



Farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bazı soğanlı süs bitkilerinin (*Hyacinthus orientalis* 'Pink Pearl', *Narcissus* 'Mount Hood' ve *Tulipa gesneriana* 'Golden Apeldoorn') bitki büyüme kriterlerindeki değişimler

Arzu ÇİĞ*¹, Füsun GÜLSER²

¹Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Van

Öz

Bu çalışmada, farklı yetiştirme ortamlarının bazı soğanlı süs bitkilerinin bitki büyüme kriterleri üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla soğanlı süs bitkisi çeşitleri olarak sümbül, nergis ve lale kullanılmıştır (*Hyacinthus orientalis* 'Pink Pearl', *Narcissus* 'Mounthood' and *Tulipa gesneriana* 'Golden Apeldoorn'). Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekrarlı olarak yürütülmüştür. Bitki yetiştirme ortamı olarak torf, perlit, vermikülit ve su kültürü kullanılmıştır. Her bir yetiştirme ortamına ½ kuvvette Hoagland besin solüsyonu eklenmiştir. Hasat edilen bitkilerde yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, bitki boyu, çiçek boyu, çiçek genişliği, çiçek sapı kalınlığı, soğan ağırlığı ve soğan uzunluğu ölçülmüştür. Çeşitler ve yetiştirme ortamı arasındaki etkileşimler dikkate alındığında, en yüksek yaprak uzunluğu, bitki boyu, çiçek boyu, çiçek sapı kalınlığı ve soğan ağırlığı sırasıyla 482.08 mm, 558.59 mm, 95.94 mm, 9.74 mm ve 60.38 g olarak nergis yetiştirilen vermikülit yetiştirme ortamında elde edilmiştir. Su kültürü ve perlit ortamında yetiştirilen nergislerde en yüksek çiçek genişliği ve soğan uzunluğu sırasıyla 86.44 mm ve 78.15 mm olarak bulunmuştur. En yüksek yaprak genişliği 55.05 mm olarak torf ortamında yetiştirilen lalede elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek büyüme kriterleri, genellikle vermikülit ortamında yetiştirilen nergis bitkisinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sümbül, nergis, lale, yetiştirme ortamı, büyüme kriterleri.

The changes of plant growth criteria of some bulbous ornamental plants (*Hyacinthus orientalis* 'Pink Pearl', *Narcissus* 'Mount Hood' and *Tulipa gesneriana* 'Golden Apeldoorn') grown in different growing media

Abstract

In this study, it was aimed that the effects of different growing media on plant growth criteria of some bulbous ornamental plant varieties. By this aim hyacinth, narcissus and tulip were used as bulbous ornamental plant varieties (*Hyacinthus orientalis* 'Pink Pearl', *Narcissus* 'Mounthood' and *Tulipa gesneriana* 'Golden Apeldoorn'). The experiment was conducted out in randomized experimental design as three replication. Peat, perlit, vermiculit and aquaculture were used as plant growth media. ½ strength Hoagland nutrient solution was added each growing media. In harvested plants leaf number, leaf length, leaf width, plant height, flower length, flower width, flower stem thickness, bulb weight and bulb length were measured. Considering the interactions between the varieties and the growing media, the highest leaf length, plant height, flower length, flower stem thickness and bulb weight were obtained as 482.08 mm, 558.59 mm, 95.94 mm, 9.74 mm ve 60.38 g, respectively in the vermiculit growing medium where was grown the *Narcissus*. The highest flower width and bulb length were 86.44 mm and 78.15 mm respectively, in *Narcissus* grown in aquaculture and perlit media. The highest leaf width were obtained as 55.05 mm in tulip grown in peat media. In this study the highest growth criteria were often obtained in vermiculit media and *Narcissus* plant.

Keywords: Hyacinth, narcissus, tulip, growth media, growth criteria.

© 2023 Türkiye Toprak Bilimi Derneği. Her Hakkı Saklıdır

* Sorumlu yazar:

Tel. : 0 533 744 2306
E-posta : arzu@siirt.edu.tr

Makale Türü : ARAŞTIRMA MAKALESİ
Geliş Tarihi : 24 Kasım 2023 e-ISSN : 2146-8141
Kabul Tarihi : 18 Aralık 2023 DOI : 10.33409/tbbbd.1395582

Giriş

Bitkilerin erken gelişim aşamalarını hızlandıracak, köklerin ve toprak üstü organlarının daha iyi gelişmesini sağlayacak uygulamalar son yıllarda büyük önem kazanmıştır. Toprak koşulları elverişsiz olduğunda, bir çözüm olarak topraksız tarım kaçınılmaz olmaktadır. Topraksız tarım son yıllarda entansif üretim ve gübre vb. girdi maliyetlerini azaltmak amacıyla başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Topraksız tarım, bitki yaşamı için gerekli olan su ve besin elementlerinin gereken miktarlarda kök ortamına verilmesi esasına dayalı olup su kültürü ve katı ortam (substrat) kültürü olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Su kültürü, bitki köklerinin besin çözeltisinin içinde geliştiği durgun su kültürü (hidroponik) veya besin çözeltisinin bitki kökleri boyunca akıtıldığı akan su kültürü ya da besin çözeltisinin bitki köklerine sis şeklinde uygulandığı aeroponik kültür olarak kullanılmaktadır. Katı ortam kültüründe ise bitkiler organik, inorganik veya sentetik materyaller içerisinde yetiştirilmektedir. Bitkilerin su ve besin gereksinimleri, bazı istisnalar olmakla birlikte, genellikle damla sulama sistemi ile verilen besin çözeltisi ile karşılanmaktadır (Gül, 2008). Topraksız kültürün toprak bazlı ortama göre temel avantajları, su ve besin elementlerinin kontrollü olarak sağlanması, uygun pH, daha iyi kök havalandırması ve sıcaklık kontrolü, ayrıca topraktan kaynaklanan zararlıların ve hastalıkların ortadan kaldırılması, toprakta olduğu gibi sterilizasyonu işleminin bulunmaması, daha az iş gücü gereksinimi, sonuç olarak daha düşük üretim maliyetleri ve yüksek üretkenlik olarak sıralanabilir (Sindhu ve ark., 2010). Awang ve ark. (2009), yetiştirme ortamının, kök sisteminin büyümesini ve gelişmesini teşvik ederek optimum bitki büyümesini sağlamada kritik bir role sahip olduğunu bildirmişlerdir. Topraksız şartlarda yetiştirilen saksı bitkilerinde, genellikle değişen oranlarda torf, perlit, Hindistan cevizi turbası, vermikülit, kaya yünü ve komposttan oluşan ortamlar kullanılmaktadır. Torf, bitkisel materyalin asidik ve anaerobik ortamlarda tamamen çürümesi ile oluşur. Su tutma kapasitesini artırarak toprak yapısının iyileştirilmesine yardımcı olur (Sindhu ve ark., 2009). Volkanik orijinli, kimyasal bileşimi alüminyum silikat olan perlit saf halde veya torf ile karıştırılarak süs bitkisi çeliklerinin köklendirilmesinde kullanıldığı gibi, harç içerisine belirli oranlarda karıştırılarak bitki yetiştirme amacı ile de yaygın olarak kullanılmaktadır (Çelik, 2010). Vermikülit silikat grubuna ait katyon değişim kapasitesi yüksek doğal bir kil mineralidir (Chen ve ark., 2020). Vermikülit gözenekli yapısından dolayı yüksek su depolama ve besin elementi adsorpsiyon özelliğine sahiptir (Grekova ve ark., 2019). Yüksek katyon değişim kapasitesi, vermikülitin katyonları adsorbe etme potansiyelini artırır ve bunların süzülme yoluyla kaybını azaltır. Aynı zamanda yüksek su tutma kapasitesine sahiptir ve bu özelliklerinden dolayı fideler için saksı ortamı olarak kullanılabilirler (Li ve ark., 2017).

Süs bitkileri, kullanım amaçlarına göre kesme çiçekler, dış mekan süs bitkileri, iç mekan ya da saksılı süs bitkileri ve doğal çiçek soğanları olmak üzere dört grupta toplanmıştır (Gülçür, 2015). Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de renk, koku, aroma ve kadifemsi yüzey özellikleri ile ruhsal yönden insanlara olumlu etkisi bulunan süs bitkileri aynı zamanda ekonomiye büyük katma değer sağlamaktadır (Bay, 2011; Gülçür, 2015). TÜİK (2020) verilerine göre Türkiye’de süs bitkileri üretim alanlarının ürün gruplarına göre dağılımı, kesme çiçekler 12.18 da, iç mekan süs bitkileri 1.7 da, dış mekan süs bitkileri 39.74 da ve çiçek soğanları 499 da olmak üzere toplamda 54.13 da alandır. Türkiye’den dünyadaki 52 ülkeye süs bitkisi ihracatı yapılmakta olup 2020 yılı ihracat gelirimiz 86 milyon 725 bin \$’dır (Anonim, 2021a).

Bu çalışmada, torf, perlit, vermikülit içeren katı ortamlar ve durgun su kültürü olmak üzere dört farklı topraksız ortamda yetiştirilen soğanlı süs bitkileri grubundaki sümbül, nergis ve lalenin bitki büyüme kriterlerindeki farklılıkların belirlenerek, ortamların bitki gelişimi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Laboratuvarı’nda ve tam şansa bağlı deneme desenine göre 3 tekrarlamalı ve her tekrarda 5 çiçek soğanı olacak şekilde yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak sümbül (*Hyacinthus orientalis* 'Pink Pearl'), nergis (*Narcissus* 'Mount Hood') ve lale (*Tulipa gesneriana* 'Golden Apeldoorn') bitkilerinin soğanları kullanılmıştır. Soğanlar 4 farklı ortamda, topraksız tarımda kullanılan torf, perlit ve vermikülit olmak üzere üç katı yetiştirme ortamına dikilmiş (Şekil 1), ayrıca su kültürü uygulaması da yapılmıştır (Şekil 2).

Su kültürü için durgun su kültürü tekniği uygulanmıştır. Durgun su kültürü genel olarak araştırma amaçlı çalışmalarda kullanılan ve pratikte yaygın olmayan bir sistemdir. Ticari olarak yaygınlaşmamasının en temel nedeni fazla miktarda su gereksinimi ve besin çözeltisinin sık sık değiştirilme zorunluluğudur (Karaman,

2012). Çiçek soğanları su kültürüne alınmadan önce, köklenme görülünceye kadar, içlerinde perlit bulunan 0.7 litre hacimli plastik saksılara dikilerek su kültüründe kullanılan ½ Hoagland besin çözeltisi ile sulanmışlardır. Köklendirme işleminden sonra soğanlar özel olarak hazırlanan ve her çiçek soğanı için delikler açılan sert strafor tablalara yerleştirilmişlerdir. Su kültürü için 52x36x8 cm boyutlarındaki plastik küvetler kullanılmıştır. Tablalar, bitki kökleri besin çözeltisinin içinde olacak şekilde küvetlerin üzerine yerleştirilmiştir. Havalandırma için akvaryum pompası kullanılmıştır. Tüm uygulamalardaki çiçek soğanlarının su ve besin elementi ihtiyaçları ½ kuvvetteki Hoagland besin çözeltisi ile giderilmiştir (Hoagland ve Arnon, 1938) (Çizelge 1). Besin çözeltisinin pH değeri 5.8'e ayarlanmıştır.

Çizelge 1. Hoagland besin çözeltisinde bulunan besin maddeleri ve konsantrasyonları

Ortam Bileşenleri	Miktarı (g l ⁻¹)
Ca(NO ₃) ₂ .4H ₂ O	236.15
KNO ₃	101.11
KH ₂ PO ₄	68.05
MgSO ₄	123.24
C ₆ H ₅ FeO ₇ .5H ₂ O	10.0
MnCl ₂	0.36
H ₃ BO ₃	0.58
ZnCl ₂	0.02
CuCl ₂ .2H ₂ O	0.01

Katı ortamlar için aynı 0.7 L hacimli plastik saksılar kullanılmıştır. Katı ortamlara dikilen çiçek soğanları yapraklanmaya kadar besin çözeltisi ile sulanmıştır. Su kültüründeki çiçek soğanlarının içinde yetiştirildiği besin çözeltileri (1/2 Hoagland) ise dört aylık çalışma süresi boyunca birer haftalık aralarla değiştirilmiştir.



Şekil 1. Lale, sümbül ve nergis soğanlarının katı besin ortamı olan torf, perlit ve vermikülit içinde yetiştirilmesi.



Şekil 2. Nergis, lale ve sümbül soğanlarının su kültüründe yetiştirilmesi.

Dört aylık bir yetiştirme periyodundan sonra hasat edilen bitkilerde yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, bitki boyu, çiçek boyu, çiçek genişliği, çiçek sapı kalınlığı, soğan ağırlığı ve soğan uzunluğu ölçülmüştür (Şekil 3). Çalışmadan elde edilen veriler 'Costat' istatistik paket programından yararlanılarak analiz edilmiş, etkileri önemli bulunan uygulamalara ait tüm ortalamalar "Duncan çoklu karşılaştırma" testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).



Şekil 3. Gelişim kriterleri belirlenen lale, sümbül ve nergis bitkileri.

Bulgular ve Tartışma

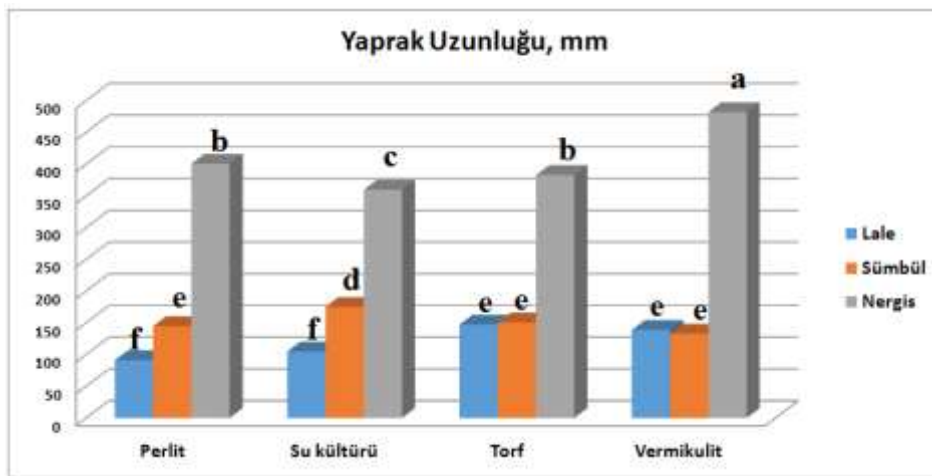
Farklı yetiştirme ortamları ve çeşitlerin bitkilerin gelişim kriterlerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçları dikkate alındığında, farklı yetiştirme ortamlarının yaprak uzunluğu, çiçek boyu, sap kalınlığı, soğan ağırlığı ve soğan uzunluğu üzerinde %1 önem seviyesinde, yaprak genişliği üzerinde ise %5 önem seviyesinde istatistiksel anlamda önemli değişimler meydana getirdiği belirlenmiştir. Çeşit farklılıkları, incelenen bitki gelişim parametreleri üzerinde istatistiksel anlamda %1 önem seviyesinde etkili bulunmuştur. Yetiştirme ortamı x çeşit etkileşimlerinin yaprak sayısı dışında bütün gelişim kriterleri üzerinde %1 önem seviyesinde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Farklı yetiştirme ortamları ve çeşitlerin bitki gelişim kriterlerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları (F değerleri)

VK	SD	Yaprak Sayısı	Yaprak Uzunluğu	Yaprak Genişliği	Bitki Boyu	Çiçek Boyu	Çiçek Genişliği	Sap Kalınlığı	Soğan Ağırlığı	Soğan Uzunluğu
Ortam (O)	3	1.80 öd	17.46 **	4.40 *	1.98 öd	6.00 **	2.03 öd	16.46 **	547.29 **	87.06 **
Çeşit (Ç)	2	54.91 **	1726.17 **	765.52 **	656.91 **	185.30 **	318.97 **	1414.17 **	32756.95 **	3400.23 **
OxÇ	6	0.48 öd	25.14 **	6.23 **	4.37 **	11.58 **	10.35 **	25.27 **	136.41 **	32.56 **

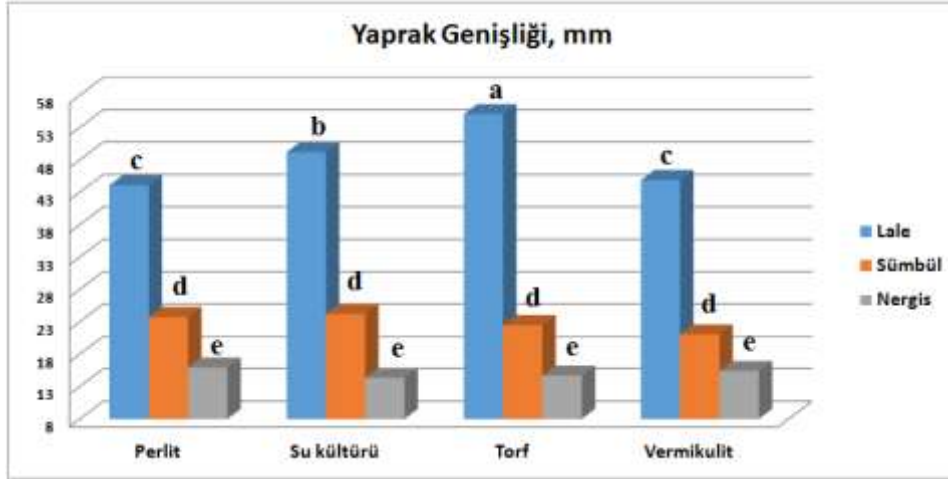
** ile gösterilen F değeri % 1 düzeyinde, * ile gösterilen F değeri % 5 düzeyinde önemlidir, öd: önemli değil

Farklı yetiştirme ortamları ve çeşitlerde değişimleri istatistiksel anlamda önemli bulunan bitki gelişim kriterleri ortalamaları ve Duncan farklılaştırma grupları Şekil 4-9’da verilmiştir.



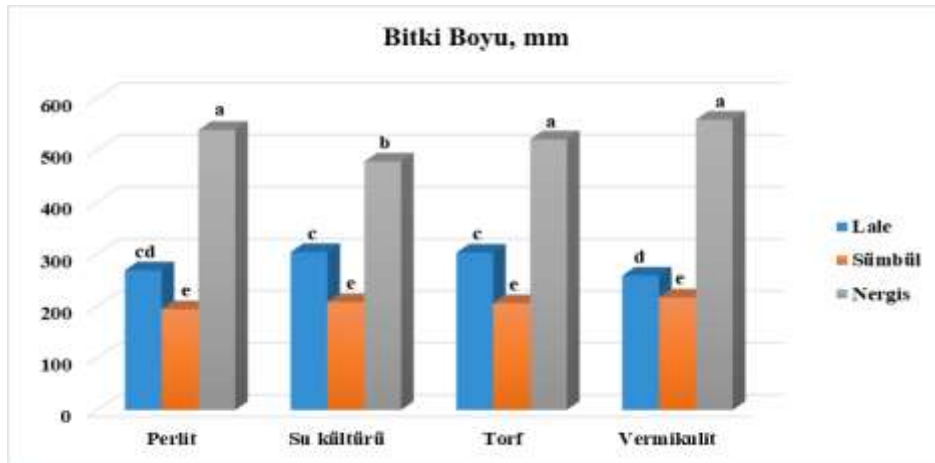
Şekil 4. Farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerin yaprak uzunluğu ortalamaları.

Yetiştirme ortamları yaprak uzunluğu bakımından karşılaştırıldığında, lalede en yüksek yaprak uzunluğu ortalamaları torf ve vermikülit yetiştirme ortamlarında 147.2 mm ve 138.69 mm olarak elde edilmişken, en düşük yaprak uzunluğu ortalaması perlit yetiştirme ortamında 91.17 mm olarak belirlenmiştir. En yüksek ve en düşük yaprak uzunluğu ortalamaları sümbül bitkisinde 175.04 mm ve 133.08 mm olarak sırası ile su kültürü ve vermikülit ortamlarında elde edilmiştir. Nergis bitkisinde ise en yüksek ve en düşük yaprak uzunluğu ortalamaları 482.08 mm ve 359.55 mm olarak sırası ile vermikülit ve su kültürü ortamlarında belirlenmiştir (Şekil 4).



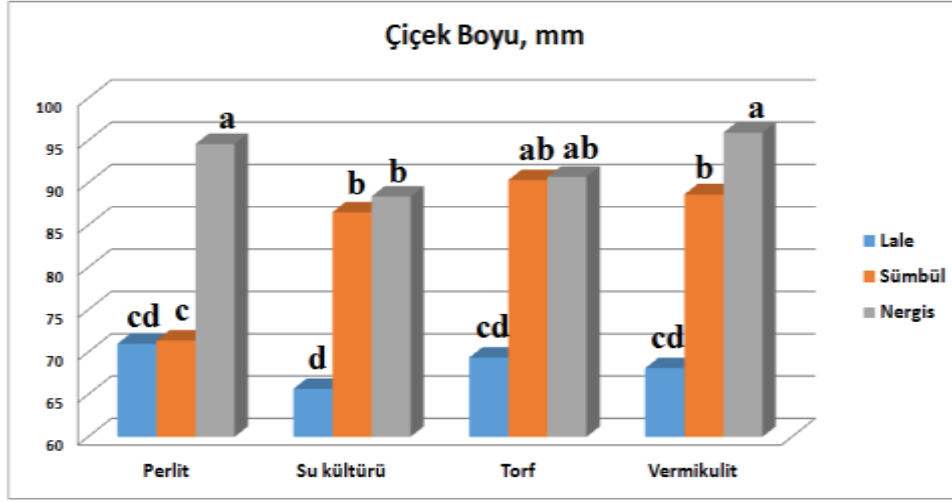
Şekil 5. Farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerin yaprak genişliği ortalamaları.

Şekil 5 dikkate alındığında, lale bitkisi için en yüksek ve en düşük yaprak genişliği ortalamaları sırası ile 55.05 mm ve 44.07 mm olarak sırası ile torf ve perlit yetiştirme ortamlarında elde edilmiştir. Sümbül bitkisinde en yüksek ve en düşük yaprak genişliği ortalamaları 24.19 mm ve 21.04 mm olarak su kültürü ve vermikülit yetiştirme ortamlarında bulunmuştur. Nergis bitkisinde ise en yüksek ve en düşük yaprak genişliği ortalamaları 15.95 mm ve 14.34 mm olarak sırası ile perlit ve su kültürü ortamlarında bulunmuştur.



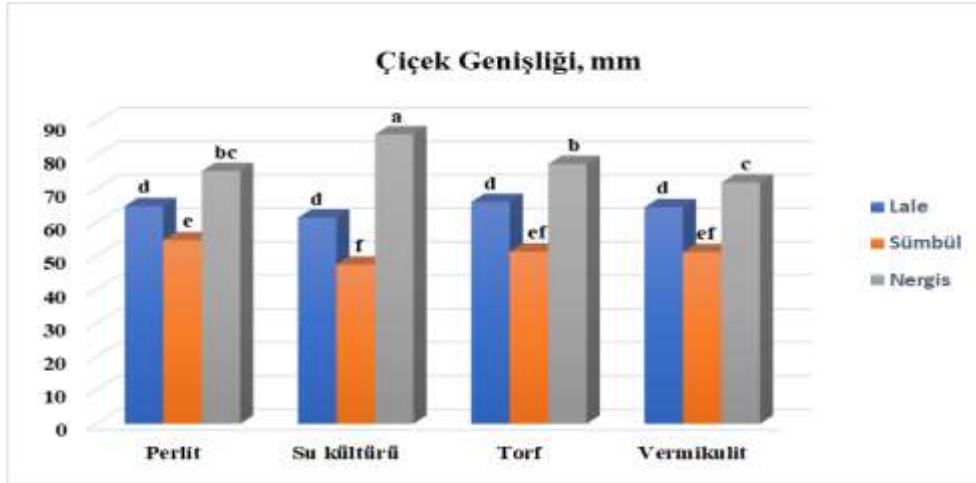
Şekil 6. Farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerin bitki boyu ortalamaları.

Bitki boyları bakımından lale bitkisinde en yüksek ve en düşük ortalamalar 303.87 mm ve 258.58 mm olarak sırası ile su kültürü ve vermikülit yetiştirme ortamlarında elde edilmiştir. Sümbül bitkisinde en yüksek ve en düşük bitki boyu ortalamaları 216.52 mm ve 193.81 mm olarak sırası ile vermikülit ve perlit yetiştirme ortamlarında belirlenmiştir. Nergis bitkisinde en yüksek ve en düşük bitki boyu ortalamaları 558.59 mm ve 478.01 mm olarak sırası ile vermikülit ve su kültürü yetiştirme ortamlarında bulunmuştur (Şekil 6).



Şekil 7. Farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerin çiçek boyu ortalamaları.

Yetiştirme ortamları çiçek boyu bakımından karşılaştırıldığında, lalede en yüksek çiçek boyu ortalamaları perlit ve torf yetiştirme ortamlarında 70.99 mm ve 69.37 mm olarak elde edilmişken, en düşük çiçek boyu ortalaması su kültürü yetiştirme ortamında 65.66 mm olarak belirlenmiştir. En yüksek ve en düşük çiçek boyu ortalamaları sümbül bitkisinde 90.34 mm ve 71.39 mm olarak sırası ile torf ve perlit yetiştirme ortamlarında elde edilmiştir. Nergis bitkisinde ise en yüksek ve en düşük çiçek boyu ortalamaları 95.94 mm ve 88.40 mm olarak sırası ile vermikülit ve su kültürü ortamlarında belirlenmiştir (Şekil 7).

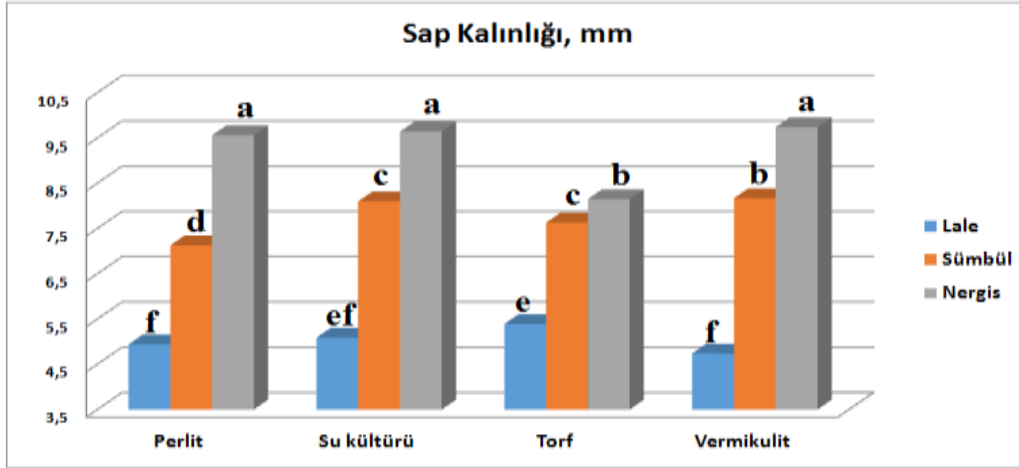


Şekil 8. Farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerin çiçek genişliği ortalamaları.

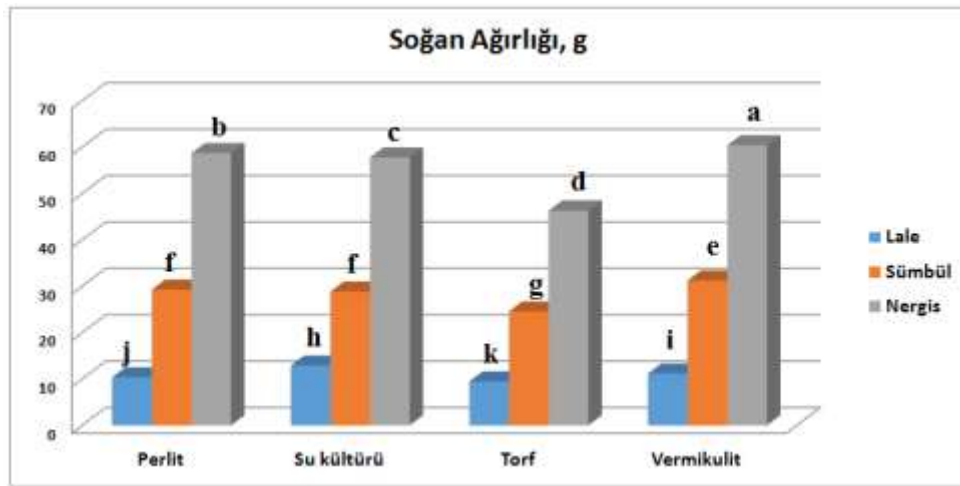
Çiçek genişliği bakımından lale bitkisinde en yüksek ve en düşük ortalamalar 66.25 mm ve 61.58 mm olarak sırası ile torf ve su kültürü yetiştirme ortamlarında elde edilmiştir. Sümbül bitkisinde en yüksek ve en düşük çiçek genişliği ortalamaları 54.84 mm ve 47.51 mm olarak sırası ile perlit ve su kültürü yetiştirme ortamlarında belirlenmiştir. Nergis bitkisinde en yüksek ve en düşük çiçek genişliği ortalamaları 86.44 mm ve 72.05 mm olarak su kültürü ve vermikülit yetiştirme ortamlarında bulunmuştur (Şekil 8).

Şekil 9 dikkate alındığında, lale bitkisi için en yüksek ve en düşük sap kalınlığı ortalamaları sırası ile 5.39 mm ve 4.74 mm olarak sırası ile torf ve vermikülit yetiştirme ortamlarında elde edilmiştir. Sümbül bitkisinde en yüksek ve en düşük sap kalınlığı ortalamaları 8.17 mm ve 7.13 mm olarak sırası ile vermikülit ve perlit yetiştirme ortamlarında bulunmuştur. Nergis bitkisinde ise en yüksek ve en düşük sap kalınlığı ortalamaları 9.74 mm ve 8.15 mm olarak sırası ile vermikülit ve torf ortamlarında bulunmuştur.

Yetiştirme ortamları soğan ağırlığı bakımından karşılaştırıldığında, lalede en yüksek soğan ağırlığı ortalamaları su kültürü yetiştirme ortamında 12.86 mm olarak elde edilmişken, sümbül ve nergis bitkilerinde sırasıyla 31.25 mm ve 60.38 mm olarak vermikülit yetiştirme ortamında elde edilmiştir. Lale, sümbül ve nergis bitkilerinde en düşük soğan ağırlığı ortalamaları torf yetiştirme ortamında sırasıyla 9.44 mm, 24.55 mm ve 46.30 mm olarak belirlenmiştir (Şekil 10).

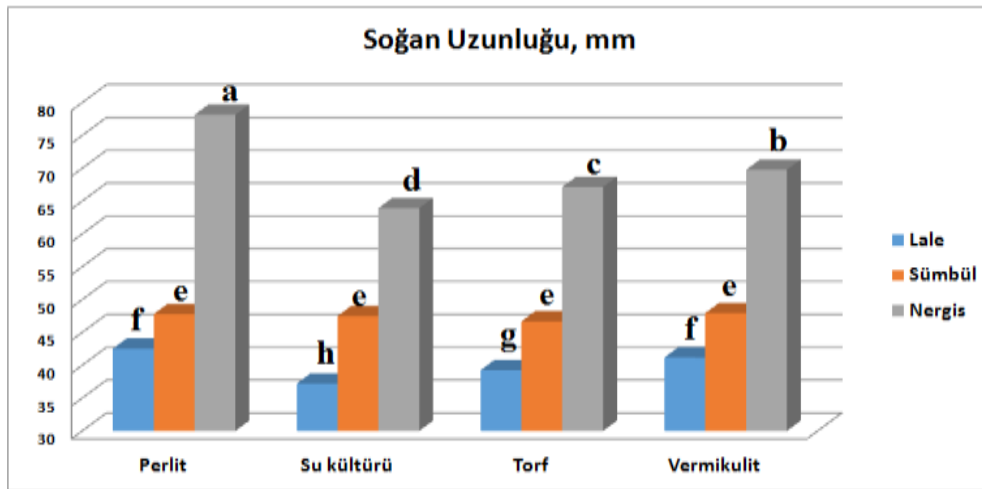


Şekil 9. Farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerin sap kalınlığı ortalamaları.



Şekil 10. Farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerin soğan ağırlığı ortalamaları.

Lale ve nergis bitkilerinde en yüksek soğan uzunluğu ortalamaları perlit yetiştirme ortamında sırasıyla 42.53 mm ve 78.15 mm olarak belirlenmişken, sümbül bitkisi için 47.94 mm olarak vermikülit yetiştirme ortamında elde edilmiştir. En düşük soğan uzunluğu ortalamaları lale ve nergis bitkilerinde su kültürü yetiştirme ortamında sırasıyla 37.20 mm ve 63.93 mm olarak bulunmuştur. Sümbül bitkisinde en düşük soğan uzunluğu ortalaması torf yetiştirme ortamında 46.68 mm olarak elde edilmiştir (Şekil 11).



Şekil 11. Farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen bitkilerin soğan uzunluğu ortalamaları.

Topraksız kültürün ticari kullanımı Türkiye'de son yıllarda giderek artmaktadır. Özellikle topraksız kültür tekniklerinin süs bitkileri sebze ve süs bitkileri üretiminde kullanılması ve topraksız kültür üzerine birçok bilimsel araştırma yapılmıştır. Birçok araştırmacı (Şirin, 2011; Roosta ve ark., 2016; Khalaj ve Noroozisharaf, 2020; Kharrazi ve ark., 2020) soğanlı süs bitkisi olan gerbera yetiştiriciliğinde topraksız ortam kullanmışlardır. Farklı yetiştirme ortamlarının (zeolit, perlit, pomza, turba, kum, talaş, Hindistan cevizi lifi) *Galanthus elwesii* Hook'un soğan ve bitki büyümesi üzerindeki etkileri topraksız kültür koşullarında araştırılmış ve sonuç olarak bitkinin kalite özelliklerini arttırmak için topraksız yetiştirme koşullarında ortam olarak Hindistan cevizi lifi ve torfun kullanılabilmesi bildirilmiştir (Kahraman ve Özzambak, 2015). Bu çalışmada toprak içermeyen farklı yetiştirme ortamlarının soğanlı bitkilerin gelişim kriterleri üzerindeki etkilerinin bitki çeşidine bağlı olarak değişim gösterdiği belirlenmiştir. Lale bitkisinde torf yetiştirme ortamında bitki gelişimi kriterleri daha yüksek bulunmuşken, sümbül bitkisi için vermikülit yetiştirme ortamı, nergis bitkisinde ise vermikülit ve su kültürü yetiştirme ortamları bitki gelişimi bakımından daha etkili bulunmuştur. Resh (1991) topraksız yetiştirme ortamlarında farklı çeşitler ve bitki türlerinin farklı besin elementi gereksinimleri olduğunu bildirmiştir. Yetiştirme ortamındaki havalanma, nem içeriği, sıcaklık, besin elementi içeriği vb. koşulların farklı bitki türlerine göre kök ve toprak üstü organların gelişimi üzerine farklı etkilerde bulunduğu bilinmektedir (Marschner, 1995). Bu çalışmada da farklı topraksız yetiştirme ortamlarının, farklı soğanlı süs bitkilerinin gelişim kriterleri üzerindeki etkileri türler arasında farklılık göstermiştir.

Sonuç

Toprak, bitki yetiştirme için en uygun yetiştirme ortamı olmakla birlikte, hastalığa neden olan organizmaların ve nematodların varlığı, olumsuz toprak reaksiyonları, toprak sıkışması, zayıf drenaj, erozyon tahribi, besin elementi noksanlığı kuraklık vb. toprak verimliliğinin azalmasına neden olan bazı önemli dezavantajlardan dolayı çiçekli bitkiler ve süs bitkileri yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin düşük olmasına yol açabilir (Sengupta, 2012). Bu bakımdan dünyada olduğu gibi ülkemiz ekonomisine de önemli katkı sağlayan (TUİK, 2020; Anonim, 2021b) soğanlı süs bitkileri yetiştiriciliğinde bu tür olumsuzlukların kontrol altına alındığı, daha ekonomik ve daha az iş gücüne gereksinim duyulan topraksız kültürün kullanılması yararlı olacaktır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında topraksız kültürde vermikülit ortamının özellikle nergis gelişiminde etkili olabileceği söylenebilir.

Kaynaklar

- Anonim, 2021a. Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Crop-Production-2020-33737> Erişim tarihi: 19.05.2021
- Anonim, 2021b. Ornamental Plants and Products Sector Report 2020. Erişim: <http://www.susbitkileri.org.tr/images/d/library/f3e9a4f0-abd9-4d63-8f39-e1b5451f5a3d.pdf> Erişim tarihi: 10.05.2021
- Awang Y, Shaharom AS, Mohamad RB, Selamat A, 2009. Chemical and physical characteristics of cocopeat based media mixtures and their effects on the growth and development of *Celosia cristata*. Amer. J. Agric. Biol. Sci. 4: 63-71.
- Bay G, 2011. Süs Bitkileri Sektör Raporu. Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği Yayını.
- Chen M, Guo Q, Pei F, Chen L, Rehman S, Liang S, Dang Z, Pingxiao W, 2020. The role of Fe (III) in enhancement of interaction between chitosan and vermiculite for synergistic co-removal of Cr (VI) and Cd (II). Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 606: 125356.
- Çelik H, 2010. Süs Bitkileri ve Peyzaj (İç Mekân Süs Bitkileri, Tek Yıllık Bahçe Çiçekleri ve Peyzaj). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 54. sf:202.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları, Yayın No: 1021, Ders Kitabı: 295, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara. sf: 381.
- Grekova A, Strelova S, Gordeeva L, Aristov Y, 2019. "LiCl/vermiculite - Methanol" as working pair for adsorption heat storage: Adsorption equilibrium and dynamics, Energy. 186: 115775.
- Gül A, 2008. Topraksız Tarım. Hasad Yayıncılık, 144s, İstanbul.
- Gülçür B, 2015. Dünya'da, AB'de ve Türkiye'de Süs Bitkileri Sektöründeki Gelişmeler ile Bu Alandaki Uluslararası Fuarlar. AB Uzmanlık Tezi. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü.
- Hoagland DR, Arnon DI, 1938. The water culture method for growing plants without soil. Circ. Calif. Agr. Exp. Sta. pp: 347-461.

- Kahraman Ö, Özzambak E, 2015. Farklı yetiştirme ortamlarının Toros kardeleni (*Galanthus elwesii* Hook.)'nin soğan performansı üzerine etkileri. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 3(1): 109-114.
- Karaman MR, 2012. Bitki Besleme. Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi: 2, 66.
- Khalaj MA, Noroozisharaf A, 2020. Efficiency of ammonium and nitrate ratios on macronutrient content and morphological properties of *Gerbera jamesonii* cut flower. Agri. Con. Sci 85(3): 281-289.
- Kharrazi M, Sharifi A, Nejatizadeh S, Khadem A, Moradian M, 2020. Selection of optimal cultivation media for gerbera (*Gerbera Jamesonii*) growth in the hydroponic culture system. J. Hort. Sci.. 34(2): 261-271.
- Li L, Xiangming Z, Yanlin L, Chenchen G, Lingchao L, Xinghua F, Wenhong T, 2017. Water absorption and water/fertilizer retention performance of vermiculite modified sulphoaluminate cementitious materials. Const. Build. Mate. 137: 224-233.
- Marschner H, 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants (2nd ed.). Elsevier Science and Technology Books.
- Resh HM, 1991. Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook of Soilless Food Growing Methods, 3rd ed. Woodbridge Press Publishing Co., ISBN 0-88007-171-0, California, s. 462.
- Roosta HR, Manzari Tavakkoli M, Hamidpour M, 2016. Comparison of different soilless media for growing gerbera under alkalinity stress condition. J. Plant Nut. 39(8): 1063-1073.
- Sengupta A, Banerjee H, 2012. Soil-less culture in modern agriculture. World J Sci Technol. 2(7): 103-108.
- Sindhu SS, Gholap DB, Singh MC, Dhiman MR, 2009. Effect of media amendments on physico-chemical properties and leaf nutrient concentration on gerbera (*Gerbera jamesonii*). Indian J. Agri. Sci. 79: 110-114.
- Sindhu SS, Gholap DB, Singh MC, Dhiman MR, 2010. Effect of medium amendments on growth and flowering in gerbera. Indian J. Hort. 67: 391-394.
- Şirin U, 2011. Effects of different nutrient solution formulations on yield and cut flower quality of gerbera (*Gerbera jamesonii*) grown in soilless culture system. Afr. J. Agric. Res. 6(21): 4910-4919.
- TÜİK 2020. Türkiye İstatistik Kurumu