1:3 v/v)	125.6	5.84	81.3	92.36
Perlit:Torf (2:1 v/v)	85.2	5.98	54.4	78.01
Perlit:Torf (3:1 v/v)	56.5	6.00	30.9	79.37

BULGULAR ve TARTIŞMA

Sekiz farklı yetiştirme ortamının 'Rialto' ve 'Simplon' zambak çeşitlerinin kesme çiçek performansı üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen verilere yapılan varyans analizi sonucunda; çiçeklenme süresi bakımından 'çeşit' ve 'yetiştirme ortamı' faktörlerinin, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı ve kandil sayısı

bakımından 'yetiştirme ortamı x çeşit' interaksiyonunun, vazo ömrü bakımından ise sadece 'yetiştirme ortamı' faktörünün seviye ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin farklı yetiştirme ortamlarındaki tam çiçeklenme süreleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de görüleceği üzere, tam çiçeklenme süresi

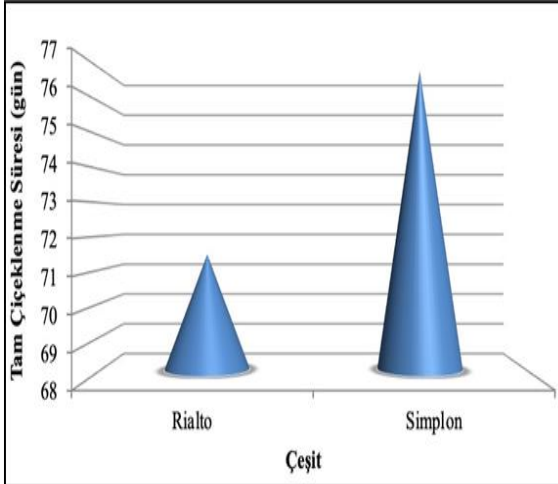
yetiştirme ortamları arasında 72.67 ile 76.00 gün arasında değişmiştir. En erken çiçeklenme 72.67 gün ile torf ortamında saptanmış olup bu ortam, kokopit ve perlit:torf (3:1 v/v) hariç içeriğinde torf bulunan diğer ortamlar ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. En geç çiçeklenme, 76.00 gün ile perlit ortamında bulunmuş ve bu ortam perlit:torf (3:1 v/v) ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır (Şekil 2). Tam çiçeklenme süresi, yetiştirme ortamları dikkate alınmaksızın değerlendirildiğinde, 'Rialto' çeşidinin (71.46 gün) 'Simplon' çeşidinden (76.96 gün) 5.5 gün daha erken çiçeklendiği saptanmıştır (Şekil 3). 'Rialto' çeşidinde çiçeklenme süresi yetiştirme ortamları arasında 69.33 ile 74.00 gün, 'Simplon' çeşidinde ise 76.00 ile 78.00 gün arasında farklılık göstermiştir. Tam çiçeklenme süresi bakımından elde edilen bulgular, çiçeklenme süresinin çeşitlere ve yetiştirme ortamlarına göre değiştiğini göstermektedir. Çeşit ortalamalarına göre, tüm yetiştirme ortamlarında; 'Rialto' çeşidinin 'Simplon' çeşidinden daha erken çiçeklendiği belirlenmiştir. Katalog verilerine göre de 'Rialto' çeşidi 'Simplon' çeşidinden daha erken çiçeklenmektedir (Anonymous, 2013). Bununla birlikte, Tribulato ve ark. (2003) ve Tehranifar ve ark. (2011) tarafından çiçeklenme sürelerinin çeşitler arasında varyasyon gösterdiği rapor edilmiştir. Yetiştirme ortamı

ortalamalarına göre her iki çeşit içinde; torf ortamının en erken ve perlit ortamının ise en geç çiçeklenen ortam olduğu belirlenmiştir. Treder (2008), Kapczynska (2014) ve Chaudhary ve ark. (2016) tarafından da bitkilerde çiçeklenme süresinin yetiştirme ortamlarına göre değiştiğini gösteren benzer bulgular bildirilmiştir. Bu durum, yetiştirme ortamlarının farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olması ile ilişkili olabilir. Kullanılan yetiştirme ortamlarının organik madde içeriği, EC değeri, su tutma kapasitesi, havalanma ve geçirgenlik gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bitki gelişme dönemlerinin süresini önemli ölçüde etkilediği bildirilmektedir (Aytekin ve Çalışkan, 2015). Çalışmamızda kullanılan perlitin porozite oranı ve organik madde içeriği, torfun porozite oranı ve organik madde içeriğinden daha düşük olmakla birlikte (Çizelge 1), torf ortamının kolay alınabilir su yüzdesi perlit ortamından daha yüksek olabilir. Nitekim torf ortamı, toplam porozite ve gözenek dağılımı ile sahip olduğu yüksek organik madde içeriği nedeniyle perlit ortamından daha yüksek su tutma kapasitesine de sahiptir (Markoska ve ark. 2018). Dolayısıyla bitkinin su ve besin maddesi gereksinimi torf ortamında daha iyi karşılanmış olabilir ve bu ortamda yetiştirilen bitkilerde vejetatif gelişme dönemi perlit ortamına göre daha kısa sürmüş olabilir.

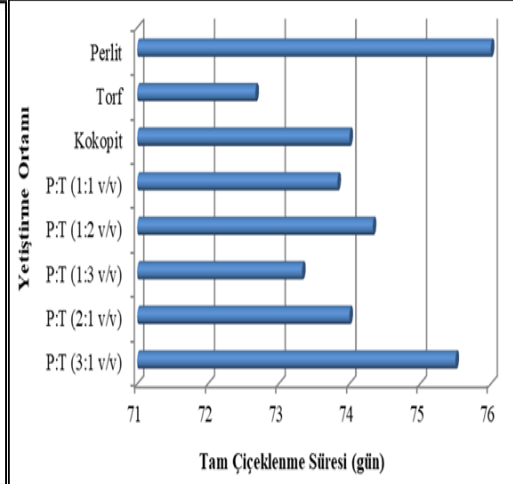
Çizelge 2. Farklı yetiştirme ortamlarının tam çiçeklenme süresi (gün) üzerine etkileri

Yetiştirme Ortamları	Rialto	Simplon	Ort.
Perlit	74.00	78.00	76.00 a
Torf	69.33	76.00	72.67 c
Kokopit	71.00	77.00	74.00 bc
Perlit:Torf (1:1 v/v)	71.33	76.33	73.83 bc
Perlit:Torf (1:2 v/v)	71.67	77.00	74.33 bc
Perlit:Torf (1:3 v/v)	70.67	76.00	73.33 bc
Perlit:Torf (2:1 v/v)	70.67	77.33	74.00 bc
Perlit:Torf (3:1 v/v)	73.00	78.00	75.50 ab
Ort.	71.46 B	76.96 A	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir. Büyük harfler çeşitler, küçük harfler ise yetiştirme ortamları arasındaki farklılıkları göstermektedir.



Şekil 2. 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin tam çiçeklenme süreleri



Şekil 3. Farklı yetiştirme ortamlarının 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin tam çiçeklenme süresi üzerine etkileri

'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin farklı yetiştirme ortamlarındaki çiçek sapı uzunlukları Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'te görüleceği üzere, farklı yetiştirme ortamları arasında çiçek sapı uzunlukları 74.46 ile 84.33 cm arasında değişmiştir. Bununla birlikte 'Rialto' çeşidinin, 'Simplon' çeşidinden 0.70 cm daha uzun çiçek sapına sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak çeşitlerin ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Yetiştirme ortamları çeşitler içerisinde değerlendirildiğinde, 'Rialto' çeşidinde çiçek sapı uzunluğu bakımından istatistiksel açıdan bir farklılık bulunmamakla birlikte, rakamsal olarak en uzun çiçek sapı 83.56 cm ile torf ortamından ve en kısa çiçek sapı 76.92 cm ile perlit ortamından elde edilmiştir. 'Simplon' çeşidi için yetiştirme ortamları arasında çiçek sapı uzunluğu bakımından istatistiksel açıdan önemli farklılıklar belirlenmiş olup, en uzun çiçek sapı 90.33 cm ile perlit:torf (2:1 v/v) ve 84.19 cm ile torf ortamında yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. En kısa çiçek sapı ise perlit:torf (1:2 v/v), perlit:torf (3:1 v/v), perlit:torf (1:3 v/v) ve kokopit ortamları ile aynı istatistik grup içerisinde yer alan perlit ortamından (72.00 cm) elde edilmiştir.

'Rialto' çeşidi, çiçek sapı uzunluğu bakımından perlit:torf (1:2 v/v) ortamında 'Simplon' çeşidinden daha iyi performans gösterirken; 'Simplon' çeşidi, perlit:torf (2:1 v/v) ortamında 'Rialto' çeşidine göre daha uzun çiçek sapına ulaşmıştır (Şekil 4).

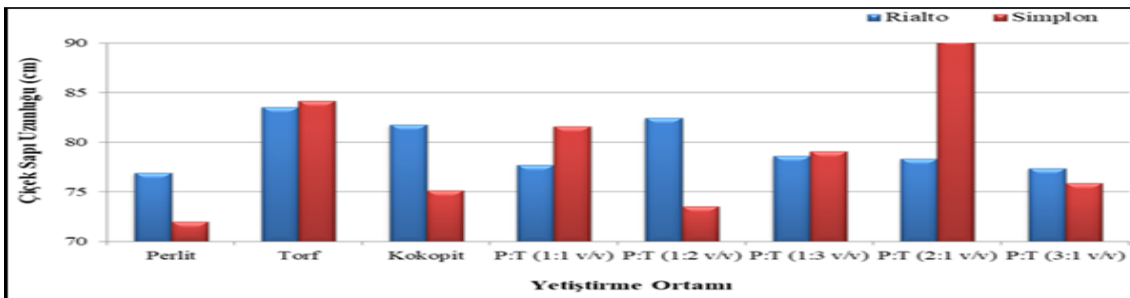
Çiçek sapı uzunluğu bakımından elde edilen bulgular, bu özelliğin çeşitlere bağlı olarak yetiştirme ortamları arasında farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Çalışmamızda 'Simplon' çeşidi bakımından yetiştirme ortamları arasındaki farklılığın önem arz ettiği belirlenmiş olup, en uzun çiçek sapı sırasıyla perlit:torf (2:1 v/v) ve torf ortamında; en kısa çiçek sapı ise perlit ortamında saptanmıştır. Tribulato ve Noto (2001), Grassotti ve ark. (2003) ve Tehranifar ve ark. (2011)'da yetiştirme ortamlarının zambaklarda çiçek sapı uzunluğu üzerine etkili bir faktör olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum, kullanılan yetiştirme ortamlarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ve bu özellikler arasındaki etkileşim ile ilişkilidir (Bhandari ve ark. 2017). Yetiştirme ortamının porozite oranı ve su tutma kapasitesi yanında, pH'sı, EC değeri, organik madde içeriği ve ısı iletkenliği gibi daha birçok özelliği kök sistemi gelişimi üzerine etkili olup, farklı

yetiştirme ortamlarında kök sistemi gelişimlerinin de farklılık gösterdiği bildirilmektedir (Treder, 2008; Riaz ve ark., 2014). Kuvvetli bir kök sistemi gelişimi ile daha iyi bir vejetatif gelişim sağlanmaktadır. Çalışmamızda da perlit:torf (2:1 v/v) ve torf ortamlarının 'Simplon' çeşidinde daha kuvvetli bir kök sistemi oluşumunu teşvik etmiş olması nedeniyle bu ortamlarda daha uzun çiçek sapı elde edilmiş olabilir. Nitekim hasat sonrasında torf (en iyi) ve torf içeren ortamların perlit ortamından hacimsel olarak daha iyi gövde kökü oluşturduğu görülmüştür. Bu ortamlarda daha iyi bir kök sistemi oluşumu ile birlikte, perlit ortamından daha fazla organik madde içeriğinin bulunması da bitki beslenmesini destekleyerek çiçek sapı uzunluğu bakımından daha iyi sonuçlar elde edilmesine neden olmuş olabilir.

Gövde kökleri ve organik madde içeriği perlitten daha iyi olan kokopit ortamında çiçek sapı uzunluğunun perlit ortamından önemli derecede farklı olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, kokopit ortamı torf ortamından daha kısa çiçek sapına neden olmuştur. Kokopit ortamının organik madde içeriği ve porozite oranı bakımından torf ortamına benzer sonuçlar vermesine rağmen (Çizelge 1) daha kısa çiçek sapına neden olması, torf ortamından daha yüksek mikropor oranı ile daha fazla su tutma kapasitesi ve daha düşük havalanma oranına sahip olmasından kaynaklanıyor olabilir. Diğer bir ifadeyle, kokopit ortamının makropor/mikropor oranı torf

ortamından daha az olabilir. Nitekim İlahi ve Ahmad (2017) tarafından kokopit ortamının çok yüksek su tutma kapasitesi nedeniyle zayıf havalanmaya neden olduğu rapor edilmiştir. Bir yetiştirme ortamında iyi bir su ve hava iletimi için porozite oranının yüksek olması yeterli olmamakta, o poroziteyi oluşturan mikropor ve makroporların hacimsel olarak birbirine yakın oranlarda olması gerekmektedir. Bir ortamda yüksek porozite oranı ile birlikte mikropor oranı makropor oranından yüksek ise tutulan su miktarına bağlı olarak havalanma zayıf olmaktadır (Oğuz, 2008).

Çalışmamızda 'Simplon' çeşidinde çiçek sapı uzunluklarının farklı yetiştirme ortamlarından etkilenmesine karşın, 'Rialto' çeşidinde farklı yetiştirme ortamlarındaki çiçek sapı uzunlukları arasında bir farklılık bulunmamıştır. Zamin ve ark. (2020)'ye göre de bitki boyu özelliği yetiştirme ortamlarındaki farklılıktan etkilenmemiştir. Bununla birlikte, Ercişli ve ark. (2005) ve Žnidarčič ve ark. (2017) tarafından farklı yetiştirme ortamlarındaki vejetatif ve generatif gelişimin çeşitlere göre değişiklik gösterebileceği bildirilmiştir. Bu durum, bazı çeşitlerin stres yaratacak kadar farklı olmayan koşullara daha geniş adaptasyon kabiliyeti göstermesi ile ilişkili olabilir. Veyahut, 'Rialto' çeşidinin yetiştirme ortamı bakımından 'Simplon' çeşidi kadar seçici olmamasından kaynaklanıyor olabilir.



Şekil 4. Farklı yetiştirme ortamlarının 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin çiçek sapı uzunluğu üzerine etkileri

Çizelge 3. Farklı yetiştirme ortamlarının çiçek sapı uzunluğu (cm) üzerine etkileri

Yetiştirme Ortamları	Rialto		Simplon		Ort.*
Perlit	76.92 ± 1.046	A a	72.00 ± 3.587	A d	74.46
Torf	83.56 ± 0.718	A a	84.19 ± 1.553	A ab	83.88
Kokopit	81.78 ± 0.913	A a	75.11 ± 2.614	A cd	78.44
Perlit:Torf (1:1 v/v)	77.69 ± 2.430	A a	81.61 ± 1.525	A bc	79.65
Perlit:Torf (1:2 v/v)	82.47 ± 0.817	A a	73.56 ± 3.477	B d	78.02
Perlit:Torf (1:3 v/v)	78.61 ± 2.561	A a	79.06 ± 3.650	A bcd	78.84
Perlit:Torf (2:1 v/v)	78.33 ± 0.816	B a	90.33 ± 1.336	A a	84.33
Perlit:Torf (3:1 v/v)	77.39 ± 2.336	A a	75.89 ± 2.919	A cd	76.64
Ort.*	79.60		78.90		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir. Büyük harfler aynı yetiştirme ortamındaki çeşitler, küçük harfler ise aynı çeşitteki yetiştirme ortamları arasındaki farklılıkları göstermektedir. *Ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin farklı yetiştirme ortamlarındaki çiçek sapı kalınlıkları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 4'te görüleceği üzere, farklı yetiştirme ortamları arasında çiçek sapı kalınlıkları 5.47 ile 6.37 mm arasında değişmiştir. Bununla birlikte 'Rialto' çeşidinin, 'Simplon' çeşidinden 0.17 mm daha kalın çiçek sapına sahip olduğu tespit edilmiştir. Yetiştirme ortamları çeşitleri içerisinde değerlendirildiğinde, 'Rialto' çeşidinde en kalın çiçek sapı 6.43 mm ile perlit, torf, perlit:torf (1:1 v/v), (1:3 v/v), (2:1 v/v) ve (3:1 v/v) ortamları ile aynı istatistik grup içerisinde yer alan perlit:torf (1:2 v/v) ortamından; en ince çiçek sapı ise 5.83 mm ile kokopit ortamından elde edilmiştir. 'Simplon' çeşidi için en kalın çiçek sapı 6.56 mm ile perlit:torf (1:1 v/v) ve (1:3 v/v) ortamları ile aynı istatistik grup içerisinde yer alan torf ortamından; en ince çiçek sapı ise 4.97 mm perlit ortamından elde edilmiştir. Bu ortam, kokopit ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 'Rialto' çeşidi, çiçek sapı kalınlığı bakımından perlit, kokopit ve perlit:torf (1:2 v/v) ortamlarında 'Simplon' çeşidinden daha iyi performans göstermiştir (Şekil 5).

Çiçek sapı kalınlığı bakımından elde edilen bulgular, sap kalınlığının çeşitlere bağlı olarak yetiştirme ortamları arasında farklılık gösterdiğini

ortaya koymaktadır. Nikrazm ve ark. (2011), Sarı ve Çelikel (2017) ve Karagüzel (2020)'de zambaklarda çiçek sapı kalınlıklarının çeşit ve yetiştirme ortamlarına göre farklılık gösterdiğini rapor etmişlerdir. Çalışmamızda 'Simplon' çeşidi için çiçek sapı kalınlığı bakımından, çiçek sapı uzunluğuna benzer sonuçlar elde edilmiş ve torf, en iyi ortam olarak belirlenmiştir. 'Rialto' çeşidinde ise kokopit ortamı hariç diğer ortamlar aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. Çeşitler arasında en iyi yetiştirme ortamının farklılık gösteriyor olması, çeşitlerin yetiştirme koşullarına gösterdikleri tepkinin birbirinden farklılık göstermesinden ileri geliyor olabilir. Bununla birlikte, vejetasyon süresince hava oransal neminde ani değişimler görülmüştür (Şekil 1). Bitkilerde hava oransal nemi vejetatif gelişim üzerine oldukça etkili bir faktör olmakla birlikte, ani değişimler vejetatif gelişimi olumsuz yönde etkileyebilmektedir (He vd. 2020). Hava oransal neminin normal sınırlarda ve düzenli olarak seyretmesi durumunda, terleme düzenli olmakta ve bitki ortamdan rahatlıkla su ve besin maddelerini alarak fotosentezde kullanabilmektedir. Oransal nemin yüksek olması durumunda bitkiler dokulardaki aşırı su içeriği nedeniyle kaba dokulu ve gevrek olmaktadır.

Oransal nemin az olması durumunda ise sıcaklık artışına paralel olarak terleme ile kaybolan su miktarı artmakta ve büyüme ile gelişme olumsuz yönde etkilenmektedir (Sevgican, 2002; Özcan,

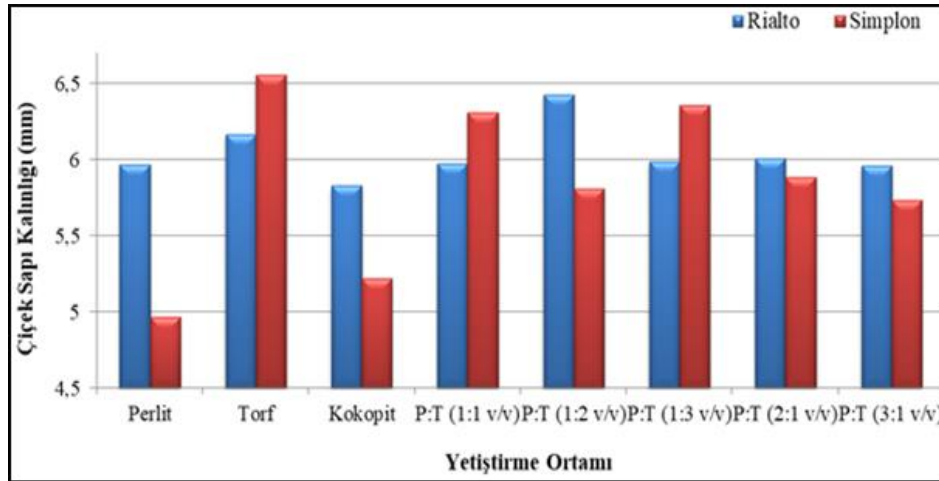
2020). Her iki çeşide ait sonuçlar değerlendirildiğinde, hava oransal nemindeki ani değişimlerin olumsuz etkilerinin torf ortamında daha iyi tolare edilebildiği düşünülmektedir.

Çizelge 4. Farklı yetiştirme ortamlarının çiçek sapı kalınlığı (mm) üzerine etkileri

Yetiştirme Ortamları	Rialto		Simplon		Ort.*
Perlit	5.97 ± 0.074	A ab	4.97 ± 0.232	B d	5.47
Torf	6.17 ± 0.080	A ab	6.56 ± 0.122	A a	6.37
Kokopit	5.83 ± 0.076	A b	5.22 ± 0.191	B d	5.53
Perlit:Torf (1:1 v/v)	5.98 ± 0.180	A ab	6.31 ± 0.108	A ab	6.15
Perlit:Torf (1:2 v/v)	6.43 ± 0.080	A a	5.81 ± 0.273	B bc	5.62
Perlit:Torf (1:3 v/v)	5.99 ± 0.202	A ab	6.36 ± 0.291	A ab	6.18
Perlit:Torf (2:1 v/v)	6.01 ± 0.053	A ab	5.89 ± 0.125	A bc	5.95
Perlit:Torf (3:1 v/v)	5.96 ± 0.183	A ab	5.74 ± 0.210	A c	5.85
Ort.*	6.03		5.86		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir. Büyük harfler aynı yetiştirme ortamındaki çeşitler, küçük harfler ise aynı çeşitteki yetiştirme ortamları arasındaki farklılıkları göstermektedir.

*Ortalamlar arasındaki farklılık p<0.01 düzeyinde önemli bulunmamıştır.



Şekil 5. Farklı yetiştirme ortamlarının 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin çiçek sapı kalınlığı üzerine etkileri

'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin farklı yetiştirme ortamlarındaki kandil sayıları Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 5'te görüleceği üzere, farklı yetiştirme ortamları arasında kandil sayıları 4.40 ile 5.30 adet arasında değişmiştir. Bununla birlikte 'Rialto' çeşidinin, 'Simplon' çeşidinden 1.51 adet daha fazla kandile sahip olduğu saptanmıştır. Yetiştirme ortamları çeşitler içerisinde değerlendirildiğinde, 'Rialto' çeşidinde en fazla kandil sayısı 6.47 adet ile perlit:torf (1:2v/v) ortamından, en az

kandil sayısı ise 4.94 adet ile kokopit ortamından elde edilmiştir. Kokopit ile torf, perlit, perlit:torf (1:1 v/v) (1:3 v/v), (2:1 v/v) ve (3:1 v/v) ortamları aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 'Simplon' çeşidi için en fazla kandil sayısı 5.33 adet ile perlit:torf (2:1 v/v) ortamından, en az kandil sayısı ise 3.36 adet ile perlit ortamından elde edilmiştir. Perlit ortamı ile torf, kokopit, perlit:torf (1:1 v/v), (1/2 v/v), (1/3 v/v) ve (3:1 v/v) ortamları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. 'Rialto'

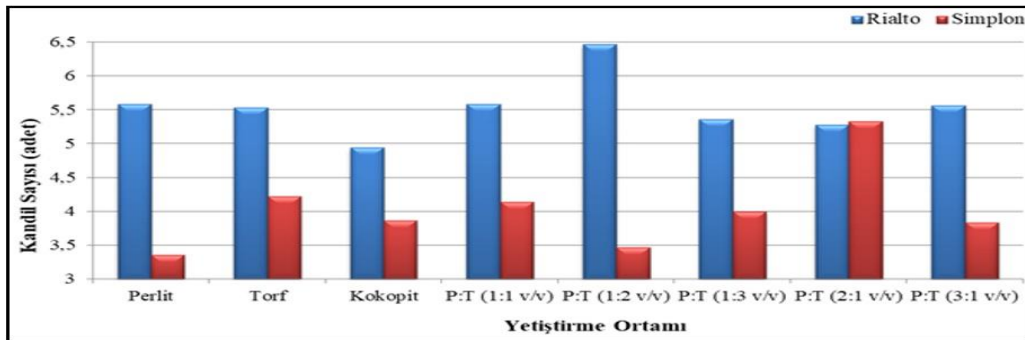
çeşidi, kandil sayısı bakımından perlit:torf (2:1 v/v) ortamı hariç diğer tüm ortamlarda 'Simplon' çeşidinden daha iyi performans göstermiştir (Şekil 6). Kandil sayısı bakımından elde edilen bulgular, farklı yetiştirme ortamlarının kandil sayısı üzerine etkili olduğunu göstermektedir. Sardoei ve ark. (2014), Rajera ve ark. (2017) ve Chaudhary ve ark. (2016) tarafından da farklı yetiştirme ortamlarının kandil sayısı üzerine etkili olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda her 2 çeşit için de hacimsel karışım olarak kullanılan ortamlarda tek başına kullanılan ortamlardan daha fazla kandil sayısı elde edilmiştir. Bununla birlikte, perlit:torf (2:1) ortamı hariç diğer ortamlarda 'Rialto' çeşidinin 'Simplon' çeşidinden daha fazla kandile sahip olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde Tribulato vd. (2003), zambaklarda kandil sayısının özellikle çeşitlere göre değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Katalog verilerinde 18/20 cm ebatlarındaki

'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerine ait soğanların 4-7 adet kandil oluşturdukları bildirilmektedir (Anonymous, 2013). Ancak çalışmamızda bazı ortamlarda 'Simplon' çeşidi için alt değerden daha düşük sayıda kandile sahip olan bitkiler tespit edilmiştir. Zambaklarda generatif gelişim üzerine etkili olan yetiştirme ortamı özellikleri yanında en önemli faktörlerden biri sıcaklıktır. Zambak yetiştiriciliği için ideal sıcaklık 20-25°C olup (Thangam ve ark., 2016), çalışmamızda vejetasyon döneminde 30 °C'ye kadar çıkan gündüz sıcaklıkları görülmüştür (Şekil 1). Dolayısıyla elde edilen bulgularda, yüksek sıcaklık koşullarının kandil sayısı üzerine etkilerinin yetiştirme ortamından çok daha fazla olduğu düşünülmektedir. Sıcaklık, ışık ve nem gibi iklim faktörlerinin çiçek tomurcuğu oluşumu ve gelişimini sağlayan hormonların sentezini ve bitkideki karbonhidrat oranını etkilediği bildirilmektedir (Beyhan ve Odabaş, 1996).

Çizelge 5. Farklı yetiştirme ortamlarının kandil sayısı (adet) üzerine etkileri

Yetiştirme Ortamları	Rialto		Simplon		Ort.*
Perlit	5.58 ± 0.220	A b	3.36 ± 0.334	B b	4.47
Torf	5.53 ± 0.263	A b	4.22 ± 0.262	B b	4.88
Kokopit	4.94 ± 0.195	A b	3.86 ± 0.299	B b	4.40
Perlit:Torf (1:1 v/v)	5.58 ± 0.283	A b	4.14 ± 0.293	B b	4.86
Perlit:Torf (1:2 v/v)	6.47 ± 0.312	A a	3.47 ± 0.317	B b	4.97
Perlit:Torf (1:3 v/v)	5.36 ± 0.299	A b	4.00 ± 0.276	B b	4.68
Perlit:Torf (2:1 v/v)	5.28 ± 0.167	A b	5.33 ± 0.282	A a	5.30
Perlit:Torf (3:1 v/v)	5.56 ± 0.237	A b	3.83 ± 0.312	B b	4.70
Ort.*	5.54		4.03		

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir. Büyük harfler aynı yetiştirme ortamındaki çeşitler, küçük harfler ise aynı çeşitteki yetiştirme ortamları arasındaki farklılıkları göstermektedir. *Ortalamalar arasındaki farklılık p<0.01 düzeyinde önemli bulunmamıştır.



Şekil 6. Farklı yetiştirme ortamlarının 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin kandil sayısı üzerine etkileri

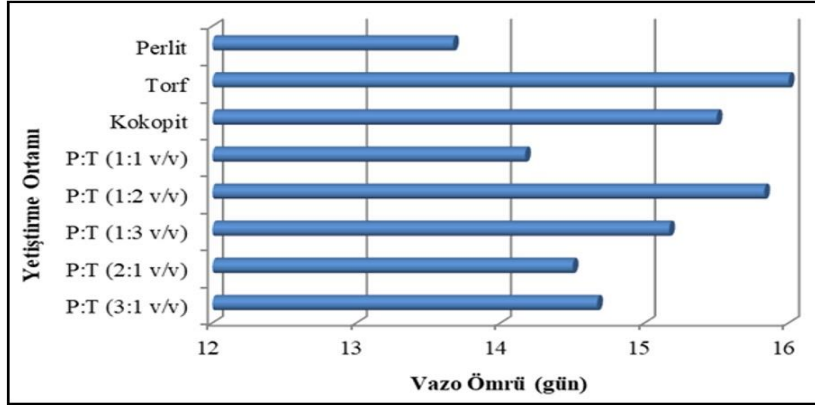
'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin farklı yetiştirme ortamlarındaki vazo ömürleri Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'da görüleceği üzere; vazo ömrü, yetiştirme ortamları arasında 13.67 ile 16.00 gün arasında değişmiştir. En uzun vazo ömrü, 16.00 gün ile torf ortamında saptanmış olup bu ortam; kokopit ve perlit:torf (1:2 v/v) ortamları ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. En kısa vazo ömrü, 13.67 gün ile perlit ortamında bulunmuş ve bu ortam perlit:torf (1:1 v/v) ortamı ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. Çeşitlerin vazo ömrü, yetiştirme ortamları dikkate alınmaksızın değerlendirildiğinde, 'Simplon' çeşidinin (14.92 gün) 'Rialto' çeşidinden (14.96 gün) 0.04 gün daha uzun vazo ömrüne sahip olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte 'Rialto' çeşidinde vazo ömrü, yetiştirme ortamları arasında 13.33 ile 16.00 gün, 'Simplon' çeşidinde ise 14.00 ile 16.33 gün arasında farklılık göstermiştir. Ancak hem yetiştirme ortamlarının hem de çeşitlerin ortalamaları arasındaki bu farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Şekil 7). Vazo ömrü bakımından elde edilen bulgular, farklı yetiştirme ortamlarının zambak çeşitlerinin hasat sonrası dayanımı üzerine etkili olduğunu göstermektedir. Tehranifar ve ark. (2011), Bhandari ve ark. (2016) ve Chaudhary ve ark. (2016) tarafından da

farklı yetiştirme ortamlarının kesme zambak çiçeklerinin hasat sonrası dayanımı üzerine oldukça etkili olduğunu gösteren bulgular elde edilmiştir. Yetiştirme ortamlarının çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı ve gonca iriliği gibi kalite kriterleri üzerine etki ederek hasat sonrası dayanımı arttırabildiği bilinmektedir (Prisa ve ark. 2011). Çalışmamızda da en uzun vazo ömrü hem çiçek sapı uzunluğu hem de çiçek sapı kalınlığı bakımından iyi sonuç veren torf ortamından elde edilmiştir. En kısa vazo ömrü ise hem çiçek sapı uzunluğu hem de çiçek sapı kalınlığı bakımından düşük değerlere sahip olan perlit ortamından elde edilmiştir. Bu durumun torf ortamının organik madde içeriği ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim organik madde içeriğinin yüksek olduğu belirlenen bir diğer yetiştirme ortamı olan kokopitin de (Çizelge 1) perlit ortamından daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Çiçek sapı uzunluğu ve çiçek sapı kalınlığı bakımından perlit ortamından önemli derecede farklılık göstermeyen kokopit ortamının, perlit ortamından daha iyi bir hasat sonrası dayanım göstermiş olması; bitki su içeriği ile ilişkili olabilir. Bitki su içeriği, hasat sonrasında çiçek sapındaki turgorite üzerinde etkili olup, çiçek sapının sertliği ve dayanımı üzerine etki etmektedir (In ve ark. 2007).

Çizelge 6. Farklı yetiştirme ortamlarının vazo ömrü (gün) üzerine etkileri

Yetiştirme Ortamları	Rialto	Simplon	Ort.
Perlit	13.33	14.00	13.67 e
Torf	15.67	16.33	16.00 a
Kokopit	16.00	15.00	15.50 ab
Perlit:Torf (1:1 v/v)	14.33	14.00	14.17 de
Perlit:Torf (1:2 v/v)	15.67	16.00	15.83 ab
Perlit:Torf (1:3 v/v)	15.00	15.33	15.17 bc
Perlit:Torf (2:1 v/v)	14.33	14.67	14.50 cd
Perlit:Torf (3:1 v/v)	15.00	14.33	14.67 cd
Ort.*	14.92	14.96	

Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.01 seviyesinde önemsizdir. *Ortalamalar arasındaki farklılık $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.



Şekil 7. Farklı yetiştirme ortamlarının 'Rialto' ve 'Simplon' çeşitlerinin vazo ömrü üzerine etkileri

SONUÇ

Kesme zambak yetiştiriciliğinde ideal yetiştirme ortam/ortamlarının belirlenmesi hem estetik hem de ticari değer bakımından oldukça önem taşımaktadır. İdeal yetiştirme ortamının kullanımı ile sağlıklı bir kök sistemi oluşturan zambaklarda bitki gelişiminin de çok daha iyi olduğu bilinmektedir. Çalışmada, tek başına torf ile perlit:torf (1:2 v/v) ortamlarının incelenen özellikler bakımından pozitif etkilere sahip olduğu belirlenmiş ve oriental zambak yetiştiriciliğinde başarılı bir şekilde kullanılabilceği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte çalışma bulguları, perlit ortamında yetiştirilen bitkiler için sulama rejimi ile besin gereksiniminin torf ya da kokopit içeren ortamlardan oldukça farklılık gösterdiğini ve yetiştirme ortamı ile birlikte her ortam için en uygun sulama ve gübreleme rejiminin belirlenmesinin de bir gereklilik arz ettiğini göstermektedir. Farklı yetiştirme ortamlarının bitkilerin vejetatif ve generatif özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi ile ilgili olarak yapılacak çalışmalarda sulama ve gübreleme interaksiyonlarının da değerlendirilmesi önerilmektedir.

AÇIKLAMA

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri

Anabilim Dalı'nda tamamlanan 'Örtüaltında Farklı Yetiştirme Ortamlarının Bazı Oriental Zambak (*Lilium* spp.) Çeşitlerinin Kesme Çiçek Performansı Üzerine Etkileri' adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Aynı zamanda 'V. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi'nde sözlü olarak sunulmuş ve bildiri kitabında özet metin olarak basılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonymous 2013. Web Sitesi: <http://www.vandenbos.nl/site/en/rightmenu/catalogue/lily>. Erişim Tarihi: Eylül 2013.
- Anonymous. 2019. Royal Flora Holland Annual Report 2018. Web Sitesi: <https://www.royalfloraholland.com>, Erişim Tarihi: 30.11.2019.
- Aytekin, R.İ., Çalışkan, S. 2015. Fasulyede büyüme ve gelişme dönemleri. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(2):84-93.
- Beyhan, N., Odabaş, F. 1996. İklimsel faktörlerin fındıkta verimlilik üzerine etkileri ve yetiştiricilik açısından önemi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1): 177-188.
- Bhandari, N.S., Srivastava, R., Kantiya, S.P., Guru, S.K., Goshwami, V. 2017. Assessment of substrates for lily (*Lilium longiflorum*) forcing in container system. Indian Journal of Agricultural Sciences 87(5): 677-680.

- Chaudhary, N., Kumar, R., Sindhu, S.S., Saha, T.N., Arora, A., Sharma, R.R., Sarkar, S.K., Kadam, G.B., Girish, K.S. 2016. Effect post harvest treatments and harvesting stage on vase life and flower wuality of cut Oriental lily. *Journal of Applied and Natural Science* 8(3):1286-1289.
- Ercisli, S., Sahin, U., Esitken, A., Anapalı, O. 2005. Effects of some growing media on the growth of strawberry cvs. Camarosa and Fern. *Acta Agrobotanica*, 58(1): 185-191.
- Grassotti, A., Nesi, B., Maletta, M. and Magnani, G. 2003. Effects of Growing Media and Planting Time on Lily Hybrids in Soilless Culture. *Acta Hort. (ISHS)* 609:395-399.
- Grassotti, A., Gimelli, F. 2011. Bulb and Cut Flower Production in the Genus *Lilium*: Current Status and the Future. *ISHS Acta Hort.* 900, Proc. IInd IS on the Genus *Lilium*, 21-36.
- Gül, A., Eroğul, D. and Ongun, A.R., 2005. Comparison of the Use of Zeolite and Perlite as Substrate for Crips-Head Lettuce. *Scientia Horticulturae* 106, 464-471.
- Ilahi, W.F.F. ve Ahmad, D. 2017. A Study on the Physical and Hydraulic Characteristics of Cocopeat Perlite Mixture as a Growing Media in Containerized Plant Production. *Sains Malaysiana*, 46(6):975-980.
- He, D., Huang, X., Tian, Q., Zhang, Z. 2020. Changes in Vegetation Growth Dynamics and Relations with Climate in Inner Mongolia under More Strict Multiple Pre-Processing (2000–2018). *Sustainability*, 12(2534):19p.
- In, B.C., S. Motomura, K. Inamoto, M. Doi, and G. Mori. 2007. Multivariate analysis of relations between preharvest environmental factors, postharvest morphological and physiological factors, and vase life of cut 'Asami Red' roses. *J. Jpn. Soc. Hortic. Sci.* 76:66-72.
- Kapczynska, A. 2014. Effect of bulb size on growth, flowering and bulb formation in lachenalia cultivars. *Horticultural Science*, 41(2): 89-94.
- Karagüzel, Ö. 2020. Effects of different growing media on the cut flower performances of oriental two *Lilium* varieties. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 13(5): 85-92.
- Markoska, V., Spalevic, V., Lisichkov, K. Atkovska, K. ve Gulaboski, R. 2018. Determination of water retention characteristics of perlite and peat. *Agriculture & Forestry*, 64(3):113-126.
- Nikrazm R., Ajirlou S.A., Tabatabaei S.J. 2011. Effect of different media on vegetative growth of two *Lilium* cultivars in soilless culture. *Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture-Isfahan University of Technology*, 2(6):1-9.
- Oğuz, H. 2008. Toprak Bilgisi Ders Notu. Erişim Adresi: <http://gmyo.gumushane.edu.tr/media/uploads/gmyo-bitkisel/files/toprak-dersi-notlar.pdf>. Erişim Tarihi: 20.11.2020.
- Özcan, M. 2020. Ekoloji. Erişim Adresi: <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/muozcan/126205/Ekoloji%20Ders%20Notu-2020.pdf>. Erişim Tarihi: 21.11.2020.
- Prisa D., Burchi, G., Antonetti, M., Teani, A. 2011. Use of organic or inorganic substrates for reducing the use of peat and improving the quality of bulbs and inflorescences in Asiatic Lily. In: *Proc IInd on the Genus Lilium*, pp.143-148.
- Rajera S., Sharma, P., Sharma, B.K.P. 2017. Effect of different growing media on growth and flower production of LA Hybrid Lily. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(8): 2076-2089.
- Riaz, A., Farooq, U., Younis, A., Karim, A., Taj, A.R. 2014. Growth responses of *Zinnia* to different organic media. *Acta Horticulturae*, 1018:565-572.
- Sardoei, A.S., Fahraji, S.S., Ghasemi, H. 2014. Effects of different growing media on growth and flowering of zinnia (*Zinnia elegans*). *International journal of Advanced*

- Biological and Biomedical Research, 2(6):1894-1899.
- Sarı, Ö., Çelikel, F. 2017. Effects of different growing medium on flower quality and bulb yield of Oriental Liliium 'Siberia'. International Journal of Agriculture and Wildlife Science, 3(2): 54-60.
- Sevgican, A. 2002. Örtüaltı Sebzeçiliği, Ege Üniversitesi Ziraat fakültesi Yayınları, No:528, Cilt:1, 476.
- Tehraniifar, A. Selahvarzi, Y. and Alizadeh, B., 2011. Effect of Different Growing Media on Growth and Development of two *Lilium* (Oriental and Asiatic Hybrids) Types in Soilless Conditions. Proc. IInd IS on the Genus *Lilium*. Acta Hort 900, 139-142.
- Thangam, M., Safeena, S.A., Devi, S.P., Singh, N.P. 2016. Lilium cut flower production under naturally ventilated polyhouse. Icar-Central Coastal Agricultural Research Institute, Indian Council of Agricultural Research, India.
- Treder, J. 2008. The Effects of Cocopeat and Fertilization on the Growth and Flowering of Oriental Lily 'Star Gazer'. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 16: 361-370.
- Tribulato, A. and Noto, G., 2001. Forcing Oriental and Asiatic Lilies in Soilless Culture. Acta Hort 559, 639-645.
- Tribulato, A., Noto, G. and Argento, S., 2003. Soilless Culture on Quality Production in Lily. Acta Hort 614, 749-754.
- Van Tuyl, J.M., Arens, P. 2011. Lilium: Breeding History of the Modern Cultivar Assortment. ISHS Acta Hort. 900, Proc. IInd IS on the Genus *Lilium*, 223-230.
- Zamin, M., Rabbi, F., Shah, S., Amin, M., Ur Rashid, H., Alam, H., Ali, S. 2020. Performance of Lilium (*Lilium elegans* L.) Genotypes Using Different Planting Media. Sarhad Journal of Agriculture, 36(3): 661-666.
- Žnidarčič, D., Vučanjk, F., Ilin, Ž.M., Pipan, B., Meglič, V., Sinkovič, L. 2018. The Influence of Different Substrates on the Growth, Yield and Quality of Slovenian Sweetpotato Cultivars under Greenhouse Conditions. Vegetables - Importance of Quality Vegetables to Human Health, Md. Asaduzzaman and Toshiki Asao, IntechOpen, Chapter 5, 67-83.