

SÜS BİTKİSİ OLARAK ÇİLEK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SAKSI BOYUTLARININ ETKİSİ

Nezihe KÖKSAL¹
Ebru KAFKAS³

Aslıhan ÖZKAYA²
Sara YASEMİN⁴

ÖZET

Günümüzde insanlar, gündelik hayatlarını daha yaşanabilir kılmak için, evlerin içinde ve balkon, teras gibi açık mekânlarda saksı içerisinde bitki yetiştirmeye yönelmektedir. Özellikle alışlagelmiş süs bitkilerinden farklı bitki türlerinin değişik ve estetik şekillerde sunulması ilgiyi artırmaktadır. Çilek (*Fragaria* × *ananassa* L.) fonksiyonel ve estetik açıdan saksılı süs bitkisi olarak değerlendirilemeye aday bir bitkidir. Bu çalışmada ‘Albion’ ve ‘Sweet Charlie’ çilek çeşitlerine ait bitkiler, piyasada yaygın olarak bulunan, üç farklı boyuttaki dekoratif saksılar (S0, S1 ve S2) içinde yetiştirilmiştir. Çalışmada; yaprak sayısı, yaprakçık genişliği ve uzunluğu, yaprak sapı uzunluğu ve kalınlığı, kök uzunluğu, kök boğazı kalınlığı, sürgün ve tüm bitki kuru ağırlığı, sürgün/kök oranı bitkisel özellikleri incelenmiştir. Görsel kalite ve estetik özellikler olarak ise; taç genişliği, uzunluğu ve yüksekliği, taç projeksiyon alanı (PA–cm²), PA/PA_{saksı} oranı, taç projeksiyon hacmi (PV–cm³) ve PV/PV_{saksı} oranı ile genç ve olgun yaprakların renk parametreleri (L, a, b, C, H) incelenmiştir. Çilek bitkisinde yetiştirme saksısının boyutunun artması birçok büyüme, görsel kalite ve renk özellikleri üzerine olumlu etki yaratmıştır. Çalışmada saksılı çilek bitkisinde kalite ve estetik değeri gösteren en belirgin parametre ise PA/PA_{saksı} oranı olarak görülmüştür. Sonuç olarak, saksı içinde çilek yetiştiriciliği için orta boy (S1) saksının kullanılması uygun bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çilek, saksı boyutu, bitkisel özellikler, görsel kalite, projeksiyon alanı, yaprak rengi

ABSTRACT

THE EFFECT OF POT SIZES ON GROWING STRAWBERRY AS ORNAMENTAL PLANTS

Nowadays, people tend to grow plants in pots inside their houses and outer spaces such as balcony and terraces in order to make their daily lives more live able. In particular, unlike the usual ornamental plants, different plant species which are available with diversified and esthetical shapes has greatly increased the interest. Strawberry (*Fragaria* × *ananassa* L.) is a plant that is considered as functional and aesthetically

¹ Yrd. Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

² Biyolog, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

³ Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ADANA

⁴ Araş. Gör., Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SİİRT

potted ornamental plants. In this study, ‘Albion’ and ‘Sweet Charlie’ strawberry cultivars have been grown in decorative pots with three different sizes which are commonly found in the marketplace (S0, S1 and S2). In the present study; leaf number, leaflet width and length, petiole length and diameter, root length, root collar diameter, shoot and total plant dry weight, shoot/root ratio plant properties have been analyzed. As visual quality and aesthetic properties; canopy surface width, length and height, canopy projection area (PA–cm²), PA/PA_{pot} ratio, canopy projection volume (PV–cm³) and PV/PV_{pot} ratio along with colour parameters of fresh and mature leaves (L, a, b, C, H) have been investigated. Increasing pot sizes in growing strawberry plants has a positive effect on various growth, visual quality and colour properties. The most significant parameter representing quality and aesthetic value of potted strawberry plants was determined as PA/PA_{pot} ratio. Consequently, medium sized pot (S1) was found to be suitable for growing strawberries in pots.

Keywords: Strawberry, pot size, plant properties, visual quality, projection area, leaf colour

GİRİŞ

İç mekan süs bitkileri doğal olarak yetiştiği ekolojik ortamına benzer çevresel şartların yapay olarak sağlandığı ortamlarda saksı ve diğer başka kaplar içerisinde yetiştirilebilen çiçek, meyve, yaprak veya form özellikleri sebebiyle odak noktası olabilen bitkilerdir [19]. Günümüzde artan şehirleşme ile doğadan uzaklaşma sebebiyle insanlar, gündelik hayatlarını daha yaşanabilir kılmak için alışveriş merkezi ve işyerleri gibi toplum kullanımına açık olan alanların yanı sıra, özel mekânlar olan evlerinde de dekorasyon amaçlı olarak süs bitkileri bulundurmaya özen göstermektedir [7, 19]. Evlerin kapalı iç mekânları ile küçük bahçe, balkon, teras gibi mekânlarda saksı içerisinde farklı bitki türlerini görmek mümkündür. Özellikle alışlagelmiş süs bitkileri dışındaki bazı meyve, sebze ve aromatik bitki türlerinin değişik ve estetik şekillerde sunulması saksılı bitkilere olan ilgiyi artırmaktadır.

Meyve, yaprak, gövde veya kökleri tüketilebilen bazı bitki türlerinin saksı veya benzeri kaplar içerisinde balkon teras gibi alanlarda tüketim amaçlı yetiştiriciliği ise ‘Kap Bahçeciliği’ (Contanier Garden) olarak tanımlanabilen ayrı bir kavramdır. Ülkemizde bu kavram henüz çok bilinmemekle birlikte hızla artan metropol hayatı ile ileriki dönemlerde gündeme gelmesi muhtemeldir. Kap bahçeciliğinde domates, biber, marul, soğan, maydanoz başta olmak üzere birçok sebze türü, limon ve çilek gibi meyve türleri ile nane, fesleğen gibi aromatik kokulu bitkilerin

yetiştiriciliği mümkün olmaktadır [3, 5, 6, 16, 17]. Kap içerisinde yetiştirilmeye çok uygun olan çilek doğrudan tüketim amacının yanı sıra, dekoratif görünümü ve göz alıcı meyveleri ile süs amaçlı kullanım açısından da potansiyeli yüksek bir bitkidir. Değişik iklim koşullarına adapte olabilen bir tür olan çileğin taze veya işlenmiş ürün olarak tüketilebilmesi sebebiyle dünyada ve ülkemizde üretimi giderek artmaktadır [11]. Ülkemizde son zamanlarda saksı içerisinde de satışını görmeye başladığımız çileğin piyasaya arzında yoğunlukla okul öğrencilerinin ders uygulama ve projelerinde kullanılmaya yönelik özensiz sunumlar ağırlıklıdır (Kişisel görüşme, Yaltır Tarım Ürünleri A.Ş.). Buna karşın, yüksek potansiyeli olan çileğin saksılı satışının artmasının yolu en başta dekoratif sunum tekniklerinin geliştirilmesinden geçmektedir.

Saksılı bitki yetiştiriciliğinde bitki gelişimi ve kalitesi üzerine ışık, sıcaklık ve nem gibi çevresel faktörler ile yetiştirme ortamlarının etkili olduğu yadsınamaz bir gerçektir [7, 13]. Bu etkenlerin yanı sıra saksı geometrisi ve hacmi bitki gelişimine etki eden önemli faktörlerin başında gelmektedir. Yetiştiricilikte kullanılan saksı hacmi kök ve toprak üstündeki sürgün, dal, yaprak boyutları gibi gelişim bileşenlerini etkilemektedir. [12, 18]. Genel olarak, küçük hacme sahip saksı ve diğer kaplar içerisinde yetiştirilen bitkilerde kök ve toprak üstündeki yapıların gelişiminde azalma eğilimi görülmektedir [8, 9, 15] Yetiştirme kaplarının boyutunun azalmasının doğal sonucu olarak gelişme alanı ve toprak hacmi küçülmekte ve kök gelişimi kısıtlanmaktadır. Kök gelişimi sınırlanan

bitkide ise sürgün gelişimi, biyokütle birikimi ve dağılımı, fotosentez, yaprak klorofil içeriği, bitki su ilişkisi, besin elementi alımı, solunum, çiçeklenme gibi birçok bitkisel faaliyet olumsuz etkilenmektedir. Buna karşın yetiştirme alanının artması yaprak alanı ile sürgün ve köklerde kütle artışı yaratmaktadır [12].

Bitkinin süs amaçlı kullanımında ise amaçlanan bitki büyüklüğü ve formu için en uygun saksı boyutunun seçilmesi temel prensiptir. Buna karşın bu güne kadar bitki ve ideal saksı boyutu ilişkisi üzerinde çok fazla durulmamıştır. Çilek (*Fragaria* × *ananassa* L.) hem sevilerek tüketilen meyveleri ile fonksiyonel açıdan hem de dekoratif görünümü ile estetik açıdan saksı bitkisi olarak değerlendirilemeye aday bir bitkidir. Bu nedenle bu çalışmada çilek bitkisinin değişik boyutlardaki saksılar içinde sunumu ile süs bitkisi değerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Süs Bitkileri Yetiştirme Serasında 2016 yılında gerçekleştirilmiştir. Bitkisel materyal olarak çilek bitkisine (*Fragaria* × *ananassa*) ait olarak bir nötr gün çeşidi olan ‘Albion’ ve bir kısa gün çeşidi olan ‘Sweet Charlie’ kullanılmıştır. Denemede kullanılan çilek bitkileri viyoller içerisinde torf ortamında tüplü fide olarak yetiştirilmiştir. Fideler 3–4 yapraklı aşamadayken Mayıs ayı ortasında denemelere başlanmıştır. Bitkiler, piyasada yaygın olarak bulunan üç farklı boyuttaki dekoratif saksılar içinde yetiştirilmiştir. Saksı boyutu seçiminde ticari olarak kullanılan sınıflandırma dikkate alınarak ilk üç boy (0’ıncı, 1’inci ve 2’inci boy) seçilmiştir. Denemedeki uygulamalar kullanılan saksı boyutlarının özelliklerine göre küçük boy–saksı sıfır (S0), orta boy–saksı bir (S1) ve büyük boy–saksı iki (S2) olacak şekilde planlanmıştır (Çizelge 1). Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekerrürlü olarak planlanmıştır.

Çalışma süresince bitkilerde düzenli olarak sulama ve gübreleme (makro ve mikro element) işlemleri uygulanmıştır. İlk gelişim aşamasında yaprak oluşumunu teşvik etmek için bitkilere haftalık olarak azotlu gübreleme (25 mM

NH₄SO₄) yapılmıştır. Ayrıca bitkilerin vejetatif aksamının saksıyı kaplamasını sağlamak için ilk açan çiçekler koparılmıştır. Saksılı çilek bitkileri dekoratif forma ulaştığında ise deneme sonlandırılmıştır.

Çalışma kapsamında bitkilerde bitki büyüme ve gelişme parametrelerinin yanı sıra görsel kalite ve yaprak renklerine ilişkin parametreler değerlendirilmiştir.

Bitkisel özellikler olarak; saksıdan sökümünden sonra bitkilerde yaprak sayısı (adet) sayılarak belirlenirken, yaprakçık genişliği (cm), yaprakçık uzunluğu (cm), yaprak sapı uzunluğu (cm) ve kök uzunluğu (cm) cetvelle ölçülerek belirlenmiştir. Yaprak sapı kalınlığı ve kök boğazı kalınlığı (mm) ise kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Bitkilerde sökümünden sonra kökler dikkatlice yıkanarak yetiştirme ortamının köklerden arınması sağlanmış, kök ve sürgün yaş ağırlığı belirlendikten sonra 65°C’de sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulmuştur. Kuru bitki örnekleri hassas terazi ile tartılarak, sürgün, kök ve tüm bitki kuru ağırlıkları (g) belirlenmiş ve kuru ağırlık temel alınarak sürgün/kök oranı hesaplanmıştır.

Bitkiler saksı içerisindeyken bitki habitüsüne ilişkin görsel farklılıkları belirlemek amacıyla taç genişliği (cm) taç uzunluğu (cm) ve taç yüksekliği (cm) ölçümleri yapılmıştır. Bitkiler iki karton düzlem arasına alınarak, tacın en fazla genişlediği iki nokta genişlik olarak kabul edilip ölçümler yapılmıştır. Genişlik ölçümünün yapıldığı düzlemi yatay eksende dik kesen eksene ait en geniş iki nokta karton düzlem arasına alınarak ölçülmüş ve bu değer taç uzunluğu olarak kabul edilmiştir. Bitkilerin toprak yüzeyinden en üst noktasına kadar olan mesafe ise taç yüksekliği olarak kabul edilmiştir.

Bitkilerin saksı içerisindeki görsel kalite değerini ortaya koymak amacıyla taç projeksiyon alanı ve taç projeksiyon hacmi belirlenmiştir. Taç projeksiyon alanının belirlenmesinde bitkinin projeksiyon formu eliptik olarak kabul edilmiştir. Tacın en dış kenarlarından geçen projeksiyon alanı (PA) ve projeksiyon hacmi (PV) aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır.

$$PA = a b 4^{-1}$$

$$PV = a b h 4^{-1}$$

Burada, PA: Tacının projeksiyon alanı/ *Projection area of canopy*, (cm²); a: Eliptik tacın uzaysal alandaki kısa çapı/ *Minor diameter of*

canopy of the space, (cm); *b*: Eliptik tacın uzaysal alandaki uzun çapı/*Major diameter of canopy of the space*, (cm)'dir. *PV*: Tacının projeksiyon hacmi/*Projection volume of canopy*, (cm³); *h*: Eliptik tacın uzaysal alandaki yüksekliği/*Height of canopy of the space*, (cm)'dir.

Ayrıca saksı içerisindeki bitkilerin görsel değerini ortaya koymak amacıyla, tacın projeksiyon alanının saksının projeksiyon alanına oranı ($PA/PA_{saksı}-PA/PA_{pot}$) ve tacın projeksiyon hacminin saksının projeksiyon hacmine oranı ($PV/PV_{saksı}-PV/PV_{pot}$) belirlenmiştir. Saksı projeksiyon alanı ve hacmi Schnelle ve Henderson [18]'a göre ve Çizelge 1'de sunulan dışsal ölçülerden yararlanılarak hesaplanmıştır.

Yaprak renklerine ilişkin okumalar Alibaş [2]'a göre Macintosh tabanlı bilgisayar programı

kullanılarak gerçekleştirilmiştir (MAC, Renk sayısalastırıcısı, versiyon 2014). Bitki yapraklarının *L* (parlaklık–koyuluk), *a* (yeşillik–kırmızılık), *b* (sarılık–mavilik) renk değerleri belirlenmiştir [1]. Bu değerlerden yararlanılarak rengin kroması (*C*) ve renk açısı (*H*) değerleri ise aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplama yöntemi ile bulunmuştur [2].

$$C = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$H = \tan^{-1} (b/a)$$

Araştırmadan elde edilen tüm verilerin istatistik analizleri, JMP 8 paket programı ile belirlenmiştir. Her iki çeşide ait olarak saksı boyutu faktörü arasındaki büyüme, görsel kalite ve yaprak rengi özelliklerine ilişkin farklar $\alpha=0.05$, $\alpha=0.01$ ve $\alpha=0.001$ düzeylerinde LSD testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan saksıların boyutsal özellikleri

Table 1. The dimensional characteristics of the pots used in the study

Özellikler Properties	Saksı boyutları / Pot size		
	S0	S1	S2
İçsel ölçüler / Internal measures			
Üst çap (cm) / Top diameter	12.3	14.2	17.1
Taban çapı (cm) / Base diameter	8.3	9.5	11.6
Derinlik (cm) / Depth	11.6	13.5	15.8
² Hacim (ml) / ² Volume	1000	1600	2800
³ Dışsal ölçüler / ³ External measures			
Üst çap (cm) / Top diameter	15.4	16.8	20.4
Taban çapı (cm) / Base diameter	9.3	10.3	12.4
Derinlik (cm) / Depth	12.4	14.3	16.7
Hacim (cm ³) / Volume	2339.8	3169.9	5458.4

²Saksı su hacmi/ Water volume of pot

³Tüm çıkıntı ve materyal et kalınlıkları dahil ölçüler

Measures including all projections and wall thickness of material

BULGULAR

Araştırma sonunda saksı boyutlarının çilek bitkisinde bazı bitki gelişim özellikleri üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Çizelge 2'de farklı boyutta saksılarda yetiştirilen 'Albion' çilek çeşidinde bitkisel gelişim özellikleri sunulmuştur. Saksı boyutlarının yaprak sapı kalınlığı, kök boğazı kalınlığı, sürgün kuru ağırlığı ve sürgün kök oranında %0.01 düzeyinde ve bitki kuru ağırlığında %0.05 düzeyinde istatistiki fark yarattığı belirlenmiştir. İstatistiki açıdan önemli bulunan bitkisel gelişim parametreleri açısından orta (S1) ve büyük boyutlu (S2) saksılarda yetiştirilen bitkilerin küçük saksıda (S0) yetişenlere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan yaprak

sayısı, yaprakçık genişliği, yaprakçık uzunluğu, yaprak sapı uzunluğu ve kök uzunluğu parametreleri üzerine saksı boyutları etkisiz bulunmuştur.

Farklı saksı boyutlarının 'Sweet Charlie' çilek çeşidinde bitkisel gelişim özellikleri üzerine olan etkileri ise Çizelge 3'de sunulmuştur. Saksı boyutlarının yaprakçık uzunluğu, yaprak sapı kalınlığı, kök uzunluğu, sürgün ve tüm bitki kuru ağırlığı üzerine etkili olduğu belirlenmiş ve S1 ve S2'de yetiştirilen bitkilerin S0'dakilere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Buna karşın, yaprak sayısı, yaprakçık genişliği, yaprak sapı uzunluğu, kök boğazı kalınlığı ve sürgün/kök oranı parametreleri üzerine saksı boyutları etkisiz bulunmuştur.

Çizelge 2. Farklı boyutta saksılarda yetiştirilen ‘Albion’ çilek çeşidinde bitkisel gelişim ve görsel kalite özellikleri

Table 2. The properties of plant growth and visual quality of ‘Albion’ strawberry cultivar grown in various pot sizes

Parametreler <i>Parameters</i>	Saksı boyutları / <i>Pot size</i>			Ortalama <i>Mean</i>	LSD
	S0	S1	S2		
Bitkisel / <i>Vegetal</i>					
Yaprak sayısı (adet) <i>Leaf number (unit)</i>	5.00±1.00	4.67±0.58	5.67±0.58	5.11	— ÖD/NS
Yaprakcık genişliği (cm) <i>Leaflet width</i>	5.40±0.56	6.27±0.51	6.33±0.76	6.00	— ÖD/NS
Yaprakcık uzunluğu (cm) <i>Leaflet length</i>	5.90±0.26	6.63±0.57	6.60±1.06	6.38	— ÖD/NS
Yaprak sapı uzunluğu (cm) <i>Petiole length</i>	7.23±0.45	8.50±0.87	8.27±0.23	8.00	— ÖD/NS
Yaprak sapı kalınlığı (mm) <i>Petiole diameter</i>	2.90±0.16b	3.20±0.07a	3.32±0.17a	3.14	0.28*
Kök boğazı kalınlığı (mm) <i>Root collar diameter</i>	8.50±0.53b	10.30±0.25a	10.78±0.71a	9.86	1.06**
Kök uzunluğu (cm) <i>Root length</i>	14.33±1.89	14.67±2.25	16.17±2.57	15.06	— ÖD/NS
Sürgün kuru ağırlığı (S _{KA} -g) <i>Shoot dry weight (S_{DW})</i>	1.68±0.23b	2.59±0.36a	2.57±0.18a	2.28	0.54**
Bitki kuru ağırlığı (B _{KA}) (g) <i>Total plant dry weight (P_{DW})</i>	2.69±0.31b	3.71±0.47a	3.55±0.30a	3.32	0.73*
Sürgün/Kök oranı <i>Shoot/Root ratio</i>	1.66±0.11c	2.31±0.21b	2.62±0.11a	2.20	0.30***
Görsel Kalite / <i>Visual quality</i>					
Taç yüzey genişliği (cm) <i>Canopy surface width</i>	18.07±0.12b	20.50±0.87a	20.33±0.58a	19.63	1.21**
Taç yüzey uzunluğu (cm) <i>Canopy surface length</i>	13.50±2.18b	16.83±0.76a	18.33±0.58a	16.22	2.75*
Taç yüksekliği (cm) <i>Canopy height</i>	10.33±1.26	11.00±1.32	12.17±0.76	11.17	— ÖD/NS
Taç projeksiyon alanı (cm ²) <i>Canopy projection area (PA)</i>	191.6±31.6b	271.1±18.2a	292.7±8.7a	251.81	43.25**
PA/PA _{saksı} oranı <i>PA/PA_{pot} ratio</i>	0.95±0.16ab	0.99±0.07a	0.89±0.03b	0.04	0.22*
Taç projeksiyon hacmi (cm ³) <i>Canopy projection volume (PV)</i>	1981±433b	2968±200a	3565±314a	2338	658.8**
PV/PV _{saksı} oranı <i>PV/PV_{pot} ratio</i>	0.82±0.18	0.74±0.05	0.64±0.06	0.73	— ÖD/NS

*Her bir satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır. In each line means followed by different letters are statistically different each other. ÖD/NS, Önemli Değil/Non Significant; *, p<0.05; **, p<0.01; ***, p<0.001.

Farklı boyutta saksılarda yetiştirilen ‘Albion’ çilek çeşidinde görsel kalite özellikleri incelendiğinde taç yüksekliği ve taç projeksiyon hacminin saksı projeksiyon hacmine oranı (PV/PV_{saksı}) dışında bütün parametreler istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Taç yüzey genişliği, taç yüzey uzunluğu, taç projeksiyon alanı (PA) ve taç projeksiyon hacmi (PV) bakımından S1 ve S2’de yetiştirilen bitkilerin S0’a göre daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara ilişkin olarak bitkilerin görselleri Şekil 1a ve 1b’de sunulmuştur. Taç projeksiyon alanının saksı projeksiyon alanına oranı (PA/PA_{saksı}) ise en yüksek S1 (0.99)’de yetiştirilen bitkilerde

belirlenirken bunu S0 (0.95) izlemiş ve en düşük ise S2 (0.89)’de belirlenmiştir (Çizelge 2).

‘Sweet Charlie’ çilek çeşidinde saksı boyutlarının taç yüzey uzunluğu, PA, PA/PA_{saksı} ve PV üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Öte yandan taç yüzey genişliği, taç yüksekliği ve PV/PV_{saksı} oranı istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Genel olarak istatistiki olarak önemli olan görsel parametreler bakımından S0’da yetişen bitkiler, S1 ve S2’dekilerin gerisinde kalmıştır. Taç projeksiyon alanının saksı projeksiyon alanına oranı açısından ise sıralama S1 (1.65), S0 (1.66) ve S2 (1.45) şeklinde olmuştur. ‘Sweet Charlie’ çilek çeşidinde farklı boyutlu saksılar içinde

yetiştirilen bitkilere ilişkin görsel Şekil 1c ve 1d’de sunulmuştur.

‘Albion’ çilek çeşidinde yaprak renklerine ilişkin parlaklık (L), yeşillik-kırmızılık (a), sarılık-mavilik (b), yoğunluk (C) ve açı (H) parametreleri Çizelge 4’de sunulmuştur. Saksı boyutunun büyümesine paralel olarak genç yapraklardaki koyuluk-beyazlık değerinde (L_{GY}) koyulaşma saptanmıştır. Rengin yeşillik değerinin (a_{GY}) büyük boy saksıda belirgin olarak azaldığı tespit edilmiştir. Sarılık (b_{GY}) ve renk yoğunluğu (C_{GY}) değerleri saksı boyutunun küçülmesine paralel olarak artmıştır. Renk açısı (H_{GY}) ise S0’da yetiştirilen bitkilerde S1 ve S2’dekilerin gerisinde kalmıştır.

‘Albion’ çilek çeşidinde S1 ve S2’de yetiştirilen bitkilerde tacın alt kısmındaki olgun

yapraklarda genç yapraklardakine benzer olarak koyulaşma (L_{OY}) saptanmıştır. Sarılık değeri (b_{OY}) ise en yüksek (33.67) küçük boy saksıda (S0) tespit edilmiştir. Renk yoğunluğu açısından (C_{OY}) saksı boyutunun küçülmesi ile artış olmuştur. Yeşillik değeri (a_{OY}) ve renk açı değeri (H_{OY}) bakımından ise saksı boyutları etkisiz bulunmuştur (Çizelge 4).

‘Sweet Charlie’ çilek çeşidinde genç yapraklardaki sarılık (b_{GY}) ve renk yoğunluğu (C_{GY}) değerleri saksı boyutunun küçülmesine paralel olarak artmıştır. Renk açısı (H_{GY}) bakımından ise S0’da yetiştirilen bitkiler S1 ve S2’dekilerin gerisinde kalmıştır. Genç yapraklarda L_{GY} ve a_{GY} açısından, istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 5).

Çizelge 3. Farklı boyutta saksılarda yetiştirilen ‘Sweet Charlie’ çilek çeşidinde bitkisel gelişim ve görsel kalite özellikleri

Table 3. The properties of plant growth and visual quality of ‘Sweet Charlie’ strawberry cultivar grown in various pot sizes

Parametreler Parameters	Saksı Boyutları / Pot Size			Ortalama Mean	LSD
	S0	S1	S2		
Bitkisel / Vegetal					
Yaprak sayısı (adet) Leaf number (unit)	7.00±1.73	6.67±0.58	7.00±1.73	6.89	— ÖD/NS
Yaprakcık genişliği (cm) Leaflet width	6.67±0.58	6.97±0.45	7.60±0.20	7.08	— ÖD/NS
Yaprakcık uzunluğu (cm) Leaflet length	6.47±0.15b	7.00±0.30a	7.07±0.12a	6.84	0.41*
Yaprak sapı uzunluğu (cm) Petiole length	6.90±0.52	8.77±1.12	8.97±1.34	8.21	— ÖD/NS
Yaprak sapı kalınlığı (mm) Petiole diameter	2.27±0.09b	2.67±0.12a	2.74±0.01a	2.56	0.17*
Kök uzunluğu (cm) Root length	15.17±1.04b	21.17±1.61a	19.33±2.31a	18.56	3.46*
Kök boğazı kalınlığı (mm) Root collar diameter	9.94±0.65	11.29±0.49	11.53±2.24	10.92	— ÖD/NS
Sürgün kuru ağırlığı (S _{KA} -g) Shoot dry weight (S _{DW})	2.18±0.25b	3.20±0.17a	3.58±0.23a	2.99	0.44***
Bitki kuru ağırlığı (B _{KA}) (g) Total plant dry weight (P _{DW})	2.87±0.37b	4.23±0.06a	4.61±0.18a	3.90	0.48***
Sürgün/Kök oranı Shoot/Root ratio	3.23±0.38	3.18±0.56	3.66±1.00	3.36	— ÖD/NS
Görsel Kalite / Visual Quality					
Taç yüzey genişliği (cm) Canopy surface width	24.17±1.44	25.33±1.53	26.83±2.75	25.04	— ÖD/NS
Taç yüzey uzunluğu (cm) Canopy surface length	17.50±0.87b	22.83±1.44a	22.67±0.76a	21.00	2.13**
Taç yüksekliği (cm) Canopy height	10.50±1.32	11.00±1.80	13.00±0.50	11.50	— ÖD/NS
Taç projeksiyon alanı (PA) Canopy projection area (cm ²)	331.5±4.0b	455.4±56.2a	477.4±46.5a	421.43	84.27**
PA/PA _{saksı} oranı PA/PA _{pot} ratio	1.65±0.02ab	1.66±0.20a	1.45±0.14 b	1.58	0.34**
Taç projeksiyon hacmi (cm ³) Canopy projection volume	3484±477b	5036±1165ab	6204±624a	4907	1620.4*
PV/PV _{saksı} oranı PV/PV _{pot} ratio	1.44±0.20	1.26±0.29	1.11±0.11	1.27	— ÖD/NS

*Her bir satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır. In each line means followed by different letters are statistically different each other. ÖD/NS, Önemli Değil/Non Significant; *, p<0.05; **, p<0.01; ***, p<0.001.

Çizelge 4. ‘Albion’ çilek çeşidinde yaprak rengi özellikleri

Table 4. Leaf color properties of ‘Albion’ strawberry cultivar

Genç Yaprak (GY) / Fresh leaf (FL)					
Saksı Boyutu Pot Size	L _{GY/FL} ^z	a _{GY/FL}	b _{GY/FL}	C _{GY/FL}	H _{GY/FL}
S0	81.52±2.85a ^y	-26.48±0.68b	69.11±1.91a	74.01±1.86a	110.97±0.63b
S1	69.35±2.61b	-26.80±1.30b	58.80±4.88b	64.63±4.80b	114.57±1.38a
S2	62.89±3.98c	-22.55±0.45a	47.73±2.39c	52.79±2.32c	115.32±0.79a
Ort./Mean	71.25	25.28	58.54	63.81	113.62
LSD	4.41***	1.22***	4.58***	4.49***	1.36***
Olgun Yaprak (OY) / Mature leaf (ML)					
Saksı Boyutu Pot Size	L _{OY/ML}	a _{OY/ML}	b _{OY/ML}	C _{OY/ML}	H _{OY/ML}
S0	67.11±1.13a	-19.06±2.98	33.67±2.25a	38.74±3.15a	119.39±2.97
S1	62.87±0.91b	-19.75±0.87	31.11±0.77b	36.86±0.84ab	122.41±1.26
S2	61.46±1.59b	-17.91±1.28	29.87±1.81b	34.84±1.88b	120.95±1.92
Ort./Mean	63.82	-18.91	31.55	36.81	120.92
LSD	1.71***	OD/NS	2.38*	3.00*	OD/NS

^zL, parlaklık/koyuluk (brightness/darkness); a, yeşillik/kırmızık (greenness/redness); b, sarılık/mavilik (yellowness/blueness); C, kroma (chroma); H, renk açısı (hue angle).

^yHer bir sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır. In each column means followed by different letters are statistically different each other. ^{OD/NS}, Önemli değil/Non significant; *, p<0.05; **, p<0.01; ***, p<0.001.

Çizelge 5. ‘Sweet Charlie’ çilek çeşidinde yaprak rengi özellikleri

Table 5. Leaf color properties of ‘Sweet Charlie’ strawberry cultivar

Genç Yaprak (GY) / Fresh Leaf (FL)					
Saksı boyutu Pot Size	L _{GY/FL}	a _{GY/FL}	b _{GY/FL}	C _{GY/FL}	H _{GY/FL}
S0	71.95±4.30	-27.61±2.52	71.89±0.84a	77.02±4.50a	111.00±1.22b
S1	71.03±5.59	-27.69±3.82	59.87±3.39b	66.07±2.82b	114.85±3.69a
S2	66.86±3.07	-24.24±3.67	51.69±6.27c	57.10±7.12c	115.08±1.50a
Ort./Mean	69.94	-26.51	61.15	66.73	113.64
LSD	OD/NS	OD/NS	6.53***	7.06***	3.31*
Olgun Yaprak (OY) / Mature Leaf (ML)					
Saksı Boyutu Pot Size	L _{OY/ML}	a _{OY/ML}	b _{OY/ML}	C _{OY/ML}	H _{OY/ML}
S0	68.23±5.37a	-19.65±2.35a	37.26±9.86	42.20±9.75	118.55±4.15
S1	61.78±4.08b	-24.01±1.41b	44.16±3.36	50.27±3.52	118.57±1.07
S2	55.79±3.94b	-23.01±1.87b	38.09±4.74	44.51±4.95	121.25±1.62
Ort./Mean	61.93	-22.22	-39.84	45.66	119.46
LSD	6.22**	2.64**	OD/NS	OD/NS	OD/NS

^zL, parlaklık/koyuluk (brightness/darkness); a, yeşillik/kırmızık (greenness/redness); b, sarılık/mavilik (yellowness/blueness); C, kroma (chroma); H, renk açısı (hue angle).

^yHer bir sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak farklıdır. In each column means followed by different letters are statistically different each other. ^{OD/NS}, Önemli değil/Non significant; *, p<0.05; **, p<0.01; ***, p<0.001.

‘Sweet Charlie’ çilek çeşidinde S1 ve S2’de yetiştirilen bitkilerde olgun yapraklarda rengin koyuluğu (L_{OY}) ve yeşilliği (a_{OY}) artmıştır. Öte yandan, b_{GY} C_{OY} ve H_{OY} değerlerinde ise istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 5).

TARTIŞMA

Farklı boyutlu saksılarda yetiştirilen her iki çilek çeşidinde de en fazla etkilenen bitkisel özellikler kütsel ağırlık değerleri olmuştur. Orta boy (S1) ve büyük boy (S2) saksıda yetişen

bitkilerde küçük boy (S0) saksılardakine göre sürgün ve bitki kuru ağırlıkları daha yüksek bulunmuştur. ‘Albion’ çilek çeşidinde S0’a göre S1 ve S2’de sürgün kuru ağırlığında sırasıyla %54 ve %53’lük bir artış belirlenirken, tüm bitki kuru ağırlığında sırasıyla %38 ve %32’lik bir artış bulunmuştur (Çizelge 2). Sweet Charlie’de ise S0’a göre S1 ve S2’deki sürgün kuru ağırlık artışı sırasıyla %47 ve 64 iken, bitki kuru ağırlık artışı %47 ve 61 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Bizim sonuçlarımıza benzer olarak, yetiştirme kabı hacminin artışına bağlı olarak bitkisel ağırlıkların arttığı birçok farklı bitki türünde

rapor edilmiştir [8, 14, 15, 20]. Her iki çilek çeşidinde de belirlenen kütle ağırlık artışının, bitkisel gelişim bileşenlerindeki değişimin kümülatif etkisinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Nitekim saksı boyutları bazı bitkisel gelişim parametreleri üzerinde belirgin etki yaratmıştır. Bazı parametreler (yaprakçık boyutları, yaprak sapı uzunluğu gibi) bakımından ise istatistiki olarak fark belirlenmemesine karşın genel olarak, S1 ve S2’de S0’a göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bizim çalışmamıza paralel olarak Mogloo ve ark. [10] *Picea smithiana* Wall. Boiss’in fide yetiştiriciliğinde kullanılan kap hacmindeki artışa (150, 250 ve 300 cc) bağlı olarak bitki yüksekliği, kök boğaz çapı, sürgün, kök ve tüm bitki ağırlıklarında artış belirlemişlerdir. Benzer şekilde Dumroese ve ark. [4] *Acacia koa*’da yetiştirme kap boyutlarının artması ile bitki boyu ve kök boğazı çapı değerlerinde artış tespit etmişlerdir. Bitki yetiştiriciliğinde kullanılan kap hacminin bitki gelişimi üzerindeki ilk etkisi kök sistemi üzerine olmakta ve dolaylı olarak bitkinin toprak üstü aksam gelişimi de etkilenmektedir [8]. Nitekim bizim çalışmamızda da ‘Sweet Charlie’ çeşidinde saksı boyutunun küçülmesi kök uzunluğunu azaltmıştır. Albion’da ise istatistiki olarak fark bulunmamasına rağmen benzer eğilim görülmüştür.

Burada sonuçları sunulan çalışmada çilek bitkisinde saksı boyutları görsel kalite özellikleri üzerine etkili olmuştur. Bu etkiler çeşitlere bağlı olarak da değişim göstermiştir. Her iki çeşit birlikte değerlendirildiğinde ise taç yüksekliği, taç genişliği gibi özellikler belirleyici olmamasına karşın, taç projeksiyon alanı (PA), $PA/PA_{saksı}$ oranı ve taç projeksiyon hacmi (PV) görsel algıyı daha net ortaya koyan parametreler olarak görülmüştür. Bizim sonuçlarımıza benzer olarak Latimer [9] kullanılan yetiştirme kaplarının kadife bitkisinde yükseklik ve genişlik gibi görsel parametreler açısından istatistiki fark yaratmadığını buna karşın bitkinin kalite skoru değerlerinin kap büyüklüğüne göre arttığını belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda her iki çeşitte de saksı boyutunun artışına bağlı olarak taç projeksiyon alanı ve hacmi artmıştır. Albion’da S0’a göre S1 ve S2’de Projeksiyon alanı (PA) %41 ve %53 oranlarında artış gösterirken, Projeksiyon hacmindeki (PV) artış sırasıyla %50 ve %80 oranlarında gerçekleşmiştir

(Çizelge 2). Sweet Charlie’de ise S0’a göre S1 ve S2’deki PA artışı sırasıyla %37 ve %44 iken, PV artışı %45 ve 78 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Ancak saksılı bitkilerde görsel algı ve beğeni değerini ortaya koymak bakımından bitkinin tek başına büyüklüğünü değerlendirmek yetersiz kalacağı için, yetiştirme saksısı ile birlikte oluşturduğu görünümü göz önüne almak daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Bu nedenle bitkinin estetik değerini en net ortaya koyabilecek parametreler, bitkinin projeksiyon alan ve projeksiyon hacminin yetiştirme saksısının projeksiyon alanına oranı ($PA/PA_{saksı}$) ve hacmine oranı ($PV/PV_{saksı}$) olarak görülmektedir. Bu açıdan ele alındığında her iki çeşitte de en yüksek $PA/PA_{saksı}$ oranı S1 de gerçekleşirken, bunu S0 ve S2 takip etmiştir (Çizelge 2 ve Çizelge 3). Taç alan ve hacim sonuçlarının tersine $PA/PA_{saksı}$ oranı açısından S2 diğer saksı boyutlarının gerisinde kalmıştır. İstatistiki olarak fark bulunmamasına karşın $PV/PV_{saksı}$ oranı açısından aynı durum söz konusudur. Çeşitler birbiri ile kıyaslandığında ise genel olarak Sweet Charlie’nin saksı içindeki estetik değerinin Albion’a göre daha yüksek olduğu düşünülmüştür. Nitekim Çizelge 2 ve Çizelge 3 incelendiğinde $PA/PA_{saksı}$ oranının bütün saksı boyutlarında 1’in üzerinde olduğu görülürken, Albion çilek çeşidinde 1’ in altındadır. Bu sonuçlara ilişkin görseller Şekil 1b ve 1d’de görülmektedir. Sweet Charlie çeşidinin üst açılı görünüşünde üç saksı boyutunda da bitkilerin saksıyı tamamen kapladığı belirgin olarak görülmektedir (Şekil 1b). Albion’da ise saksı içinde boşluklar bulunduğu görülmektedir (Şekil 1d).

Saksıda yetiştirilen her iki çilek çeşidinde de saksı boyutlarının yaprak rengi üzerine etkisi bitkinin genç yapraklarında olgun yapraklara göre daha belirgin olarak bulunmuştur. Genç ve olgun yapraklarda renkler genel olarak incelendiğinde her iki çeşitte de saksı boyutunun küçülmesi ile sarılık (b) değerinde ve renk yoğunluğu (C) değerinde artış eğilimi belirlenmiştir. Renk açısı değeri ise saksı boyutunun büyümesine paralel olarak artış göstermiştir. Yaprak renklerinin kalite üzerinde tamamlayıcı etkisi olduğu düşünülmektedir. Nitekim diğer görsel kalite değerlendirmelerinde de saksı boyutunun artışı kalite değerinin artmasını sağlamıştır.



Şekil 1. Farklı boyutta saksılarda yetiştirilen çilek çeşitlerinde bitkilerin görünümü. a–b: ‘Albion’, c–d: ‘Sweet Charlie’

Figure 1. The appearance of the strawberry plants grown in pots of different sizes

SONUÇ

Araştırma sonunda saksılı çilek yetiştiriciliğinde bitkisel gelişim görsel kalite ve renk özellikleri üzerine kullanılan saksı seçiminin önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Saksı boyutlarının artması genel olarak bitki gelişimi ve kalitesini arttırmıştır. Görsel değerlendirme özellikleri içinde bitkinin kalite ve estetik değerini en fazla ortaya koyan parametre PA/PA_{saksı} oranı olarak görülmüştür. Bu açıdan ele alındığında her iki çeşit için de kullanılabilecek ideal saksı büyüklüğü orta boy (S1) olarak belirlenmiştir. Tüm bitkisel ve görsel kalite özellikleri birlikte değerlendirildiğinde, saksılı bitkilerde görsel algı ve beğeni düzeyini doğrudan etkileyeceği için bitkinin saksı ile birlikte oluşturduğu uyumun ve estetik görünümün göz önünde bulundurulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Alibaş, İ. and N. Köksal, 2014. Convective, Vacuum and Microwave Drying Kinetics of Mallow Leaves and Comparison of Color and Ascorbic Acid Values of Three Drying Methods. *Food Science and Technology* 34(2):358–364.
2. Alibaş, İ., 2015. İnce Tabaka Mango Dilimlerinin Mikrodalga Tekniği ile Kurutulması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 30:99–109.
3. Anonymous, 2016. Growing Vegetables, Herbs and Annual Flowers in Containers *Cornell Cooperative Extension, Chemung County Fact Sheet*. 1–5. (<http://www.gardening.cornell.edu/factsheets/misc/containers.pdf>) (Erişim tarihi: Temmuz 2016).
4. Dumroese, R. K., A. S. Davis and D. F. Jacobs, 2011. Nursery Response of *Acaia koa* Seedlings to Container Size, Irrigation Method and Fertilization Rate. *Journal of Plant Nutrition* 34:877–887.
5. Jauron, R., 2013. Container Vegetable Gardening. *Iowa State University Extension and Outreach*. PM870B:1–2.
6. Ken Muir, 2016. Guide to Growing Strawberries in Containers. (<http://www.kenmuir.co.uk/image/data/pdf/growing%20guides/container%20growing.pdf>), (Erişim tarihi: Temmuz 2016).
7. Korkut, A. B. ve H. İnan, 2002. Saksılı Süs Bitkileri. *Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. Yayınları, İstanbul*. 198s.

8. Kostopoulou, P., K. Radoglou, O. Dini Papanastasi and C. Adamidou, 2011. Effect of Mini-Plug Container Depth on Root and Shoot Growth of Four Forest Tree Species during Early Developmental Stages. *Turk J Agric For* 35:379–390.
9. Latimer, J. G., 1991. Container Size and Shape Influence Growth and Landscape Performance of Marigold Seedlings. *HortScience* 26(2):124–126.
10. Mugloo, J. A., P. A. Khan, A. H. Mughal, K. N. Qasir, S. N. Zaffar and G. Parrey, 2015. Studies on Refinement of Container Size and Potting Mixture for Production of Quality Seedlings in Spruce (*Picea smithiana* Wall. Boiss). *Open Journal of Forestry* 5:733–739.
11. Nacar, Ç., 2012. Çilek Yetiştiriciliği. *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu Yayınları, Erdemli-Mersin*.
12. NeSmith, D. S. and J. R. Duval, 1998. The Effect of Container Size. *HortTechnology* 8(4).
13. Oral, N., 1999. İç Mekân Süs Bitkileri. *Ezgi Kitapevi Yayınları, Bursa* 374s.
14. Poorter, H., J. Bühler, D. van Dusschoten, J. Climent and J. A. Postma, 2012. Pot Size Matters: A Meta-Analysis of the Effects of Rooting Volume on Plant Growth. *Functional Plant Biology* 39:839–850.
15. Ray J. D. and T. R. Sinclair, 1998. The Effect of Pot Size on Growth and Transpiration of Maize and Soybean during Water Deficit Stress. *Journal of Experimental Botany*. 49(325):1381–1386.
16. Richter K., L. Bradley, M. Kistler and J. Sherk, 2011. Container Garden Planting Calendar for Edibles in the N.C. Piedmont. *North Carolina Cooperative Extension, North Carolina State University*. AG-748:1–9.
17. Richter K., L. Bradley, M. Kistler and J. Sherk, 2012. How to Create a Container Garden for Edibles in the North Carolina Piedmont. *North Carolina Cooperative Extension, North Carolina State University*. AG-753:1–9.
18. Schnelle, M. A. and J. C. Henderson, 2016. Containers and Media for the Nursery. *Oklahoma Cooperative Extension Service HLA-6706:1–4*. (<http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/get/document-1119/hla-6706web.pdf>), (Erişim tarihi: Temmuz 2016).
19. Ulus, A., 2006. Bazı İç Mekân Bitkilerinin Kullanım Tekniği Üzerine Çalışmalar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 56(2):154–161.
20. Van Iersel, M., 1997. Root Restriction Effects on Growth and Development of *Salvia* (*Salvia splendens*). *HortScience* 32(7):1186–1190.