



## Alev Çalısı (*Photinia x fraseri* Dress. 'Red Robin')'nın Farklı Saksı ve Yetiştirme Ortamlarında Fidan Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi

Sena ÇETİNER<sup>1</sup>, Murat ZENCİRKİRAN<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Entitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, BURSA

<sup>2</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 16059, BURSA

### Öz

Alev Çalısı *Photinia x fraseri* 'Red Robin'; yaprak, çiçek ve meyve özellikleri bakımından ön planda olan, fonksiyonel ve estetik açıdan çeşitli kullanım alanlarına sahip, mevsimsel renklenmesiyle dikkat çeken peyzaj değeri yüksek peyzaj bitkilerinden birisidir. Alev çalısı (*Photinia x fraseri* Dress. 'Red Robin')'nın farklı yetiştirme ortamları ve kap büyüklüklerinde fidan büyüme özelliklerinin belirlenmesi için gerçekleştirilen bu çalışmada, fidan gelişme özellikleri bakımından 3 lt'lik saksılarda yetiştiricilik yapılması daha etkili olarak bulunmuştur. Çalışma kapsamında değerlendirilen yetiştirme ortamlarından, 1. (Hindistan cevizi tozu (%10), pomza (%20), bahçe toprağı (%30), yaprak çürüntüsü (çam ibresi-%40)) ve 5. (Hindistan cevizi tozu (%20), pomza (%20), bahçe toprağı (%40), yaprak çürüntüsü (çam ibresi-%20)) ortamın fidan gelişme özelliklerine yapmış oldukları olumlu katkının yanı sıra çevreyle barışık, ucuz ve kolay temin edilebilir materyalleri içermesi nedeniyle içerisinde torf bulunan yetiştirme ortamlarına alternatif yetiştirme ortamı olarak kullanılabilceği uygun bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Photinia x fraseri* Dress. 'Red Robin', fidan gelişimi, yetiştirme ortamı.

## Determination of Sapling Growth Characteristics in Different Growing Substrates of *Photinia x fraseri* Dress. 'Red Robin'

### Abstract

Flame Bush *Photinia x fraseri* 'Red Robin' is one of the landscape plants that have a variety of functional and aesthetically useful areas, which are prominent in terms of seasonal coloration, which are prominent in terms of leaf, flower and fruit characteristics. In this study, which was carried out to determine the growth characteristics of the flame bush (*Photinia x fraseri* Dress. 'Red Robin') in different growing environments and pot sizes, it was found that cultivation in 3 lt pots was more effective in terms of seedling growth characteristics. Among the cultivation environments evaluated within the scope of the study are 1st (coconut powder (10%), pumice (20%), garden soil (30%), leaf rot (pine needle - 40%)) and 5th (coconut powder (20%), pumice (20%), garden soil (40%), leaf rot (pine needle-20%), as well as environmentally friendly materials, as well as their positive contribution to the seedling growth characteristics of the environment since it contains inexpensive and easily accessible materials, it has been found suitable to be used as an alternative growing medium for growing environments with peat.

**Keywords:** *Photinia x fraseri* Dress. 'Red Robin', sapling development, growing medium.

### \*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Murat ZENCİRKİRAN, Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 16059, Bursa-Türkiye. Tel: +90 (224) 2941482, Fax: +90 (224) 2941637, E-mail: [mzencirkiran@uludag.edu.tr](mailto:mzencirkiran@uludag.edu.tr), ORCID: 0000-0003-0051-8937

Geliş (Received) : 09.05.2020  
Kabul (Accepted) : 14.07.2020  
Basım (Published) : 15.08.2020

## 1. Giriş

Peyzaj tasarımlarının vazgeçilmez unsurlarından birisi olan tasarım bitkileri (peyzaj bitkileri/dış mekân süs bitkileri), farklı yetiştirme yöntemlerinden yararlanılarak yetiştirilir. Bu yöntemler, genel olarak saha (arazi) ve kaplı fidan yetiştiriciliği olmak üzere iki kısma ayrılmakta olup dünya üzerinde farklı ülkelerde yer alan fidanlıklarda farklı oranlarda tercih edilerek kullanılır. Handreck'e göre (2011), Avustralya'da fidanlıklarda yetiştirilen ürünlerin neredeyse tamamı kap içerisinde yetiştirilir.

Kaplı fidan üretimi; kap içindeki materyalin sağladığı rutubet sayesinde, fidanların dikimini takip eden kurak dönemlerden fazla etkilenmemesi, yetiştirme ortamı ile beraber ağaçlandırma sahasına nakledilmesi nedeniyle, köklerin rüzgar, güneş gibi dış etkenlere maruz kalmaması, çıplak köklü fidana oranla tutma ve gelişmesinin daha fazla olması, yoğun saçak ve kılcal köklere sahip olması, kök gelişimini kısa zamanda geliştirmesi nedeniyle kurak ve ekstrem koşullara sahip yetiştirme ortamlarında başarı sağlama şansının yüksek olması gibi avantajlara sahiptir (Perk, 2011).

Diğer yandan bu üretim tekniğinde, kullanılan materyal ile yetiştirme ortamı, ekim, dikim, sulama, gübreleme, kap tipi gibi unsurların fidanın morfolojisi ve fizyolojisi üzerine etkisi oldukça önemlidir (Perk, 2011). Etkin bir fidanlık yönetimi ve ekonomik bir üretim süreci gerçekleştirebilmek için türlerin yetiştirme ortamları ve gübreleme programlarına gösterecekleri tepkiler ile belirli ekolojik koşullarda büyüme yeteneklerine ait temel bilgiler (Kösa ve Karagüzel, 2012) ile uygun kap boyutlarına ait temel bilgilere ihtiyaç vardır. Yetiştirme ortamları ve kap büyüklüklerine ait bu temel bilgiler yetiştirilecek türlere göre farklılık göstermekte olup genellikle yağışlı bölgeler için 13-15 cm, düzensiz yağışlara ve uzun kurak dönemlere sahip bölgeler için ise 20-25 cm derinliğindeki kaplar uygundur. FAO'ya göre ise, kurak ve yarı kurak alanlar için fidan kabı çapının 5-15 cm, fidan kabı boyunun ise 15-25 cm olması gerekmektedir (Ayan, 2007; Perk, 2011).

Yetiştirme ortamı olarak, organik veya inorganik materyaller veya bunların belirli oranlarda karışımlarından elde edilen harçlar kullanılır. Türlerin yetiştirme ortamına verdikleri tepkiler ortamların fiziksel, kimyasal özellikleri ile türlerin genetik yapılarına bağlı olarak değişiklik gösterir (Davidson ve ark., 1994).

Harris (1978)'e göre, bitkiler yetiştirildikleri ortamdan büyümeleri ve gelişmeleri için gerekli olan su ve besin maddelerini yeterli ve dengeli bir biçimde alabilmek dışında; kökleri için tutunacak bir ortam, kılcal kök gelişimi için yeterli oksijen, su ve besin alışverişinin düzenli sürdürülebilmesini sağlayan dengeli bir ozmotik basınç, büyümeyi özendirici düzeyde sıcaklık yanında ortamın özelliklerini iyileştirici ve koruyucu biyolojik etkinliklerin sürdürülebilmesi için pek çok destek ve elverişlilik bekler (Sezen, 1999).

Yetiştiriciler, hem bitkiye bütün bu olanakları sağlayacak ve hem de fazla emek, zaman, para kaybına yol açmayacak yetiştirme ortamlarını isterler (Sezen, 1999). Dolayısıyla, iyi bir ortam, uygun hava-su dengesine, yüksek baz doygunluğu ve ısı değişim kapasitesine, düşük tuz içeriği ve ısı geçirgenliğine sahip olmalı aynı zamanda ucuz ve kolay bir şekilde temin edilebilmelidir (Bıyıklı ve ark., 2013).

Öte yandan ürünleri çevreye ve insan yaşamına büyük katkı sağlayan ve temelde intansif (yoğun) tarımsal üretim alanları olan fidanlıkların gübre sızıntıları nedeniyle çevre üzerine olumsuz etkileri olabilmektedir. Bu nedenle günümüzde yetiştirme ortamları belirlenirken sızıntıya fırsat vermeyen gübreleme yaklaşımlarının da dikkate alınması gerekmektedir (Kösa ve Karagüzel, 2012). Yetiştiricilikte kullanılacak ortamlar aynı zamanda çevre dostu olmalı ve doğa tahribatına yol açmamalı bu amaçlar için geri dönüştürülebilir niteliklere sahip organik veya inorganik materyallerde uygun bir şekilde değerlendirilerek kullanılabilirdir.

Bitki yetiştirme ortamlarının hazırlanmasında kullanılan temel materyallerin başında torf ve perlit yer alır. Özellikle torf materyaline olan gereksinimin her geçen gün artması, kaliteli torf maliyetlerinin yüksek olması ve aynı zamanda sağlandığı üretim alanlarında doğaya verilen zararlar nedeniyle son yıllarda tereddütlerle yaklaşılacak bir materyal olarak algılanmakta ve İngiltere gibi bazı Avrupa ülkelerinde kullanımının sınırlandırılmasına yönelik hukuksal düzenlemelere başvurulmaktadır. Bu sebeple çevre dostu, sürdürülebilir ve kolay temin edilebilir alternatif yetiştirme ortamlarının ekonomik, kimyasal ve fiziksel özellikler göz önüne alınarak belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (Dede, 2009; Kösa ve Karagüzel, 2012; Bıyıklı ve ark., 2013).

Bu maksatla dünyanın bazı bölgelerinde ağaç kabuğu, ağaç lifleri ve kerestecilik sanayi yan ürünlerinden elde edilen kompost materyalleri yetiştirme ortamları içerisinde kullanılmaktadır. Yüksek hava içeriği ve iyi drenaj özellikleri nedeniyle kapta yetiştiricilik amacıyla tercih edilen kompost için yaşlı ağaç kabukları, Avustralya'da *Pinus radiata*, Avrupa'da ise *Pinus sylvestris* ve *Pinus nigra* var. *maritima* türlerinden elde edilmektedir. Diğer yandan, son on yılda yeşil kompost materyallerinin kullanımı da artmaktadır (Carlile, 2008).

Yetiştiricilikte uygun olabilecek ortam materyallerinin ve aynı zamanda uygun saksı boyutlarının belirlenebilmesi amacıyla farklı türlerde birçok çalışma gerçekleştirilmiştir.

Fevzioğlu ve ark. (2003), *Pinus sylvestris* L. için farklı kap tiplerinin uygunluğunu, Parlak (2007), Türkiye'nin sekiz farklı yöresinden toplanan defne tohumları için farklı harç karışımları ile kap tiplerinin fidan kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır.

Chong ve ark. (1994) tarafından farklı ortam materyalleri ile hazırlanan karışımların *Cotoneaster dammeri*, *Cornus alba*, *Forsythia intermedia*, *Weigela florida* yetiştiriciliği üzerine etkileri incelenmiş, Birben (1999), atık mantar kompostunun Begonya (*Begonia semperflorens*) gelişimi üzerine etkilerini araştırmış, Hicklenton (2004) ise farklı ortam materyallerinden oluşturulan karışımların *Cotoneaster dammeri*, *Juniperus horizontalis* ve *Vaccinium angustifolium* türlerinde bitki gelişimine etkilerini değerlendirmiştir (Çiçek, 2010).

Kösa ve Karagüzel (2012) yetiştirme ortamlarının *Alnus* fidanlarının büyüme özelliklerine ve yaprak besin elementi içeriklerine etkisini belirlemek amacıyla üç farklı yetiştirme ortamını araştırmış, Nagakura ve ark. (2018) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, biyokütle santrallerinde yanma sonucu oluşan ve Ca, K gibi besin maddelerini içeren külün *Cryptomeria japonica* ve *Chamaecyparis obtusa* fidelerinin yetiştirme ortamlarına katılarak büyüme üzerine etkileri değerlendirilmiş, Dilta ve ark. (2015), saksı *Hydrangea* spp. (ortanca) yetiştiriciliği için yedi farklı ortam karışımının etkilerini incelemiştir.

Memişoğlu ve Tilki (2014) tarafından *Pinus sylvestris* L. ve *Betula pendula* Roth. fidelerinin fiziksel ve morfolojik özellikleri üzerine farklı ortamların etkileri araştırılmış, Abera ve ark. (2018), *Acacia nilotica*, *Acacia tortilis*, *Dobera glabra* ve *Ziziphus spina-christi* olmak üzere dört farklı türde farklı büyüklüklerde polietilen torba ve üç farklı karışımın fidan gelişimi üzerine etkilerini tespit etmiş, Wei ve ark. (2015), bahçe atık kompostunun *Pinus tabulaeformis* fidelerinin kapta yetiştiriciliğinde ortam bileşeni olarak uygun olup olmadığını belirlemek için çalışma gerçekleştirmiştir.

Aklıbaşında ve ark. (2011) tarafından, pirinç kabukları, pomza ve torf tek başlarına veya ikiyeşerli olarak karıştırılmış ve hazırlanan ortamlarda yetiştirilen *Pinus sylvestris*'de fidan gelişme özellikleri belirlenmiş, Gopal ve ark. (2007), *Albizia procera* [(Roxb.) Benth.] fidanları ile yaptığı çalışmada, toprak + kum + çiftlik gübresi (1:1:1) ortamında yetiştirilen fidanlarda en iyi büyüme özelliklerinin olduğunu saptamış, Apoloza ve ark. (2005) ise *Pinus pinea*, *Cupressus arizonica* ve *C. sempervirens* türlerinde farklı ortamların etkilerinin belirlenmesi amacıyla çalışmalar yapmıştır.

Nuhoğlu (2005), çalışmasında tarımsal ve kentsel organik atıkların süs bitkileri için yetiştirme ortamı olarak kullanılabilirliğini *Ligustrum lucidum* ve *Cupressus macrocarpa* türlerinde araştırmış ve bu amaçla 9 farklı karışım ile iki farklı saksı boyunun etkilerini incelemiştir, Çetinkale Demirkan (2015), Gökova-Akyaka Atık Su Arıtma Tesisinden alınan arıtma çamurunun *Liquidambar orientalis* Mill., *Platanus orientalis* L. ve *Pinus pinea* L. türlerinde toprağa serilerek kullanımının bitki gelişimi ve toprak üzerine etkilerinin belirlenmesi üzerine çalışmalar gerçekleştirmiş, Durak (2015) ise *Celtis australis* tohumlarından elde edilen fidanların torf + kum (2:1), mantar kompost atığı + kum (2:1), torf + perlit (2:1) ve tınlı toprak + çiftlik gübresi + kum (2:1:1) yetiştirme ortamlarında büyüme özelliklerini belirlemiştir. Aynı zamanda Erken (2011), *Spartium*, *Chamaecytisus* ve *Genista* türleri üzerine yaptığı çalışmada 6 farklı yetiştirme ortamının fidan gelişim performanslarına etkilerini değerlendirmiştir.

Bu çalışma, *Photinia x fraseri* Dress. 'Red Robin' de farklı saksı büyüklükleri ile içerisinde torf bulunmayan, alternatif, çevre dostu yetiştirme ortamlarının fidan büyüme özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak *Photinia x fraseri* Dress. 'Red Robin' klonunun sislemeye köklendirilmiş fideleri ile yetiştirme ortam materyali olarak organik materyallerden bahçe toprağı (mil), hindistan cevizi tozu (cocopeat), yaprak çürüntüsü (çam ibresi) ve pomza kullanılmıştır.

Rosaceae familyası içerisinde yer alan *Photinia* Lindl. cinsinin bir türü olan *Photinia x fraseri* hibridinden elde edilmiş bir klon olan ve çalışmanın bitkisel materyalini oluşturan *Photinia x fraseri* 'Red Robin'; *Photinia*

(*Crataeus*) *glabra* ve *Photinia serrulata* arası melezleme sonucu Yeni Zelanda'da Duncan ve Davies fidanlıklarında elde edilmiş, çok gösterişli bir klon olup 1980 yılında Avrupa'ya getirilmiştir. 3-5 metre arasında boylanabilen ve 3-4 metre arasında yayılabilen (genişleyen), başlangıçta dik, sonra yuvarlak, hemen ardından da oldukça sıkı ve çok dallı bir forma sahip olan herdem yeşil bir kültüvardır. Yaprakları sert, almaçlı, oval formlu, 8-12 cm uzunluk ve 4-6 cm genişlikte, kenarları keskin dişlidir. Yeni sürgünler ve genç yapraklar parlak yakut kırmızısı renkli olup ilkbahar sonundan yaz sonuna kadar parlak yeşil renge döner. Mayıs ayından itibaren açmaya başlayan küçük pembe harelî beyaz renkli çiçekleri şemsiye şeklinde çiçek kurulları oluşturur. Başlangıçta parlak kırmızı sonraları siyah renkli olan ve sonbahar 'da olgunlaşan meyveler 0,5 cm genişliktedir (Anonim, 2012; Anonim, 2018).

## 2.2. Metot

Denemede kullanılan organik materyallerden olan bahçe toprağı (mil), hindistan cevizi tozu (cocopeat), yaprak çürüntüsü (çam ibresi) ve pomza farklı hacimsel oranlarda kullanılarak 7 farklı karışım hazırlanmıştır (Tablo 1). Kontrol ortamı olarak yetiştiricilerin şu anda en fazla kullandıkları ve hacimsel olarak %40 torf, %40 pomza ve %20 bahçe toprağından oluşan karışım kullanılmıştır. Hazırlanan tüm karışımların içerisine kontrollü çözünen (8-9 aylık, yavaş salınımlı) 3. nesil gübre olan osmocote exact (15-9-11+2MgO+TE) 5 gr/lt olacak şekilde temel gübreleme olarak karıştırılmıştır.

Tablo 1. Yetiştirme ortamlarında kullanılan materyaller ve oranları

Ortamlar	Hindistan cevizi tozu (cocopeat)	Pomza	Bahçe toprağı	Yaprak çürüntüsü (çam ibresi)	Torf
<b>Kontrol</b>	-	%40	%20	-	%40
<b>1.Ortam</b>	%10	%20	%30	%40	-
<b>2.Ortam</b>	%10	%30	%30	%30	-
<b>3.Ortam</b>	%10	%40	%30	%20	-
<b>4.Ortam</b>	%20	%30	%20	%30	-
<b>5.Ortam</b>	%20	%20	%40	%20	-
<b>6.Ortam</b>	%20	%20	%30	%30	-
<b>7.Ortam</b>	%10	%30	%20	%40	-

Deneme için 1.5 lt (SB1) ve 3lt (SB2) (saksı derinlikleri: 1,5 lt-11cm / 3 lt-14,5cm) olmak üzere iki farklı saksı büyüklüğü kullanılmıştır. Hazırlanan karışımlar daha sonra saksılar içerisine yerleştirilmiş ve köklü fideler Nisan 2017 tarihinde saksılara dikilmiştir. Saksılar plastik örtülü sera içerisine yerleştirilerek sulama ve ilaçlama gibi kültürel işlemler sera içerisinde ticari olarak yetiştirilen diğer *Photinia* bitkileri ile aynı zamanda olacak şekilde rutin olarak gerçekleştirilmiştir. Deneme süresi boyunca (Nisan-Kasım ayları arasında) 30 günlük aralıklar ile aşağıda verilen ölçümler gerçekleştirilmiştir.

- 1. Gövde çapı değişimi (alt-üst):** (Bitkilerde alt ve üst gövde çapı (mm) olarak kumpas ile ölçülmüştür. Alt gövde çapı: Ana gövde üzerinde toprak seviyesinin 1 cm üzerinden, üst gövde çapı: Ana gövde üzerinde ölçüm noktasının üzerinde 3 boğum kalacak şekilde ölçülerek kayıt altına alınmıştır.)
- 2. Bitki boyu değişimi:** (Saksı toprağının üst seviyesinden gövdenin en uç kısmına kadar olan mesafe-cm olarak ölçülerek kayıt altına alınmıştır.)
- 3. Yaprak sayısı değişimi:** (Bitki üzerinde meydana gelen tüm yaprakların sayısı-adet olarak sayılarak kayıt altına alınmıştır.)
- 4. Yaprak uzunluğu ve genişliği değişimi:** (Bitki üzerinde meydana gelen ve tam gelişmesini tamamlayan ve tesadüfi olarak seçilen 3 adet sağlıklı yaprağın ölçümü - cm olarak yapılmış ve ortalama değerler kayıt altına alınmıştır.)
- 5. Kök ağırlıkları (yaş-kuru):** (Deneme sonunda tüm uygulamalardan sökülen 2 adet bitkide meydana gelen köklerin yaş ve kuru ağırlıkları gram olarak ölçülerek kayıt altına alınmış ve ortalama değerleri verilmiştir.)
- 6. Toplam sürgün sayısı:** (Ana gövde üzerinde meydana gelen sürgünlerin sayısı-adet olarak belirlenerek kayıt altına alınmıştır.)
- 7. Bitki taçı genişliği:** (Bitkilerin taç izdüşümleri ölçümü-cm olarak yapılarak kayıt altına alınmıştır.)

**8. Saksı ağırlık artış-azalış oranı:** (Saksılarda dikim sonrası başlangıç ağırlığı, can suyu sonrası ağırlık ve üç sulama sonrası ağırlıklar gram olarak ölçülerek saksı ağırlığı artış/ azalış oranı (%) belirlenerek kayıt altına alınmıştır. Ölçümler sulamalardan bir gün sonra gerçekleştirilmiştir.)

Deneme uygulamaları (farklı yetiştirme ortamları ve saksı büyüklüğü) için değerlendirme kriterlerinden elde edilen sonuçlar en yüksek seviyeden en aşağı seviyeye kadar sıralanmış ve yetiştirme ortamları (1.sıra:16, 2.sıra:14, 3.sıra:12, 4.sıra:10, 5.sıra:8, 6.sıra:6, 7.sıra:4, 8.sıra:2 puan) ile saksı büyüklüğü (1.sıra:16, 2.sıra:14 puan) için bir skala oluşturulmuş olup uygulamalar istatistiki değerlendirmelere ek olarak oluşturulan tartılı dercelendirme skalası ile de değerlendirilmiştir.

Deneme tesadüf parselleri faktöriyel düzen deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 saksı/bitki olacak şekilde kurulmuştur.

Çalışmada elde edilen veriler için 'JUMP-7' bilgisayar paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Önemlilik testlerinde %1 ve %5, farklı gruplarının belirlenmesinde ise %5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. İstatistiksel farklı grupların belirlenmesinde Asgari Önemli Farklılık (AÖF-LSD) testi uygulanmıştır.

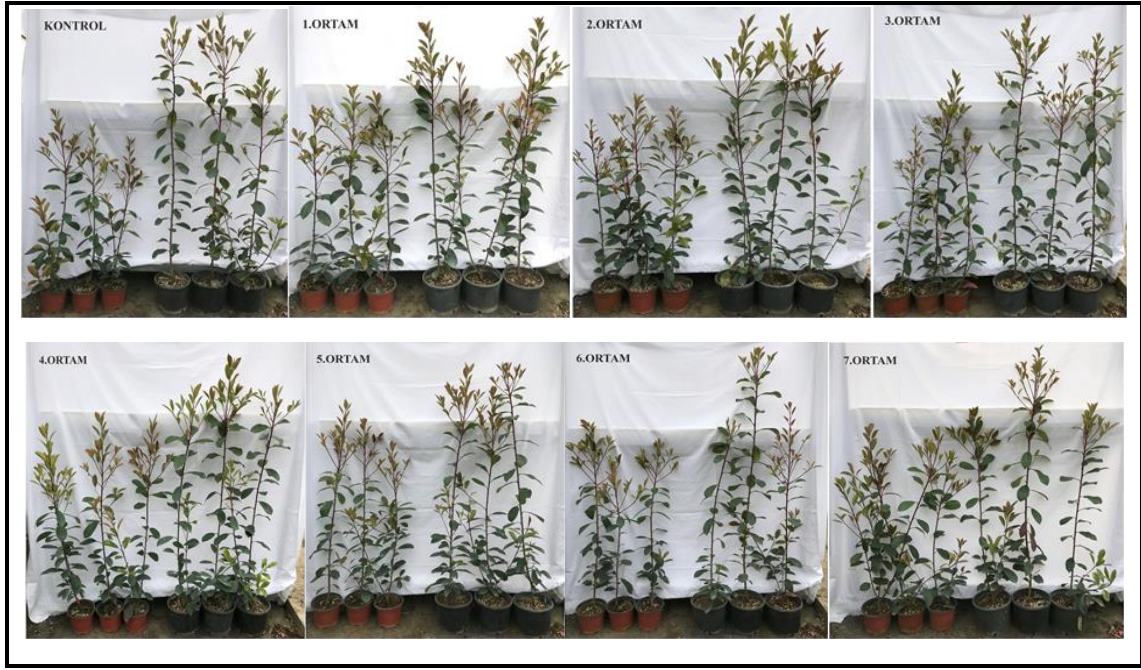
### 3. Bulgular

Özel sektöre ait *Photinia* spp. yetiştiriciliği yapılan plastik örtülü serada gerçekleştirilen deneme süresince (Nisan-Kasım), sera içi ortam sıcaklığı ve nemi kayıt altına alınmış ve sera içi ortalama sıcaklık 20,7-34,6°C, sera içi ortalama nem değeri ise %43-72 arasında değişiklik göstermiştir. Diğer yandan, yetiştirme ortamları olarak hazırlanan karışımlar deneme bitimindeki içerikleri için Bursa Karacabey Trakya Birlik Yağlı Tohumlar Toprak Bitki Analiz Laboratuvarında analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Deneme sonunda bitkilerin genel görünüşleri Şekil 1'de ve değerlendirmesi yapılan kriterler bazında elde edilen bulgular ve gerçekleştirilen istatistiki analiz sonuçları ise aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Kullanılan ortamların deneme bitiminde yapılan analiz sonuçları

Analiz Tipi	Kontrol	1.ortam	2.ortam	3.ortam	4.ortam	5.ortam	6.ortam	7.ortam
<b>Potasyum (K<sub>2</sub>O) kg/da</b>	441,18	1167,38	762,43	754,89	1504,85	578,04	792,98	1301,25
<b>Fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) kg/da</b>	36,55	46,62	46,15	42,67	45,07	41,50	41,97	45,30
<b>Kireç (%)</b>	3,41	0,87	3,01	3,56	3,17	4,99	3,64	2,53
<b>Organik Madde (%)</b>	4,34	4,77	4,83	4,73	4,83	4,70	4,73	4,89
<b>Toplam Tuz (%)</b>	0,0857	0,0519	0,0503	0,0612	0,0715	0,0562	0,0497	0,0756
<b>pH</b>	7,35	7,09	7,1	6,96	6,95	7,26	7,17	6,8
<b>Saturasyon (%)</b>	136	75	73	72	88	93	82	72





Şekil 1. Farklı saksı büyüklükleri ve ortamların fidan boyu ve gelişimine etkileri

### 3.1. Gövde çapı değişimi (alt-üst)

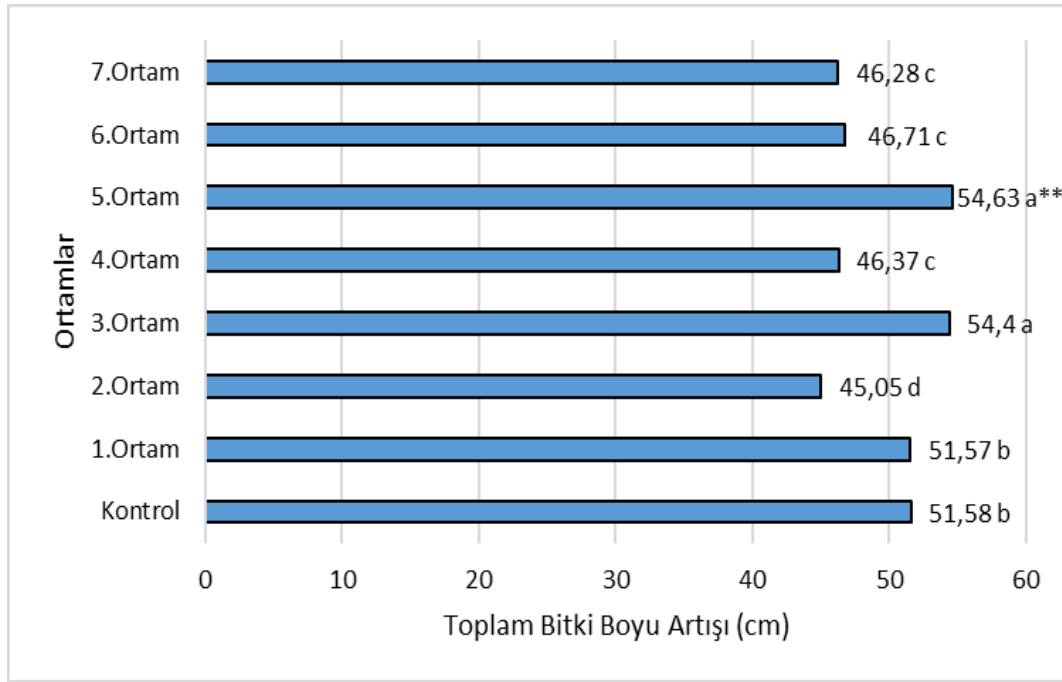
Yapılan istatistiki değerlendirmeler sonucunda alt gövde çapı üzerine saksı boyu ve ortam uygulamaları ile saksı boyu x ortam interaksyonunu etkisiz bulunmuş, üst gövde çapı üzerine ise sadece saksı boyunun 0,05 seviyesinde önemli etki yaptığı belirlenmiştir. Alt gövde çapı 1,5 lt hacme sahip saksılarda (SB 1) yetiştirilen bitkilerde 4,25 mm, 3 lt hacme sahip saksılarda (SB 2) yetiştirilen bitkilerde ise 4,73 mm olmuştur. Üst gövde çapı ise 1,5 lt hacme sahip saksılarda (SB 1) yetiştirilen bitkilerde 3,78 mm, 3 lt hacme sahip saksılarda (SB 2) yetiştirilen bitkilerde 4,50 mm olarak belirlenmiştir.

### 3.2. Bitki boyu değişimi

Bitki boyu değişimi bakımından yapılan analizler sonucunda saksı boyu, ortam ve saksı boyu x ortam interaksyonunu 0,01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Vejetasyon periyodu boyunca gerçekleşen bitki boyundaki toplam artış 3 lt hacme sahip saksılarda yetiştirilen bitkilerde 58,57 cm, 1,5 lt hacme sahip olan saksılarda ise 40,58 cm olarak bulunmuştur.

Ortamların bitki boyundaki artışa etkisi değerlendirildiğinde en yüksek artışın 5.ortamda yetiştirilen bitkilerde, en az artışın ise 2. ortamda yetiştirilen bitkilerde ortaya çıktığı görülmüştür (Şekil 2). Saksı boyu x ortam interaksyonunu değerlendirildiğinde, toplam bitki boyundaki en yüksek artışın SB2 ve 3.ortamda yetiştirilen, en az artışın ise SB1 ve 2.ortamda yetiştirilen bitkilerde meydana geldiği tespit edilmiştir (Tablo 3).



Şekil 2. Farklı ortamlarda bitki boyu değişimi (\*\* Harfler 0,01 seviyesinde farklı grupları göstermektedir)

Tablo 3. Farklı saksı boyu ve ortamların incelenen parametreler üzerine etkileri

Saksı Boyu	Ortamlar	Bitki Boyu Değişimi (ort - cm)	Toplam Yaprak Sayısı Değişimi (ort-adet)	Yaş Kök Ağırlığı (ort-g/bitki)	Kuru Kök Ağırlığı (ort-g/bitki)	Bitki Tacı Genişliği (ort-cm)	Saksı Ağırlık Artış/Azalış Oranı (%)
SB1 (1,5 Lt)	Kontrol	36,73 l**	28,33 i**	38,50 j**	12,96 n**	39,20 e**	15,99 e *
	1.ortam	43,67 ı	29,67 hı	60,20 d	28,10 c	40,80 e	18,97 d
	2.ortam	33,80 m	30,66 ghı	48,10 fgh	16,40 l	46,20 bcde	19,90 cd
	3.ortam	40,23 k	30,67 gh	27,40 l	9,60 p	46,80 bcde	21,69 b
	4.ortam	41,44 jk	31,33 g	29,90 k	10,10 o	53,20 abcd	24,30 a
	5.ortam	45,60 h	31,66 g	38,70 j	16,70 k	53,60 abc	20,05 bcd
	6.ortam	40,30 k	31,33 g	48,80 f	22,50 f	48,40 bcde	24,52 a
	7.ortam	42,87 ij	32,00 g	41,36 ı	16,00 m	45,60 bcde	21,51 bc
SB2 (3 Lt)	Kontrol	66,43 b	50,00 a	106,00 a	39,50 a	47,80 bcde	20,03 bcd
	1.ortam	59,47 d	45,00 cd	70,90 b	27,20 d	60,20 a	19,24 d
	2.ortam	56,30 e	42,33 ef	66,00 c	25,90 e	56,60 ab	18,85 d
	3.ortam	68,57 a	45,34 c	69,20 b	29,20 b	55,40 abc	15,84 e
	4.ortam	51,30 g	43,66 de	46,50 gh	18,13 j	49,20 abcde	15,04 ef
	5.ortam	63,67 c	45,33 c	48,70 fg	18,70 ı	45,20 bcde	13,54 f
	6.ortam	53,13 f	41,00 f	53,20 e	20,40 h	44,40 cde	13,54 f
	7.ortam	49,70 g	47,67 b	46,20 h	20,60 g	41,60 de	14,81 ef

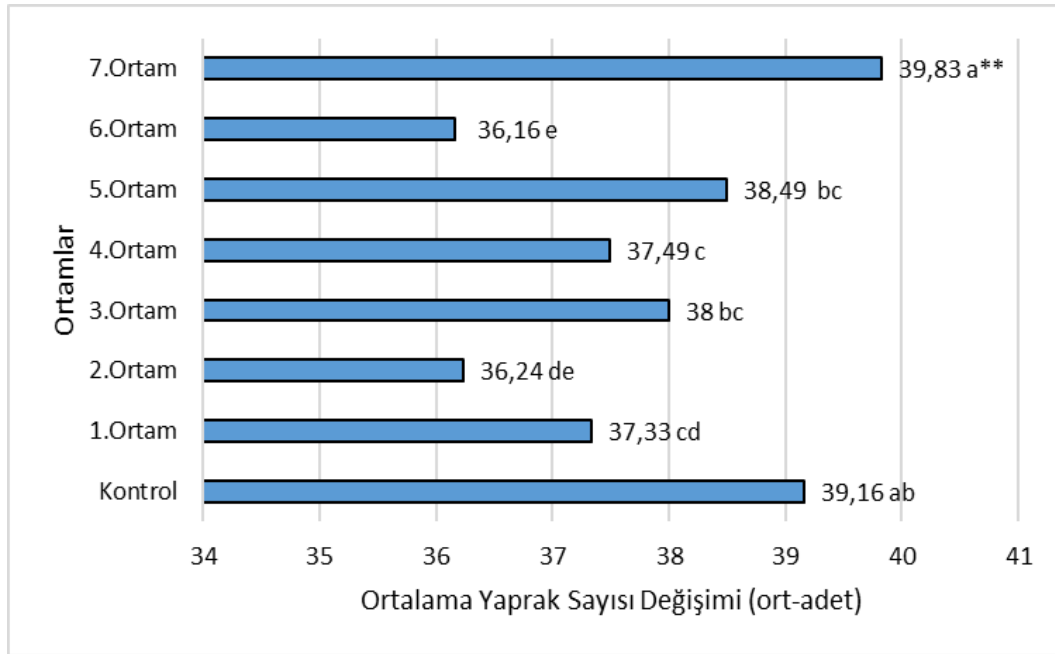
\*Harfler 0,05 seviyesinde farklı grupları göstermektedir. \*\* Harfler 0,01 seviyesinde farklı grupları göstermektedir.

### 3.3. Toplam yaprak sayısı değişimi

Bitki üzerindeki toplam yaprak sayısı değişimi bakımından yapılan analizler sonucunda saksı boyu, ortam ve saksı boyu x ortam interaksiyonu 0,01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Vejetasyon periyodu boyunca gerçekleşen ortalama bitki başına toplam yaprak sayısı değişimi 3 lt hacme sahip saksılarda yetiştirilen bitkilerde 45,04 adet, 1,5 lt hacme sahip olan saksılarda ise 30,64 adet olarak bulunmuştur.

Yaprak sayısı değişimi üzerine ortamlar değerlendirildiğinde; en yüksek değişimin 7. ortamda yetiştirilen bitkilerde, en az değişimin ise 6. ortamda yetiştirilen bitkilerde ortaya çıktığı görülmüştür (Şekil 3). Saksı boyu x ortam interaksiyonu değerlendirildiğinde, ortalama yaprak sayısı değişiminde en yüksek artışın SB2 ve kontrol ortamında yetiştirilen, en az artışın ise SB1 ve kontrol ortamında yetiştirilen bitkilerde meydana geldiği tespit edilmiştir (Tablo 3).



Şekil 3. Farklı ortamlarda toplam yaprak sayısı değişimi (\*\* Harfler 0,01 seviyesinde farklı grupları göstermektedir)

### 3.4. Yaprak uzunluğu ve genişliği değişimi

Yaprak uzunluğu ve genişliği değişimi bakımından yapılan analizler sonucunda saksı boyu ve ortam uygulamaları ile saksı boyu x ortam interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Vejetasyon periyodu boyunca gerçekleşen ortalama yaprak uzunluğu ve genişliği değişimi sırasıyla 3 lt hacme sahip saksılarda yetiştirilen bitkilerde 4,80 ve 2,10 cm, 1,5 lt hacme sahip olan saksılarda yetiştirilen bitkilerde ise 4,88 ve 2,01 cm olarak bulunmuştur. Kontrol ortamında yetiştirilen bitkilerde ortalama yaprak uzunluğu ve genişliği (sırasıyla 5,16 cm ve 2,39 cm) en yüksek bulunmuştur.

Saksı boyu x ortam interaksiyonu değerlendirildiğinde, ortalama yaprak genişliği değişimi 3 lt hacme sahip ve kontrol ortamında yetiştirilen, ortalama yaprak uzunluğu değişimi ise 1,5 lt hacme sahip ve kontrol ortamında yetiştirilen bitkilerde en büyük olarak meydana geldiği tespit edilmiştir.

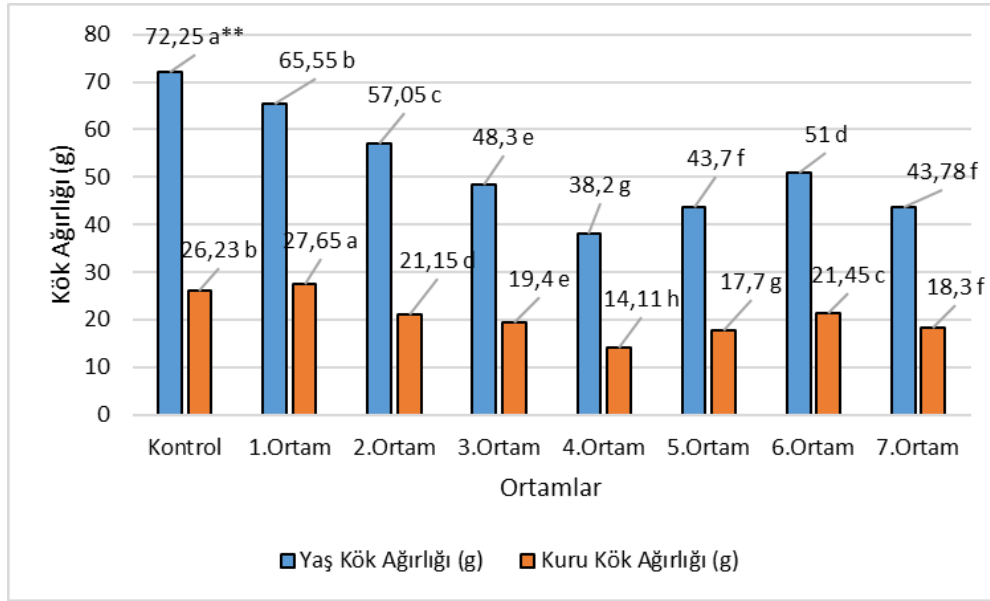
### 3.5. Kök ağırlıkları (yaş-kuru)

Kök ağırlıkları (yaş-kuru) bakımından yapılan analizler sonucunda saksı boyu ve ortam uygulamaları ile saksı boyu x ortam interaksiyonu 0,01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Vejetasyon periyodu sonunda gerçekleştirilen ölçümlerde kök ağırlığı (yaş-kuru) en yüksek 3 lt hacme sahip



saksılarda yetiştirilen bitkilerde (sırasıyla 63,33 g ve 24,95 g) tespit edilmiş, 1,5 lt hacme sahip olan saksılarda yetiştirilen bitkilerde ise yaş ve kuru kök ağırlıkları sırasıyla 41,62 g ve 16,54 g olarak bulunmuştur. Farklı yetiştirme ortamları incelendiğinde en yüksek yaş kök ağırlığı 72,25 g ile kontrol ortamında yetiştirilen bitkilerde en düşük yaş kök ağırlığı ise 38,20 g ile 4. ortamda yetiştirilen bitkilerde saptanmıştır. En yüksek kuru kök ağırlığı 27,65 g ile 1. ortamda yetiştirilen bitkilerde belirlenirken en düşük kuru kök ağırlığı ise 14,11 gr. ile 4. ortamda yetiştirilen bitkilerde görülmüştür (Şekil 4). Saksı boyu x ortam interaksyonu değerlendirildiğinde, yaş kök ağırlığı 106,00 g ile 3 lt hacme sahip saksılarda (SB 2) ve kontrol ortamında yetiştirilen bitkilerde en fazla olarak bulunmuş, bunu 70,90 g ile 3 lt hacme sahip saksılarda (SB 2) ve 1. ortamda yetiştirilen bitkilerin izledikleri görülmüştür. Yine kuru kök ağırlığı en yüksek olarak 3 lt hacme sahip saksılarda (SB 2) ve kontrol ortamında yetiştirilen bitkilerde belirlenmiş bunu aynı saksı büyüklüğünde 3. ortam içerisinde yetiştirilen bitkiler izlemiştir (Tablo 3).



Şekil 4. Farklı ortamlarda yaş ve kuru kök ağırlıkları (\*\*Harfler 0,01 seviyesinde farklı grupları göstermektedir)

### 3.6. Toplam sürgün sayısı

Sürgün sayıları bakımından yapılan analizler sonucunda saksı boyu ve ortam uygulamaları ile saksı boyu x ortam interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Vejetasyon periyodu boyunca meydana gelen ortalama sürgün sayıları 3 lt hacme sahip saksılarda yetiştirilen bitkilerde 2 adet, 1,5 lt hacme sahip olan saksılarda yetiştirilen bitkilerde ise 1,79 adet olarak bulunmuştur. Ortamlar karşılaştırıldığında en fazla sürgün sayısının ortalama 2,16 adet ile 4. ve 7.ortamlarda yetiştirilen bitkilerde elde edilmiştir. Saksı boyu x ortam interaksyonu değerlendirildiğinde, ortalama sürgün sayısı 3 lt hacme sahip saksılarda (SB2) ve 3.ortamda yetiştirilen bitkilerde 2,66 adet ile en fazla, 1,5 lt hacme sahip saksılarda (SB1) ve 6.ortamda yetiştirilen bitkilerde 1 adet ile en az sayıda meydana geldiği tespit edilmiştir.

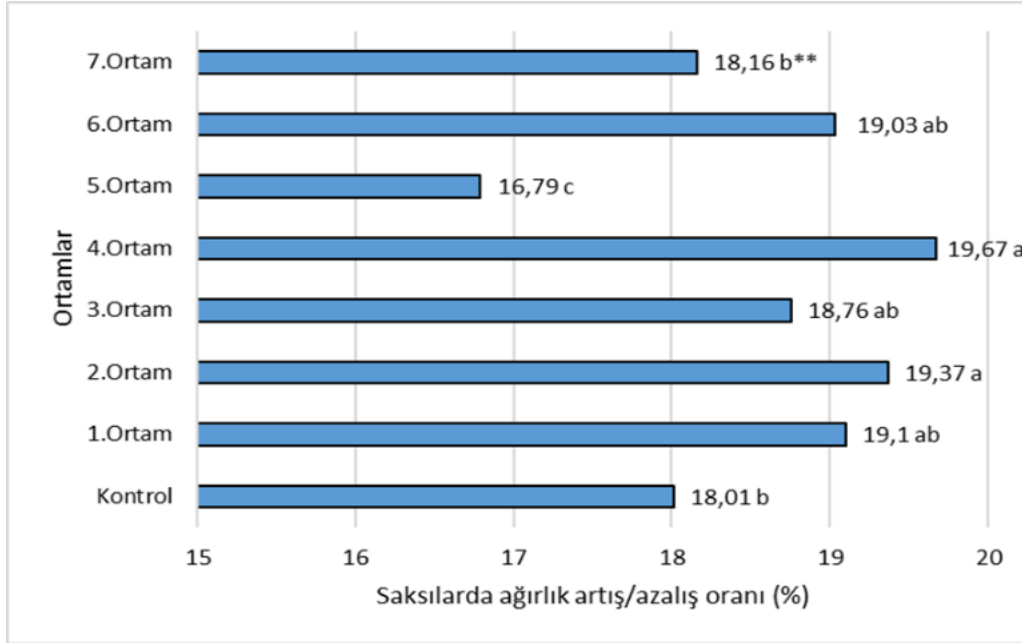
### 3.7. Bitki tacı genişliği

Bitki tacı genişliği bakımından yapılan analizler sonucunda saksı boyu ve ortamların istatistiki olarak önemli olmadıkları, saksı boyu x ortam interaksyonunun ise 0,01 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Vejetasyon periyodu boyunca meydana gelen bitki tacı 3 lt hacme sahip saksılarda yetiştirilen bitkilerde 50,050 cm, 1,5 lt hacme sahip olan saksılarda yetiştirilen bitkilerde ise 46,725 cm olarak bulunmuştur. Ortamlar karşılaştırıldığında en geniş bitki tacı 51,40 cm ile 2. ortamda yetiştirilen bitkilerde elde edilmiştir. Saksı boyu x ortam interaksyonu değerlendirildiğinde, bitki tacının 60,20 cm ile 3 lt hacme sahip saksılarda (SB2) ve 1. ortamda yetiştirilen bitkilerde en fazla olduğu, en az bitki tacının ise 39,20 cm ile 1,5 lt hacme sahip saksılar (SB1) ve kontrol ortamında yetiştirilen bitkilerde meydana geldiği tespit edilmiştir (Tablo 3).

### 3.8. Saksı ağırlık artış/azalış oranı

Saksı ağırlık/azalış oranı bakımından yapılan analizler sonucunda saksı boyu 0,01 seviyesinde, ortamlar 0,05

seviyesinde ve saksı boyu x ortam interaksyonu ise 0,01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Sulama uygulamalarından bir gün sonra yapılan ölçümlerde, 1,5lt hacime sahip saksılarda (SB1) % 20,86 oranında, 3lt hacime sahip saksılarda (SB2) ise % 16,36 oranında bir ağırlık artışı meydana geldiği belirlenmiştir. Farklı ortamlardaki ağırlık değişimleri karşılaştırıldığında, en fazla ağırlık artışı % 19,67 ile 4. ortamda, en az ağırlık artışı ise % 16,79 ile 5. ortamda saptanmıştır (Şekil 5). Saksı boyu x ortam interaksyonu değerlendirildiğinde, saksı ağırlık artış oranı % 24,52 ile 1,5 lt hacme sahip (SB 1) ve 6. ortamda en fazla olarak bulunmuş, bunu % 24,30 ile 1,5 lt hacme sahip (SB 1) ve 4. ortamın izlediği görülmüştür. En az ağırlık artış oranı ise % 13,54 ile 3 lt hacme sahip (SB2) ve 5-6. ortamda gerçekleşmiştir (Tablo 3).



Şekil 5. Farklı ortamlarda meydana gelen ağırlık artış/azalış oranı (\*\*Harfler 0,01 seviyesinde farklı grupları göstermektedir)

### 3.9. Yetiştirme ortamlarının tartılı derecelendirme skalası ile değerlendirilmesi

Çalışmanın yönteminde verilen puanlama sistemine göre yapılan sıralamada ortamlar aldıkları puanlara göre sıralanmış olup elde edilen skor incelendiğinde en fazla puana kontrol ve 1.ortamın sahip oldukları bunu 5. ve 3.ortamın izledikleri görülmüştür. En az puana sahip olan ortamın ise 4.ortam olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Yetiştirme ortamları ve puanları

Ortamlar	Hindistan cevizi tozu (cocopeat)	Pomza	Bahçe toprağı	Yaprak çürüntüsü (Çam ibresi)	Torf	PUAN
Kontrol	-	%40	%20	-	%40	138
1.Ortam	%10	%20	%30	%40	-	138
2.Ortam	%10	%30	%30	%30	-	88
3.Ortam	%10	%40	%30	%20	-	102
4.Ortam	%20	%30	%20	%30	-	80
5.Ortam	%20	%20	%40	%20	-	104
6.Ortam	%20	%20	%30	%30	-	86
7.Ortam	%10	%30	%20	%40	-	98

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Peyzaj ve süs bitkileri içerisinde yaprak, çiçek ve meyve özellikleri bakımından ön planda olan ve hem fonksiyonel hem görsel açıdan çeşitli kullanım alanlarına sahip, mevsimsel renklenmesiyle dikkat çeken peyzaj değeri yüksek tasarım bitkilerinden birisi olan alev çalısı (*Photinia x fraseri* ‘Red Robin’)’nin farklı yetiştirme ortamları ve kap büyüklüklerinde fidan büyüme özelliklerinin belirlenmesi için gerçekleştirilen bu çalışmada, yöntemde verilen tartılı derecelendirme skalasına göre yapılan puanlama sonucunda elde edilen skor incelendiğinde en fazla puana kontrol, 1, 5 ve 3. ortamın sahip olduğu görülmüştür (Tablo 4).

En yüksek puan alan ortamlarda; gövde çapı değişimi, bitki boyu artış oranı, yaprak sayısı artış oranı gibi fidan büyüme özelliklerinde elde edilen değişimler incelenmiş ve Tablo 5’de verilmiştir. Bu değerlere göre, gövde (alt-üst) çapında %205 - %275, bitki boyunda %445 – 494, yaprak sayısında %634-745 oranları arasında bir artış meydana geldiği görülmüştür.

Bu özelliklerde bahsi geçen değişimler ile yaş kök ağırlıkları, kuru kök ağırlıkları, sürgün sayısı, bitki tacı gibi kriterler bakımından elde edilen sonuçlar, 5. ve 1. ortamı *Photinia x fraseri* Dress. ‘Red Robin’ yetiştiriciliğinde içerisinde torf bulunan kontrol ortamına alternatif bir ortam olarak ön plana çıkarmaktadır.

Tablo 5. En yüksek puan alan ortamlarda bazı fidan büyüme özelliklerinde meydana gelen artışlar

Ortamlar	Gövde çapı artış oranı (%)		Bitki boyu artış oranı (%)	Yaprak sayısı artış oranı (%)
	Alt	Üst		
<b>Kontrol</b>	248	269	445	672
<b>1.Ortam</b>	241	275	454	660
<b>5.Ortam</b>	230	231	494	745
<b>3.Ortam</b>	205	230	456	634

Son yıllarda fidan yetiştiriciliğinde kullanılan ortamların çevre dostu olması ve doğa tahribatına yol açmaması önemli konuların başında yer almaktadır. Nitekim İngiltere gibi bazı Avrupa ülkelerinde torf kullanımının sınırlandırılmasına yönelik hukuksal düzenlemelere başvurulmakta (Kösa ve Karagüzel 2012), bu durumda çevre dostu, sürdürülebilir ve kolay temin edilebilir alternatif yetiştirme ortamlarının önemini ortaya çıkarmaktadır. Nitekim yaptıkları çalışmalarda Kösa ve Karagüzel (2012), toprak + çiftlik gübresi + kum (2:1:1) ortamında yetiştirilen *Alnus* fidanlarında, Gopal ve ark. (2007) toprak + çiftlik gübresi + kum (1:1:1) ortamında yetiştirilen *Albizia procera* [(Roxb.) Benth.] fidanlarında, Durak (2015), mantar kompost atığı + kum (2:1 hacimsel) ve tınlı toprak + çiftlik gübresi + kum (2:1:1 hacimsel)’dan oluşan ortamlarda yetiştirilen *Celtis australis* fidanlarında en iyi fidan büyüme özellikleri saptamışlardır. Aynı zamanda Erken (2011), *Spartium*, *Chamaecytisus* ve *Genista* türleri üzerine yaptığı çalışmasında dere mili + bahçe toprağı + ahır gübresi + ticari toprak karışımından oluşan ortamın belirlediği parametreler doğrultusunda en iyi sonucu verdiğini ifade etmektedir.

Peyzaj ve süs bitkileri fidancılığında bir diğer önemli husus fidanların taşıma maliyetleridir. Bu amaçla çalışmamızda saksıların dikim sonrası deneme başlangıcında ağırlıkları ölçülmüş ve bu ağırlıklar üç sulama sonrası ölçülen ağırlıklar ile karşılaştırılarak ağırlık artışında meydana gelebilecek değişimler belirlenmiştir. Denemede kullanılan kontrol ortamında saksı ağırlığında %18,01 oranında bir artış meydana gelirken, alternatif yetiştirme ortamı olarak önerilen 1. ortamda %19,10 ve 5. ortamda %16,79 oranında bir ağırlık artışının meydana geldiği görülmüştür. Bu durum, önerilen alternatif yetiştirme ortamlarında kontrol ortamına göre kayda değer bir ağırlık artışının meydana gelmediğini göstermiştir.

Sonuç olarak; *Photinia x fraseri* Dress. ‘Red Robin’ yetiştiriciliğinde fidan gelişme özellikleri bakımından daha iyi sonuçların elde edilebilmesi için 3 lt’lik (14,5 cm derinlik) saksıların kullanılmasının daha uygun olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan, bu çalışmada kullanılan yetiştirme ortamları içinde yer alan 1. ortam (Hindistan cevizi tozu-% 10, pomza-% 20, bahçe toprağı - %30, yaprak çürüntüsü (çam ibresi) - %40) ve 5. ortamın (Hindistan cevizi tozu - %20, pomza - %20, bahçe toprağı - %40, yaprak çürüntüsü (çam ibresi) - %20) fidan

gelişme özelliklerine yapmış oldukları olumlu katkının yanı sıra çevreyle barışık, ucuz ve kolay temin edilebilir materyalleri içermesi nedeniyle alternatif yetiştirme ortamı olarak kullanılabilmesi görülmüştür.

## Teşekkür

Bu çalışma, “Alev Çalısı (*Photinia x fraseri* ‘Red Robin’)’nin Farklı Yetiştirme Ortamlarında Fidan Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

## Kaynaklar

1. Abera, B., Derero, A., Waktole, S., Yilma, G. (2018). Effect of pot size and growing media on seedling vigor of four indigenous tree species under semi-arid climatic conditions. *Forests, Trees and Livelihoods*, 27(1): 61-67.
2. Aklbaşında, M., Tunç, T., Bulut, Y., Şahin, U. (2011). Effects of Different Growing Media on Scotch Pine (*Pinus sylvestris*) Production. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 21(3): 535-541.
3. Anonim, (2012). Vanucci Plante. 2012/2013. 458 s.
4. Anonim, (2018). Bitki Kataloğu. İstanbul Ağaç ve Peyzaj AŞ. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 384 s.
5. Ayan, S. (2007). Kaplı fidan üretimi, fidan standardizasyonu, standart fidan yetiştirme ortamının biyolojik ve teknik esasları (Edt: Yahyaoglu, Z. ve Genç, M.), *Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları*, Yayın No: 75, 301-352, Isparta.
6. Bıyıklı, M., Daş, Ö.B., Aşık, B.B. (2013). Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinde Kullanılabilecek Materyaller, V. *Süs Bitkileri Kongresi*, Bildiriler, Cilt-II. s:878-883, Yalova.
7. Birben, H. (1999). Atık mantar kompostunun begonya (*Begonia semperflorens*) bitkisinin gelişimi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
8. Carlile, W.R. (2008). The use of composted materials in growing media. *Acta Horticulturae* No: 779 pp. 321-327.
9. Chong, C., Cline, R.A., Rinker, D.L. (1994). Bark- and peat-amended spent mushroom compost for containerized culture of shrubs. *HortScience*, 19(7), 781-784.
10. Çiçek, N. (2010). Sakarya-Akgöl Organik Toprağının Bitki Yetiştirme Ortamında Kullanımı. Doktora Tezi, AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ankara.
11. Davidson, H., Peterson, C., Mecklenburg, R. (1994). *Nursery Management, Administration and Culture*. 3rd Edition, Prentice-Hall, New Jersey.
12. Dede, Ö.H. (2009). Fındık Zürafu ve Arıtma Çamuru Karışımından Süs Bitkisi Yetiştirme Ortamı Geliştirilmesi. Doktora Tezi, SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Sakarya.
13. Demirhan Çetinkale, G. (2015). Arıtma çamuru uygulamalarının bazı ağaç türlerindeki etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana.
14. Dilt, B.S., Latpate, M.K.B., Gupta, Y.C., Sharma, B.P., Narender, N., Kaushal, S. (2015). Influence of growing media and daminozide on growth, flowering and pot presentability of *Hydrangea macrophylla* Thunb. *International Journal of Farm Sciences*, 5(3):111-118.
15. Durak, A. (2015). Çitlembik (*Celtis australis* L.) Genotiplerinin Çimlenmesine Ekim Öncesi İşlemlerin Etkisi ve Farklı Yetiştirme Ortamlarında Fidan Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, AKDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Antalya.
16. Erken, K. (2011). *Spartecum junceum* L., *Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link. ve *Genista lydia* Boiss var. *lydia* taksonlarının çoğaltım yöntemleri ve süs bitkisi özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
17. Feyzioğlu, F., Aksu, V.Ö., Eren, N. (2003). Farklı kap tiplerinde sarıçam fidanlarının fidanlık aşamasındaki gelişmelerine ait gözlem sonuçları, Doğu Karadeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, *Ormanlık Araştırma Dergisi*, Yayın No: 19, 59-70.
18. Gopal, S., Sumit, C., Dey, A.N. (2007). Effect of growing media on germination and initial seedling growth of *Albizia procera* (Roxb.) Benth. in Terai zone of West Bengal. *Environment and Ecology* 25: 406-407.
19. Handreck, K.A. (2011). Container media: the Australian experience. *Acta Horticulturae*, No: 891 pp. 287-295.
20. Kösa, S., Karagüzel, O. (2012). Yetiştirme ortamlarının *Alnus orientalis* fidanlarının büyüme özellikleri ve yaprak besin elementi içeriklerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25 (1): 39-46.
21. Memisoglu, T., Tilki, F. (2014). Growth of Scots Pine and Silver Birch Seedlings on Different Nursery Container Media. *Not Bot Horti Agrobo*, 42(2):565-572.

22. **Nagakura, J., Ogasa, M.Y., Yamada, T., Hirai, K. (2018).** Effect of woody ash mixing to growing media on the growth and nutrient condition of containerized Sugi (*Cryptomeria japonica*) and Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) seedlings. *Bulletin of the Forestry and Forest Products Research Institute*. No:445, pp75-84.
23. **Nuhoğlu, N. (2005).** Arıtma çamuru ve kentsel katı atık kompostunun süs bitkileri yetiştiriciliğinde kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Sakarya.
24. **Parlak, S. (2007).** Defne (*Laurus nobilis L.*)'nin tohumla ve çelikle üretimi esaslarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
25. **Perk, B. (2011).** Bazı Orman Ağaçlarının Kaplı Fidan Üretiminde Kap Boyutlarının Fidanın Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerine Etkileri. Doktora Tezi, EOGÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir.
26. **Sezen, S. (1999).** Peat ve Perlit İlave Edilmiş Ağaç Kabuklarının Yetiştirme Ortamı Olarak Onbiray (*Primula*) Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
27. **Wei, H.J., Yong, L., Lüyi, M., Lei, L.G., ZhongKui, J., Yan, W., JunShan, L., XiaoHui, Y. (2015).** Effects of garden waste compost additive in growing medium on *Pinus tabulaeformis* container seedlings. *Journal of Nanjing Forestry University (Natural Sciences Edition)*, 39(5):81-86.