

## Melezleme Yoluyla Geliştirilen Ümitvar Karanfil Genotipleri İçin Uygun Anaç Yetiştirme Ortamlarının Belirlenmesi

Ayşe Serpil KAYA<sup>1\*</sup>, Mehmet Uğur KAHRAMAN<sup>2</sup>, Köksal AYDINŞAKİR<sup>3</sup>, Murat ŞİMŞEK<sup>4</sup>, Ercan SALLAHOĞLU<sup>5</sup>, Soner KAZAZ<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya; ORCID: 0000-0001-5236-2562

<sup>2</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya; ORCID: 0000-0003-3513-9646

<sup>3</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya; ORCID: 0000-0003-0225-7646

<sup>4</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya; ORCID: 0000-0003-1336-309X

<sup>5</sup>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya; ORCID: 0009-0003-8188-3967

<sup>6</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara; ORCID: 0000-0002-6644-9690

Gönderilme Tarihi: 11 Eylül 2024

Kabul Tarihi: 26 Aralık 2024

### ÖZ

Karanfil, Türkiye’de yetiştirilen kesme çiçek türleri arasında 602 hektar üretim alanı ve %94’lük ihracat payı ile başta Antalya ili olmak üzere yetiştiriciliği yapılan önemli bir türdür. Türkiye’de karanfil yetiştiriciliğindeki en önemli sorunların başında üretim materyalinde dışa bağımlılık gelmektedir. Bu durum sektörün gelişiminin önündeki en önemli engellerden biridir. Bu kapsamda üretim materyalindeki dışa bağımlılığı azaltmak, verimli ve kaliteli yerli karanfil çeşitleri elde etmek amacıyla 2012-2015 yılları arasında ‘Karanfil Çeşit Geliştirme Projesi’ isimli proje yürütülmüş ve ümitvar genotipler belirlenmiştir. Elde edilen genotiplerden kaliteli çoğaltım materyali elde etmeye yönelik yapılan bu çalışmada sekiz adet ümitvar genotip, Likya Kaya çeşidi ve Carimbo ticari çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Bitkisel materyalin anaçlık kalitesini belirlemek amacıyla genotiplerin %60 torf + %40 ponza, %60 torf + %40 perlit, %100 kokopit ve %100 toprak ortamlarına dikimleri yapılmıştır. Anaçlık bitkilerin çelik alma aşamasına hızlı gelmesi ve hasat edilen çeliklerin daha kısa sürede köklenmesi ile ilgili kriterlerde %60 torf + %40 perlit ortamından daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Kullanılan ortamlar arasından %60 torf + %40 pomza uygulaması çelik sayısı, çelik uzunluğu ve çelik ağırlığı kriterleri bakımından ön plana çıkmıştır. Çelik kalınlığı ve kök yaş ağırlığı yüksek çelikler ise %100 kokopit ortamındaki anaçlıklardan elde edilmiştir. Kuru madde miktarı en yüksek olan çelikler ise toprak ortamında yetişen anaçlıklardan elde edilmiştir. Sonuç olarak, %60 torf + %40 perlit ve %60 torf + %40 ponza ortamları, karanfil anaç bitki yetiştiriciliği için önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Anaç, çelik, karanfil, yetiştirme ortamı

### Determination of Suitable Rootstock Media for Promising Some Carnation Genotypes Obtained by Hybridization

#### ABSTRACT

Among the cut flower species grown in Türkiye, carnation is an important species cultivated mainly in Antalya province with a 602-ha production area and 94% export share. One of the most important problems in Türkiye is foreign dependence on production materials. This is an important obstacle for the cut flower sector. To reduce foreign dependency on production materials and to obtain productive and high-quality local carnation varieties, the project called 'Carnation Cultivar Development Project' was conducted between 2012-2015 and promising genotypes were identified. Nine genotypes and one commercial cultivar (Carimbo) were used to obtain quality propagation material. To determine the rootstock quality, the genotypes were planted in four growing substrates (60% peat + 40% pumice, 60% peat + 40% perlite, 100% coco peat, and 100% soil). Better results were obtained from the 60% peat + 40% perlite medium in terms of the criteria regarding the rapid development of rootstock to the cutting stage and the rooting of harvested cuttings in a shorter time. Among the media used, 60% peat + 40% pumice application came to the fore in terms of the number of cuttings, steel length and steel weight criteria. Cuttings with high cutting thickness and root fresh weight were obtained from rootstocks grown in 100% coco peat medium. The cuttings with the highest dry matter content were obtained from rootstocks grown in soil. In conclusion, 60% peat + 40% perlite and 60% peat + 40% pumice medias can be recommended for carnation rootstock cultivation.

**Keywords:** Rootstock, cutting, carnation, media

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: ayseserpil.kaya@tarimorman.gov.tr

## GİRİŞ

Karanfil, dünyada gerek üretim alanı gerekse ticari hacim açısından önemli kesme çiçek türlerinden biridir. Karanfil üretim alanları ülkeler bazında incelendiğinde, en fazla üretim alanına sahip ülkeler sırasıyla; Çin (1.256 ha), Kolombiya (888 ha), İtalya (722 ha), Meksika (625 ha), Türkiye (642 ha), İspanya (366 ha), Japonya (262 ha) ve Kenya (252 ha)'dır [1]. Bununla birlikte karanfil, dünya kesme çiçek ihracatında gül ve krizantemden sonra en fazla ihraç edilen kesme çiçek türüdür. Dünyada, Avrupa Birliği ülkelerine en fazla karanfil ihracatı yapan ülkeler sırasıyla Kolombiya (%35), Hollanda (%41) ve Türkiye'dir (%12) [1]. Avrupa Birliğine üye ülkeler 2022 yılında 275 milyon Euro değerinde karanfil ithalatı gerçekleştirmiştir. 2022 yılında en fazla karanfil ithalatı gerçekleştiren ülkeler sırasıyla; Hollanda, Polonya ve Almanya'dır.

Ülkemizde 2023 yılı verilerine göre, 602 ha alanda karanfil üretimi yapılmış ve 912.485.536 adet karanfil elde edilmiştir [31]. Antalya ve Isparta'da ağırlıklı olarak ihracata yönelik üretim yapılırken, İzmir ve diğer illerde daha çok iç pazara yönelik üretim yapılmaktadır. Karanfil üretim alanları yıllara göre dalgalı bir seyir izlemekle birlikte, ülkemizde en fazla üretimi yapılan kesme çiçek türü olma özelliğini korumaktadır. Türkiye'nin karanfil ihracat değeri, 2023 yılında 31.489.000 Euro olarak gerçekleşmiştir [1]. Ülkemiz 2023 yılında en fazla ihracatını sırası ile Hollanda, Bulgaristan ve Romanya'ya gerçekleştirmiştir [1]. Kesme çiçek sektöründe, sektörün öncü ülkesi olarak bilinen Hollanda başta olmak üzere birçok gelişmiş ülke; iklim, temiz su kaynağı, işgücü ve enerji maliyetleri vb. nedenlerden dolayı üretim merkezlerini Afrika, Asya ve Güney Amerika Kıtasında uygun iklim koşulları ve ucuz işgücünün bulunduğu ülkelere (Kolombiya, Kenya, Ekvator, Etiyopya vb.) kaydırmıştır. Süs bitkileri yetiştiriciliği bakımından gelişmiş olan ülkeler kesme çiçek ve iç mekân süs bitkilerinin üretim materyallerini de (çelik aşı gözü vb.) Afrika (Kenya, Etiyopya, Uganda, Tanzanya, Zambiya) ve Güney Amerika ülkelerinden temin yoluna yönelmişlerdir [15]. Bu ülkelerin pazara olan uzaklıkları, ülkemize karanfil ihracatında önemli avantajlar sağlamaktadır.

Ülkemizde kesme çiçek sektöründe karşılaşılan en önemli sorunlardan biri üretim materyalinde dışa bağımlılıktır. Karanfilde, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) tarafından 2020 yılında tescili yapılan Likya Kaya çeşidi dışında ıslah edilmiş ticari çeşitlerin olmaması nedeniyle her yıl üretim materyali (çelik, fide, anaç) ithal edilmekte ve bu materyallere oldukça yüksek ıslahçı hakları (royalite) ödenmektedir. Antalya'da kesme çiçek

üretimi ve ihracatı yapan firmaların toplam üretim masrafları içerisinde üretim materyali payının %30.0'la ikinci sırada yer aldığı, sprey karanfillerde ise bu oranın %33.4 olduğu belirtilmiştir [26].

Dünya'da karanfil ıslahı konusunda faaliyet gösteren araştırma kuruluşlarının yanında pek çok firma da bulunmaktadır. Bu firmaların bazılarının ülkemizde temsilcilikleri bulunmakta, bunlar üretim materyallerini pazarlamakta ve bu alanda koydukları kotalar nedeni ile üretim girdilerinin artmasına neden olmaktadır [13]. Yüksek royalite hem üretici firmaların hem de üreticilerin dünya piyasasındaki rekabet gücünü azaltmaktadır. Yüksek üretim materyali maliyeti nedeniyle gerek ihracatçı firmalar gerekse üreticiler izinsiz çoğaltım yöntemlerine başvurmakta, bu durum hukuki sorunları beraberinde getirmektedir. Ayrıca üretimde kullanılan bitkilerden tekrar çoğaltım materyali temin edilmesi, hastalık ve zararlıların olumsuz etkilerinin bir yıl sonraya taşınmasının yanında, bu materyallerin, anaçlık bitkilerden elde edilen fideler kadar kaliteli olmaması gibi nedenlerle, üretimde verim ve kaliteyi düşürerek önemli ekonomik kayıplara da neden olmaktadır.

Kaliteli üretim materyali temini için ıslah çalışmaları ile elde edilen genotipler için anaç yetiştirme parselleri kurulması gerekmektedir. Anaç bitki yetiştirme parsellerinin kurulmasında dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerden bir tanesi anaç bitkilerin yetiştirildikleri ortamdır. Bu nedenle, bu çalışmada, önceki çalışmalarda agronomik özellikleri belirlenmiş olan, sekiz adet ümitvar genotip, Likya Kaya çeşidi ve Carimbo ticari çeşidinin %60 torf + %40 pomza, %60 torf + %40 perlit, %100 kokopit ve %100 toprak ortamlarındaki anaçlık performansların belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### *Materyal*

Bitkisel materyal olarak 1110128 numaralı TÜBİTAK 1001 destekli 'Karanfil Çeşit Geliştirme Projesi' proje kapsamında geliştirilen G1:51×49 (kırmızı), G2:56×25 (beyaz-mor), G3:75×56 (sarı-kırmızı), G4:73×19 (sarı), G5:24×16 (pembe), G6:12×56 (mor), G7:57×22 (bordo), G8:102×28 (koyu pembe) ve G9:Likya Kaya (tescil edilen çeşit) sprey tipte karanfil genotipleri ile kontrol amacıyla Antalya'da yaygın olarak yetiştirilen syprey tipte ticari G10:Carimbo çeşidi kullanılmıştır. Anaç bitkiler için uygun yetiştirme ortamı ile çelik verim ve kalitesinin belirlenmesi için, başlangıç materyali olarak doku kültürü yöntemi ile elde edilen fideler kullanılmıştır.

### **Yetiştirme Ortamları**

Araştırma, Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Aksu-Merkez Birimi'nde 2022 yılı Ekim ayında başlamış 2023 yılı Haziran ayında tamamlanmıştır. Bitkisel materyale ait anaç bitkilerin farklı ortamlardaki çoğaltım potansiyellerini belirleme çalışmaları ısıtmasız serada gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan sera, Antalya il merkezine 17 km uzaklıkta, 36°56'37"-36°56'39" Kuzey enlemleri ile 30°53'43"-30°53'44" Doğu boylamları arasında yer almakta olup, deniz seviyesinden yüksekliği 28 m'dir. Çalışmanın yürütüldüğü serada herhangi bir ısıtma işlemi yapılmamıştır.

Çalışmada yetiştirme ortamı olarak %60 torf + %40 pomza (O1), %60 torf + %40 perlit (O2), %100 kokopit (O3) ve %100 toprak (O4) kullanılmıştır. Anaç bitkiler, toprakta ve farklı ortamlardaki 50 cm genişliğindeki yataklara 16×16 cm (36 bitki/m<sup>2</sup>) mesafelerle dikilmiştir. Dikimden yaklaşık bir ay sonra bitkilerin 5-6. boğum üzerinden uç alma işlemi yapılmış, uygulama sonrasında fungusit (%50 Captan) uygulanmıştır. Anaçlık bitkilerde sürekli çelik elde etmek amacıyla bitkilerin çiçeklenmesine izin verilmemiştir. Anaç bitkilerden en az 2-3 kez uç alımı yapılarak ilk oluşan çelikler değerlendirme dışında tutulmuştur.

Birinci uç alma işleminden sonra oluşan sürgünler yeterli büyüklüğe geldiğinde bu sürgünler de alttan itibaren 3-5. boğum üzerinden 2. uç alma işlemi yapılmıştır. İkinci uç alma işleminde sonra sürgünler üçüncü kez alttan itibaren 2-3. boğum üzerinden uç alma yapılmıştır. Tüm bu işlemlerden sonra anaçlık bitkilerden oluşan sürgünler 10-15 cm uzunluğa gelince çelik olarak kullanılmak üzere alınmıştır. Çelikler alınırken dip kısımdan en az iki yaprak çifti bırakılarak elle kopartılmıştır. Bir anaç üzerinde birden fazla çelik var ise bunlar kademeli olarak alınmıştır.

### **Çelik Verim ve Kalitesine Yönelik İncelenen Parametreler**

•**Çelik Sayısı (adet):** Bir anaçlık bitkiden vejetasyon süresinde alınacak çelik sayısı; Antalya'da üretim ve ihracat yapan firmalar kış üretimini Antalya'da yaz üretimini ise Isparta'da yapmaktadır. Bu nedenle bir anaçlık bitkiden her iki bölgenin fide ihtiyacını karşılamak için yararlanmaktadırlar. Antalya üretimi için Nisan ve Mayıs aylarında çelik alınırken, Isparta üretimi için Mart ve Şubat aylarında çelik almaktadırlar. Bu nedenle bu kriterin değerlendirilmesine bir anaçlık bitkiden Ocak ve Mayıs ayları arasında alınan toplam çelik verimi temel alınmıştır.

•**Çelik Alma Süresi (gün):** Bir anaçlık bitkiden uç almadan itibaren çeliğe gelme süresi.

•**Çelik Uzunluğu (cm):** Anaçlık bitkiden alınan bir çeliğin boyu.

•**Çelik Ağırlığı (g):** Anaçlık bitkiden alınan bir çeliğin yaş ağırlığı.

•**Köklenme Süresi (gün):** Farklı ortamlarda yetiştirilen çeliklerin köklenme süresi.

•**Çelik Kalınlığı (mm):** Farklı ortamlarda yetiştirilen çeliklerin en alt boğumun altından kalınlıkları.

•**Kuru Madde Oranı (%):** Petri kutusu etüve (105°C) konularak sabit tartıma getirilir. Daha sonra desikatöre alınarak soğuması beklenir. Petri kutusu tartılarak darası not edilir. Üzerine yaklaşık 5 g numune tartılır. Daha sonra 105°C sıcaklığındaki etüve konulur ve yaklaşık 24 saat beklenir. Etüvden çıkarılan petri kutusu desikatöre alınır ve soğuması beklenir. Tartım alınır ve not edilir (TS EN ISO 712).

•**Hesaplama:** % Nem = [(M1 – M2) / m] × 100  
M1=Alınan Örnek Ağırlığı + Sabit Tartıma Getirilen Kurutma Kabının Ağırlığı

M2=Kurutulmuş Örnek + Sabit Tartıma Getirilen Kurutma Kabının Ağırlığı

m=Alınan Örneğin Ağırlığı

•**Kök Yaş Ağırlığı (g):** Hasat sonrası kökler üst aksamdan ayrılarak tartılmıştır.

### **Deneme Deseni ve Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi**

Anaçlık bitkiler sera ortamında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre her parselde 10 bitki olacak şekilde dikilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilere varyans analizi uygulanarak ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

### **Toprak, Yaprak ve Yetiştirme Ortamı Analiz Yöntemleri**

Denemenin başlangıcında toprak örnekleri 0-30 cm toprak derinliğinden parselleri temsil edecek şekilde alınmıştır [9]. Analizlere hazır hale getirilen toprak örneklerinde bünye hidrometre yöntemiyle [5]; pH ve EC 1/2,5 toprak/su karışımında [9]; CaCO<sub>3</sub> Scheibler kalsimetresi ile [32]; organik madde modifiye Walkey-Black yöntemiyle [4]; alınabilir fosfor NaHCO<sub>3</sub> ekstraksiyonu ile [25]; değişebilir K, Ca ve Mg 1 N amonyum asetat (pH:7) [10]; alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu ise DTPA ekstraksiyonu ile [18] belirlenmiştir. Yaprak örnekleri ise ekim ayında, en az yedi çift yaprak oluşturmuş lateral sürgünlerin uçtan itibaren 5. veya 6. yaprak çiftleri seçilerek, her parselden en az 30 adet olacak şekilde alınmıştır [8]. Yaprak örneklerinde toplam N Kjeldahl yöntemiyle, P, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Mn, Fe ve B yaş yakma ile

hazırlanan örneklerde ICP ile belirlenmiştir [11]. Yetiştirme ortamı örneklerinde pH ve EC 1:5 oranında sulandırma yöntemiyle [9]; kireç (% CaCO<sub>3</sub>) kalsimetre yöntemiyle [32]; organik madde 550°C’de kuru yakma yöntemi ile [10]; toplam N Kjeldahl yöntemiyle; P, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Mn ve Fe ise yaş yakma ile belirlenmiştir [11]. Yaprak analizleri ile bitkilerin beslenme durumu ve genotiplerin yaprak besin elementi içerikleri arasındaki farklılık belirlenmeye çalışılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Anaçlık Bitki Yetiştirme Ortamı ile İlgili Bulgular

•**Çelik Sayısı:** Genotiplere ait anaçlık bitkilerinden elde edilen çelik sayıları ile ilgili veriler Çizelge 1’de verilmiştir. Çelik sayısı üzerine genotip × ortam interaksyonu arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Maksimum çelik sayısı 39,3 adet ile G2×O1 interaksyonundan elde edilirken minimum çelik sayısı 21,00 adet ile G5×O4 interaksyonundan elde edilmiştir. Genotiplerin ve ortamların çelik sayısı üzerine olan etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada kullanılan genotipler içerisinde en fazla sayıda çelik ortalaması 34,0 adet ile O1 ortamından elde edilirken en az sayıda çelik ortalaması 30,6 adet ile O4 ortamından elde edilmiştir. Genotipler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise en fazla sayıda çelik 37,3 adet ile G2 genotipinden elde edilirken en düşük çelik sayısı 21,9 adet ile G5 genotipinden elde edilmiştir. Önceki bir çalışmada, anaçlık karanfilden alınan ideal çelik sayısını arttırmak amacı ile perlit, tuf ve kum olmak üzere üç farklı yetiştirme ortamının, toprakla karşılaştırmalı olarak, çelik kalitesi üzerine etkilerini araştırılmıştır. Anaçlık bitkiden hasat edilen çeliklerin sayısı, boyu, kalınlığı ve çelikteki yaprak sayısı bakımından en iyi sonuçların perlit ortamından elde edildiği bildirilmiştir [7]. Farklı yıllarda yapılan pek çok çalışmada da perlit ve perlit karışımı ortamların anaçlık bitki yetiştirme ortamı olarak iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir [6, 12, 22, 23]. Başka bir çalışmada, kokopit ile iyileştirilmiş toprak + çiftlik gübresi + kokopit ortamının farklı kombinasyonları karşılaştırılmış olup, en yüksek dal sayısı 2:1:1 ortamında elde edilmiştir [3]. Karanfil çeliklerin köklendirme aşamasında yapraktan yapılan gübre uygulamalarında fidelerin besin içeriğinde, kuru ağırlığında ve kardeşlenmede artış olduğu bildirilmiştir [17]. Kireçli tında yetiştirilen karanfilin gelişimi üzerine magnezyumlu gübrelemenin etkisi temel alınarak yapılan bir çalışmada ise 80 ppm’den az Mg içeren yetiştirme ortamında uygulanan magnezyumlu gübrelemenin çiçek verimini ve

köklendirilmiş çeliklerin sayısını arttırdığı bildirilmiştir [20].

•**Çelik Alma Süresi:** Bu çalışmadaki genotiplerin anaçlık bitkilerinden çelik alma süresi ile ilgili veriler Çizelge 2’de verilmiştir. Anaçlıklarda birim alandan fazla sayıda çelik almak için genotipin gelişim hızının yüksek olması istenir. Bu kriter incelenirken çelik alma süresinin kısa olması olumlu bir durum olarak ifade edilmiştir. Çelik alma süresi üzerine genotip × ortam interaksyonunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Minimum çelik alma süresi 83,0 gün ile G8×O2 interaksyonundan elde edilirken, maksimum çelik alma süresi 94,4 gün ile G5×O4 interaksyonundan elde edilmiştir.

Çizelge 1. Farklı yetiştirme ortamlarının çelik sayısı üzerine etkileri

Genotip (G)	Yetiştirme Ortamları (O)				Genotip Ortalaması
	O1	O2	O3	O4	
G1	36,3	35,3	34,3	34,0	35,0 b
G2	39,3	38,3	36,6	35,0	37,3 a
G3	35,6	34,0	32,3	32,3	33,5 b-d
G4	30,6	30,3	30,0	30,0	30,25 f
G5	22,3	22,0	22,3	21,0	21,9 g
G6	34,6	32,0	31,0	30,6	32,0 d-e
G7	35,6	33,3	30,6	30,6	32,5 d-e
G8	36,0	33,6	32,3	30,3	33,0 c-e
G9	36,3	34,6	34,0	32,0	34,2 b-c
G10	33,6	33,3	30,6	30,0	31,9 e
Yetiştirme Ortamı Ortalaması	34,0 a	32,7 b	31,4 c	30,6 c	

Önemlilik:G:\*\*, O:\*\*, G×O:ÖD, LSDG:1,5837, LSDO:1,006

G1:51×49, G2:56×25, G3:75×56, G4:73×19, G5:24×16, G6:12×56, G7:57×22, G8:102×28, G9:Likya Kaya, G10:Carimbo. O1:%60 torf + %40 pomza, O2:%60 torf + %40 perlit, O3:%100 kokopit, O4:%100 toprak.

Çizelge 2. Farklı yetiştirme ortamlarının çelik alma süresi (gün) üzerine etkileri

Genotip (G)	Yetiştirme Ortamları (O)				Genotip Ortalaması
	O1	O2	O3	O4	
G1	91,3 gj	88,6 km	97,6 ab	99,0 a	94,1 a-b
G2	90,3 hl	86,0 no	96,0 bd	97,6 ab	92,5 c-d
G3	91,3 gj	89,0 jm	93,6 dg	94,3 ce	92,0 d
G4	89,6 im	88,6 km	96,0 bd	96,0 bd	92,5 c-d
G5	94,0 cf	92,3 eh	97,0 ab	97,0 ab	95,0 a
G6	92,3 eh	90,6 hl	91,6 fi	91,6 fi	91,5 d
G7	89,6 im	88,3 ln	91,0 hk	91,0 hk	90,0 e
G8	85,0 op	83,0 p	90,0 h	90,0 hl	87,0 g
G9	87,3 mo	85,3 op	90,3 hj	91,6 fi	88,6 f
G10	91,6 fi	89,3 im	96,3 bc	96,3 bc	93,4 b-c
Yetiştirme Ortamı Ortalaması	90,2 b	88,1 c	93,9 a	94,4 a	

Önemlilik: G:\*\*, O:\*\*, G×O:\*\*, LSDG:1,3246, LSDO:0,8378, LSD G×O:2,6493, G1:51×49, G2:56×25, G3:75×56, G4:73×19, G5:24×16, G6:12×56, G7:57×22, G8:102×28, G9:Likya Kaya, G10:Carimbo, O1:%60 torf + %40 pomza, O2:%60 torf + %40 perlit, O3:%100 kokopit, O4:%100 toprak.

Genotiplerin ve ortamların çelik alma süresi üzerine olan etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada kullanılan genotipler içerisinde en kısa sürede hasat edilen çelikler 88,1 gün ile O2 ortamından elde edilirken en uzun sürede

hasat edilen çelikler 94,4 gün ile O4 ortamından elde edilmiştir. Genotipler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise en kısa sürede hasat edilen çelikler 87,0 gün ile G8 genotipinden elde edilirken en uzun sürede hasat edilen çelikler 95,0 gün ile G5 genotipinden elde edilmiştir. Önceki bir çalışmada saksı kültüründe farklı yetiştirme ortamlarının karanfil verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırılmıştır. Materyal olarak Elsy çeşidi, yetiştirme ortamı olarak perlit (2,5 ve 3,6 litre bitki<sup>-1</sup>) ve iki farklı kaya yünü karışımını (3:1 ve 1:1) kullanmış, en iyi sonuç 3,6 litre/bitkilik perlit ortamından elde edilmiştir [12]. Başka bir çalışmada, doku kültürü yöntemi ile elde edilmiş karanfil fideleri (*Dianthus caryophyllus* L.) sera üretiminde, erkencilik sağlamak için farklı inorganik ortamlarda yetiştirilmiştir. Çalışmada 14 farklı ortam denenmiş ve en erkenci verim 1:1 oranında perlit ve iri dere kumu karışımından elde edilmiştir [6]. Daha önce yapılan başka bir çalışmada, topraksız tarım şekli olan saksı kültüründe farklı saksı hacimlerinin ve farklı yetiştirme ortamlarının karanfil üretiminde bitki gelişimine etkilerini araştırılmıştır. Bu amaçla Tempo karanfil çeşidine ait fideleri 160×150 mm, 140×120 mm, 130×120 mm, 70×100 mm boyutlarındaki saksılara dikilmiştir. Yetiştirme ortamı olarak perlit ve 1:1 oranında perlit ve torf karışımı kullanmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları gözlemlere göre topraksız yetiştiricilikte 10 cm'den daha yüksek saksıların tercih edilmesi gerektiğini ve en iyi sonuçları 1:1 torf perlit ortamından aldıklarını bildirmişlerdir [27]. Indios ve Michelle karanfil çeşitlerinde, farklı yetiştirme ortamlarının kaliteye etkisini görmek amacıyla yapılan bir çalışma İtalya'nın Alvarenga bölgesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, dezenfekte edilmiş ve elenmiş toprak, torf ve kuru yapraklardan oluşan kompost ile perlit yetiştirme ortamı olarak kullanılmıştır. En iyi sonuç perlitte alınmış ve perlit ortamında yetiştirilen bitkilerin kompost ortamına göre daha fazla sürgün oluşturduğu görülmüştür [22]. Doku kültüründe meristem izolasyonu yöntemiyle elde edilmiş karanfil fideleri (William Sim), kum, perlit, torf ve karışımlarına dikilerek ortamlar arası fark belirlenmeye çalışılmıştır. Deneme sonunda en iyi sonuçlar 1/1 ve 1/2 oranında torf/perlit karışımından elde edilmiştir [23]. Farklı yetiştirme ortamlarının kullanıldığı tüm bu çalışmalarda olduğu gibi bizim çalışmamızdan elde edilen veriler de perlit kullanılan ortamın erkencilik bakımından avantajlı olduğunu göstermektedir.

### Çelik Uzunluğu

Araştırmadaki genotiplerin anaçlık bitkilerinden elde edilen çeliklerin uzunluğu ile ilgili veriler Çizelge 3'de verilmiştir. Çelik uzunluğu üzerine

genotip × ortam interaksyonunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Maksimum çelik uzunluğu 17,2 cm ile G2×O1 interaksyonundan elde edilirken minimum çelik uzunluğu 9,5 cm ile G5×O4 interaksyonundan elde edilmiştir. Genotiplerin ve ortamların çelik uzunluğu üzerine olan etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada kullanılan genotipler içerisinde en uzun çelikler 14,4 cm ile O3 ortamından elde edilirken en kısa çelikler 12,8 cm ile O4 ortamından elde edilmiştir. Genotipler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise en uzun çelikler 16,2 cm ile G2 genotipten elde edilirken en düşük çelik uzunluğu 11,4 cm ile G5 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 3. Farklı yetiştirme ortamlarının çelik uzunluğu üzerine etkileri

Genotip (G)	Yetiştirme Ortamları (O)				Genotip Ortalaması
	O1	O2	O3	O4	
G1	14,0 gj	13,7 ij	14,9 df	12,3 kl	13,7 d
G2	17,2 a	14,9 df	17,5 a	15,3 ce	16,2 a
G3	16,7 ab	15,4 cd	14,5 ei	14,5 ei	15,3 b
G4	15,0 df	15,1 df	15,0 df	14,8 dg	15,0 b
G5	12,1 kl	11,9 lm	12,0 kl	9,5 p	11,4 h
G6	13,9 ij	12,1 kl	13,5 j	11,2 mn	12,7 f
G7	15,2 de	15,0 df	16,0 bc	14,3 fj	15,1 b
G8	14,7 dh	14,0 hj	13,7 j	10,3 o	13,2 e
G9	14,3 fj	14,5 ei	14,3 fj	14,9 df	14,5 c
G10	12,2 kl	12,2 kl	12,7 k	10,5 no	11,9 g
Yetiştirme Ortamı Ortalaması	14,5 a	13,9 b	14,4 a	12,8 c	

Önemlilik: G:\*\*, O:\*\*, G×O:\*\*, LSDG:0,4075, LSDO:0,2577, LSDG×O:0,8150, G1:51×49, G2:56×25, G3:75×56, G4:73×19, G5:24×16, G6:12×56, G7:57×22, G8:102×28, G9:Likya Kaya, G10:Carimbo. O1:%60 torf + %40 pomza, O2:%60 torf + %40 perlit, O3:%100 kokopit, O4:%100 toprak.

### Çelik Ağırlığı

Anaçlık bitkilerinden elde edilen çeliklerin ağırlığı ile ilgili veriler Çizelge 4'de verilmiştir. Çelik ağırlığı üzerine genotip × ortam interaksyonunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Maksimum çelik ağırlığı 10,5 g ile G8×O1 interaksyonundan elde edilirken minimum çelik ağırlığı 4,6 g ile G5×O3 ve G5×O4 interaksyonundan elde edilmiştir. Genotiplerin ve ortamların çelik ağırlığı üzerine olan etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada kullanılan genotipler içerisinde en ağır çelikler 7,5 g ile O1 ortamından elde edilirken en hafif çelikler 6,7 g ile O3 ve O4 ortamından elde edilmiştir. Genotipler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise en ağır çelikler 9,7 g ile G3 genotipinden elde edilirken en düşük çelik ağırlığı 5,5 g ile G5 genotipinden elde edilmiştir. Önceki yıllarda yapılan bir çalışmada sıcaklığın dört adet karanfil çeşidine (Scania, Elliott White, Crowley Sim, White No.1) ait çelikler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada sıcaklığa göre çelik yaş ağırlığı 6,8 g ile 7,2 g arasında değişiklik göstermiştir [16]. Başka bir çalışmada, gübreleme programının karanfilde çelik kalitesi

üzerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışmada çelik ağırlıkları uygulanan gübre programına göre 2,78 g ile 6,38 g arasında belirlenmiştir [24]. Bu çalışmadan elde ettiğimiz veriler araştırmacıların çalışma sonuçları ile uyum göstermiştir.

### Çelik Kalınlığı

Çalışmadaki genotiplerin anaçlık bitkilerinden elde edilen çeliklerin kalınlığı ile ilgili veriler Çizelge 5’de verilmiştir. Çelik kalınlığı üzerine genotip × ortam interaksiyonunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Maksimum çelik kalınlığı 5,0 mm ile G3×O3 interaksiyonundan elde edilirken minimum çelik kalınlığı 3,6 mm ile G9×O4 interaksiyonundan elde edilmiştir. Genotiplerin ve ortamların çelik kalınlığı üzerine olan etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada kullanılan genotipler içerisinde en kalın çelikler 5,0 mm ile O3 ortamından elde edilirken en ince çelikler 3,65 mm ile O4 ortamından elde edilmiştir. Genotipler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise en kalın çelikler 4,8 mm ile G8 genotipinden elde edilirken en ince çelikler 3,9 ile G9 genotipinden elde edilmiştir. Daha önce yapılan bir çalışmada gübreleme programının karanfilde çelik kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışmada çelik kalınlıkları uygulanan gübre programına göre 5,0 mm ile 9,9 mm arasında belirlenmiştir [24].

### Kök Yaş Ağırlığı

Araştırmadaki genotiplerin anaçlık bitkilerinden elde edilen çeliklerin kök yaş ağırlığı ile ilgili veriler Çizelge 6’da verilmiştir. Çelik kök yaş ağırlığı üzerine genotip × ortam interaksiyonunun etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Maksimum kök yaş ağırlığı 2,36 g ile G3×O3 interaksiyonundan elde edilirken, minimum kök yaş ağırlığı 1,07 g ile G6×O1 ve G9×O4 interaksiyonundan elde edilmiştir. Genotiplerin ve ortamların kök yaş ağırlığı üzerine olan etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada kullanılan genotipler içerisinde kök ağırlığı en yüksek çelikler 1,79 g ile O3 ortamından elde edilirken kök ağırlığı en düşük çelikler 1,37 g ile O1 ortamından elde edilmiştir. Genotipler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise kök ağırlığı en yüksek çelikler 1,92 g ile G3 genotipinden elde edilirken en hafif kök ağırlığı 1,24 ile G6 genotipinden elde edilmiştir. Daha önce yapılan bir çalışmada, %50 perlit + %50 kokopit, %50 perlit + %10 toprak + %40 kokopit, %50 perlit + %20 toprak + %30 kokopit, %50 perlit + %30 toprak + %20 kokopit, %50 perlit + %40 toprak + %10 kokopit ve %50 perlit + %50 toprak ortamlarının kullanıldığı çalışmada yaş ve kuru kök ağırlığının en yüksek olduğu değerleri %50 perlit + %50 toprak ortamından elde edilmiştir.

Çizelge 4. Farklı yetiştirme ortamlarının çelik ağırlığı (g) üzerine etkileri

Genotip (G)	Yetiştirme Ortamları (O)				Genotip Ortalaması
	O1	O2	O3	O4	
G1	7,2 eg	6,7 fi	5,9 l	5,9 l	6,4 f
G2	7,4 e	6,6 gj	6,1 jl	6,1 jl	6,6 ef
G3	10,2 ab	9,6 bc	9,6 bc	9,6 bc	9,7 a
G4	7,3 ef	6,5 hk	5,2 m	5,2 m	6,1 g
G5	6,6 hj	6,3 hl	4,6 m	4,6 m	5,5 h
G6	6,8 eh	6,7 fi	6,7 fi	6,7 fi	6,7 e
G7	6,4 hl	6,4 hl	8,2 d	8,2 d	7,3 d
G8	10,5 a	9,1 c	6,2 il	6,2 il	8,0 b
G9	6,2 hl	6,1 il	9,0 c	9,0 c	7,6 c
G10	6,8 eh	6,6 hj	5,9 kl	5,9 kl	6,3 fg
Yetiştirme Ortamı Ortalaması	7,5 a	7,1 b	6,78 c	6,7 c	

Önemlilik: G:\*\*, O:\*\*, G×O:\*\*, LSDG:0,3078, LSDO:0,1947, LSDG×O:0,6156, G1:51×49, G2:56×25, G3:75×56, G4:73×19, G5:24×16, G6:12×56, G7:57×22, G8:102×28, G9:Likya Kaya, G10:Carimbo. O1:%60 torf + %40 pomza, O2:%60 torf + %40 perlit, O3:%100 kokopit, O4:%100 toprak.

Çizelge 5. Farklı yetiştirme ortamlarının çelik kalınlığı (mm) üzerine etkileri

Genotip (G)	Yetiştirme Ortamları (O)				Genotip Ortalaması
	O1	O2	O3	O4	
G1	4,1 hk	4,3 cj	4,9 a	4,1 gk	4,3 c
G2	4,2 ej	4,4 bg	4,9 a	4,0 hk	4,4 c
G3	4,3 bi	5,0 a	5,0 a	4,5 bc	4,7 a-b
G4	3,9 k	4,1 fk	4,1 hk	4,0 jk	4,0 d-e
G5	4,5 bd	4,9 a	4,5 b	4,4 ce	4,6 b
G6	4,1 fk	4,0 jk	4,1 gk	3,9 k	4,0 d-e
G7	4,1 fk	3,9 k	4,3 bh	4,1 hk	4,1 d
G8	4,2 dj	4,9 a	5,04 a	4,9 a	4,8 a
G9	3,9 k	4,0 ik	4,1 gk	3,6 l	3,9 e
G10	4,0 jk	4,0 hk	4,4 bf	4,1 gk	4,1 d
Yetiştirme Ortamı Ortalaması	4,1 c	4,4 b	4,5 a	4,2 c	

Önemlilik: G:\*\*, O:\*\*, G×O:\*\*, LSDG:0,1334, LSDO:0,0844, LSDG×O:0,2668, G1:51×49, G2:56×25, G3:75×56, G4:73×19, G5:24×16, G6:12×56, G7:57×22, G8:102×28, G9:Likya Kaya, G10:Carimbo. O1:%60 torf + %40 pomza, O2:%60 torf + %40 perlit, O3:%100 kokopit, O4:%100 toprak.

Çizelge 6. Farklı yetiştirme ortamlarının kök yaş ağırlığı üzerine etkileri

Genotip (G)	Yetiştirme Ortamları (O)				Genotip Ortalaması
	O1	O2	O3	O4	
G1	1,20 oq	1,45 km	2,10 ce	2,12 bd	1,72 b
G2	1,48 km	2,15 bc	1,82 hj	2,00 df	1,86 a
G3	1,57 k	1,51 kl	2,36 a	2,23 b	1,92 a
G4	1,40 lm	1,36 mn	1,82 hj	1,87 gi	1,61 c
G5	1,10 qr	1,51 kl	1,80 hj	1,21 oq	1,41 e
G6	1,07 r	1,26 no	1,19 or	1,46 km	1,24 g
G7	1,89 fi	1,39 lm	1,91 fh	1,74 j	1,73 b
G8	1,48 km	1,48 km	1,13 pr	1,13 pr	1,31 f
G9	1,26 no	1,42 lm	1,77 ij	1,07 r	1,38 e
G10	1,24 np	1,20 oq	1,98 eg	1,45 km	1,47 d
Yetiştirme Ortamı Ortalaması	1,37 d	1,47 c	1,79 a	1,63 b	

Önemlilik: G:\*\*, O:\*\*, G×O:\*\*, LSDG:0,0633, LSDO:0,0400, LSDG×O:0,1266, G1:51×49, G2:56×25, G3:75×56, G4:73×19, G5:24×16, G6:12×56, G7:57×22, G8:102×28, G9:Likya Kaya, G10:Carimbo. O1:%60 torf + %40 pomza, O2:%60 torf + %40 perlit, O3:%100 kokopit, O4:%100 toprak.

Başka bir çalışmada, ortamların köklenme üzerine etkileri incelenmiş, 10-12 cm uzunluğunda, 4-5 yaprak çiftine sahip çeliklerde, yaş ve kuru kök

ağırlığı, ortalama kök uzunluğu kriterleri incelenmiş, en iyi sonuçlar vermikülit ortamından sağlarken bunu perlit + kokopit ortamı takip etmiştir [2].

### Kuru Madde Oranı

Bu çalışmadaki genotiplerin anaçlık bitkilerinden elde edilen çeliklerin kuru madde miktarları ile ilgili veriler Çizelge 7’de verilmiştir. Çeliklerde bulunan kuru madde miktarları üzerine genotip × ortam etkisi arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Maksimum kuru madde miktarı 15,92 ile G4×O4 etkisiyle elde edilirken minimum kuru madde oranı %10,68 ile G2×O3 etkisiyle elde edilmiştir. Genotiplerin ve ortamların kuru madde üzerine olan etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada kullanılan genotipler içerisinde kuru madde miktarı en yüksek çelikler %13,86 ile O4 ortamından elde edilirken kuru madde miktarı en düşük çelikler %12,94 ile O1 ortamından elde edilmiştir. Genotipler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise kuru madde miktarı en yüksek çelikler %13,70 ile G6 genotipinden elde edilirken kuru madde miktarı en düşük çelikler %11,63 ile G2 genotipinden elde edilmiştir. Karanfil yetiştirme ortamlarının bitkideki kuru madde miktarına olan etkisi ile ilgili bir çalışmada kompost ve organik madde uygulamalarının kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (30). Organik madde uygulamaları bitkilerdeki kuru madde içeriklerinin artmasına neden olmuştur.

Çizelge 7. Farklı yetiştirme ortamlarının kuru madde oranı (%) üzerine etkileri

Genotip (G)	Yetiştirme Ortamları (O)				Genotip Ortalaması
	O1	O2	O3	O4	
G1	11,92	12,72	13,02	13,60	12,82 c
G2	11,77	11,88	10,68	12,19	11,63 d
G3	12,46	13,48	12,20	13,32	12,87 c
G4	12,16	12,01	12,27	15,92	13,09 a-c
G5	12,50	12,44	12,16	13,05	12,54 c
G6	13,29	13,63	13,09	14,79	13,70 ab
G7	12,55	12,25	12,32	13,67	12,70 c
G8	12,08	12,94	12,94	13,45	12,85 c
G9	12,53	12,68	12,81	14,14	13,04 bc
G10	12,94	14,10	13,67	14,47	13,80 a
Yetiştirme Ortamı Ortalaması	12,42 b	12,81 b	12,52 b	13,86 a	

Önemlilik: G:\*\*, O:\*\*, G×O:ÖD, LSDG:0,7167, LSDO:0,4553, G1:51×49, G2:56×25, G3:75×56, G4:73×19, G5:24×16, G6:12×56, G7:57×22, G8:102×28, G9:Likya Kaya, G10:Carimbo. O1:%60 torf + %40 pomza, O2:%60 torf + %40 perlit, O3:%100 kokopit, O4:%100 toprak.

### Köklenme Süresi

Çalışmadaki genotiplerin anaçlık bitkilerinden alınan çeliklerin köklenme süresi (gün) ile ilgili veriler Çizelge 8’de verilmiştir. Anaçlık parsellerde birim alandan fazla sayıda çelik almak için genotipin

köklenme hızının yüksek olması istenir. Çeliklerin köklenme süresi üzerine çeşit × ortam etkisi arasında önemli bulunmamıştır. En kısa sürede köklenen çelikler 18,3 gün ile G7×O2 etkisiyle elde edilirken en uzun sürede köklenen çelikler 25,6 gün ile G6×O2 etkisiyle elde edilmiştir. Genotiplerin ve ortamların köklenme süresi üzerine olan etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çalışmada kullanılan genotipler içerisinde köklenme süresi en kısa olan çelikler 21,3 gün ile O2 ortamından elde edilirken köklenme süresi en uzun çelikler 21,8 gün ile O4 ortamından elde edilmiştir. Genotipler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise köklenme süresi en kısa olan çelikler 18,7 gün ile G7 genotipinden elde edilirken köklenme süresi en uzun çelikler 24,3 gün ile G6 genotipinden elde edilmiştir. Önceki bir çalışmada farklı ortamların köklenme üzerine etkileri araştırılmış, kırmızı toprak + kokopit karışımından elde edilen değerlerde en kısa sürede köklenme, en yüksek kök yüzdesi, toplam kök uzunluğu ve köklü çelik oranına ulaşılmıştır. Yine bu çalışmada solucan kompostu + kokopit ve tek başına solucan kompostu da kullanılmış, belirtilen kriterler açısından en düşük değerler tek başına solucan kompostunun kullanıldığı ortamdan elde edilmiştir [28]. Isparta’da yürütülen, toprakta ve topraksız kültürde yapılan yetiştiriciliğin karşılaştırıldığı bir çalışmada Turbo ve Oasis çeşitleri kullanılmıştır. Pomza ve toprak ortamının karşılaştırıldığı çalışmada m<sup>2</sup>’ye verim açısından pomza ortamından daha iyi değerler elde edildiği belirtilmiştir [14].

Çizelge 8. Farklı yetiştirme ortamlarının köklenme süresi (gün) üzerine etkileri

Genotip (G)	Yetiştirme Ortamları (O)				Genotip Ortalaması
	O1	O2	O3	O4	
G1	24,3	22,6	22,0	23,3	23,0 b
G2	21,6	21,0	21,3	22,6	21,6 c
G3	21,3	21,0	20,3	20,6	20,8 de
G4	22,6	23,3	23,6	24,0	23,4 b
G5	20,0	21,0	21,3	21,6	21,0 de
G6	25,6	23,6	24,0	24,0	24,3 a
G7	19,0	18,3	18,6	19,0	18,7 f
G8	20,6	20,3	20,6	20,6	20,5 e
G9	20,0	20,6	20,6	20,6	20,5 e
G10	21,3	21,3	21,3	21,6	21,4 cd
Yetiştirme Ortamı Ortalaması	21,6	21,3	21,4	21,8	

Önemlilik: G:ÖD, O:\*\*, G×O:ÖD, LSDO:0,6508, G1:51×49, G2:56×25, G3:75×56, G4:73×19, G5:24×16, G6:12×56, G7:57×22, G8:102×28, G9:Likya Kaya, G10:Carimbo. O1:%60 torf + %40 pomza, O2:%60 torf + %40 perlit, O3:%100 kokopit, O4:%100 toprak.

Başka bir çalışmada, serada farklı köklendirme kombinasyonlarının köklenmeye etkilerine bakılmış ve en kısa sürede köklenmenin kırmızı toprak + kokopit ortamlarından sağlandığı, elde edilen köklü çelik sayısının en fazla olduğu ortamın solucan

kompostu olduğu, en yüksek kök ağırlığı değerlerinin ise yine kırmızı toprak + kokopit ortamlarından sağlandığı bildirilmiştir. Torf, perlit ve kum ortamlarının kullanıldığı çalışmada 2000 ppm IBA uygulamasının yapıldığı perlit ortamında en iyi köklenme değerleri elde edilmiştir [29].

### Yapraktaki Besin Elementi İçerikleri

Karanfil anaçlık bitkilerinde bitki besin elementi içerikleri, bitkilerin sağlıklı büyümesi, biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklılık ve bitkiden alınacak çeliklerin performansını desteklemesi açısından kritik öneme sahiptir. Fide kalitesi, karanfilin kök sistemi, su ve besin elementi alımı gibi temel işlevlerine etki etmektedir. Fidelerde besin elementi eksiklikleri köklenme başarısını ve köklenen bitkinin büyüme oranını düşürebilir, bu da köklü fidenin performansını etkilemektedir.

Araştırmadaki genotiplerin yapraklarındaki besin element içerikleri Çizelge 9’da verilmektedir. Karanfil bitkisinin yapraklarının literatürde belirtilen [11] bitki besin elementi sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde; azot (N) içeriklerinde en yüksek değerler sırasıyla G10, G5, G9, G2 ve G6 uygulamalarında belirlenmiştir ve bu uygulamaların azot içerikleri yeterli sınıfta yer almıştır. Diğer uygulamalarda ise azot içeriği sınır değerinin altında tespit edilmiştir.

Fosfor (P) içeriklerinde ise G8 genotipi hariç bütün uygulamalarda fosfor içeriği yeterli olarak tespit edilmiş olup en yüksek değer G2 ve G3 genotiplerinde belirlenmiştir. Potasyum (K) içeriklerinde ise bütün uygulamalarda potasyum içeriği yeterli olarak tespit edilmiş olup en yüksek değer G6 ve G2 genotiplerinde belirlenmiştir.

Magnezyum (Mg) içeriklerinde ise bütün uygulamalarda magnezyum içeriği yeterli olarak tespit edilmiş olup en yüksek değer G6 ve G2 genotiplerinde belirlenmiştir. Kalsiyum (Ca) içeriklerinde bütün uygulamalarda kalsiyum içeriği yüksek olarak tespit edilmiş olup en yüksek değer G8 ve G9 genotiplerinde belirlenmiştir. Demir (Fe) içeriklerinde bütün uygulamalarda demir içeriği yeterli olarak tespit edilmiş olup en yüksek değer G9 ve G6 genotiplerinde belirlenmiştir. Mangan (Mn) içeriklerinde G7 genotipinin içeriği yüksek, diğer bütün genotiplerde mangan içeriği yeterli olarak tespit edilmiş olup en yüksek değer G4 ve G9 genotiplerinde belirlenmiştir. Çinko (Zn) içeriklerinde ise G10, G5, G3 ve G1 genotipleri sınır değerlerinin altında belirlenmiş, diğer çeşitler ise yeterli sınıfta tespit edilmiş olup en yüksek değer G6 ve G9 genotiplerinde belirlenmiştir. Bakır (Cu) içeriklerinde G10 genotipi sınır değerinin altında belirlenmiş, diğer genotipler ise yeterli olarak

belirlenmiş olup en yüksek değerler G6 ve G4 genotiplerinde belirlenmiştir.

Çizelge 9. Genotiplerin yapraklarındaki besin element içerikleri

Genotip	N (%)	P (%)	Mg (%)	K (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)
G1	2,94	0,33	0,44	4,53	2,16	83,93	131	29,10	17,53
G2	3,61	0,47	0,52	4,70	2,44	66,68	142	52,51	9,85
G3	3,37	0,37	0,55	4,61	2,39	89,19	152	48,76	13,02
G4	2,96	0,29	0,47	4,30	2,37	78,20	190	38,90	21,69
G5	3,63	0,24	0,44	3,56	2,76	88,96	170	39,95	15,97
G6	3,20	0,28	0,65	4,89	2,50	95,42	122	81,85	21,75
G7	2,87	0,32	0,51	4,43	2,65	88,31	226	69,55	18,77
G8	1,67	0,24	0,46	3,59	3,13	90,69	164	56,40	12,22
G9	3,58	0,35	0,44	4,15	2,89	111	184	77,56	17,90
G10	3,66	0,35	0,40	3,95	2,22	91,02	183	46,64	6,06
Sınır değerleri	3,2-5,2	0,25-0,80	0,25-0,70	2,8-6,0	1,0-2,0	50-200	50-200	50-200	8-30

G1:51×49, G2:56×25, G3:75×56, G4:73×19, G5:24×16, G6:12×56, G7:57×22, G8:102×28, G9:Likya Kaya, G10:Carimbo.

## SONUÇ

Ülkemizde kesme çiçek sektöründe karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi de üretim materyalinde dışa bağımlılıktır. Ülkemiz genelinde gerek sera yetiştiriciliği gerekse açıkta yetiştiricilikte birim alandan düşük verim alınmasının nedenlerinin başında kalitesiz fidelerle üretim yapılması gelmektedir. Sağlıklı ve kaliteli fide ile üretim yapmak verim ve kaliteyi olumlu yönde etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Kaliteli üretim materyali temini amacıyla ıslah çalışmaları ile elde edilen genotipler için anaç yetiştirme parselleri kurulması gerekmektedir.

Anaç bitki yetiştirme parsellerinin kurulmasında dikkat edilmesi gereken en önemli faktörlerden bir tanesi anaç bitkilerin yetiştirildikleri ortamdır. Bu nedenle, bu çalışmada, önceki çalışmalarda agronomik özellikleri belirlenmiş olan, sekiz adet ümitvar genotip, Likya Kaya çeşidi ve Carimbo ticari çeşidinin %60 torf + %40 pomza, %60 torf + %40 perlit, %100 kokopit ve %100 toprak ortamlarındaki anaçlık performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Anaçlık kalitesini belirlemeye yönelik bu çalışmada O1 (%60 torf + %40 pomza), O2 (%60 torf + %40 perlit), O3 (%100 kokopit) ve O4 (%100 toprak) ortamları kullanılmıştır. Çelik alma ve köklenme süresinin hızı gibi gelişim hızı ile ilgili kriterlerde, %60 torf + %40 perlit, çelik sayısı, çelik uzunluğu ve çelik ağırlığı kriterleri değerlendirildiğinde, %60 torf + %40 pomza, çelik kalınlığı ve kök yaş ağırlığı %100 kokopit ortamındaki anaçlıklardan daha iyi sonuçlar alınmıştır. Bunun yanında, %100 toprak ortamında yetişen anaçlıklardan elde edilen çeliklerde ise kuru madde miktarı diğer uygulamalara göre daha yüksek



tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında O1 (%60 torf + %40 pomza), O2 (%60 torf + %40 perlit) ortamları anaçlık karanfil yetiştiriciliği bakımından önerilebilir niteliktedirler. Karanfil anaçlık bitki yetiştiriciliğinde topraksız kültürde farklı hacim ve ortam karışımları ile yapılacak çalışmalar sektöre katkı sağlayacaktır.

### KAYNAKLAR

1. AIPH, 2023. International statistics flowers and plants 2023. Netherlands: AIPH/Union Fleurs International Flower Trade Association (<https://aiph.org/wp-content/uploads/2024/02/isyb-2023-08.02.24.pdf>) (Erişim Tarihi: Haziran 2024).
2. Bharathy, P.V., Sonawane, P.C., Sasnur, A. 2003. Effect of different planting media on rooting of cuttings in carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). J. Maharashtra Agric. Univ. 28(3):343-344.
3. Bhatia, S.B., Gupta, Y.C., Dhiman, S.R. 2004. Effect of growing media and fertilizers on growth and flowering of carnation under protected condition. Journal of Ornamental Horticulture 7(2):174-178.
4. Black, C.A., Ewans, O.D., Ensminger, L.E., White, J.L., Clark, F.E., Dinaver, R.C. 1982. Methods of soil analysis part 2 chemical and microbiological properties 2. Soil Sci. Soc. of Am. Inch. Publ., Madison, Wisconsin, ABD, 1572.
5. Bouyoucos, G.J. 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. Agronomy Jour 43:434-438.
6. Dabski, M. 1996. Wpływ podłoża ogrodniczych na początkowy wzrost goździka szklarniowego (*Dianthus caryophyllus* L.) po wysadzeniu z kultur in vitro. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych 429:77-79.
7. Ergin, B.R. 2000. Topraksız kültürün anaçlık karanfil bitkisinin çelik verimine ve kalitesine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir, 49s.
8. Güzel, N. 1989. Süs bitkilerinin gübrenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Adana, 196s.
9. Jackson, M.L. 1967. Soil chemical analysis. Prentice-Hall of India Private Limt. New Delhi, ABD, 498.
10. Kacar, B. 1994. Bitki, toprak ve gübre analizleri 3: fiziksel ve kimyasal toprak analizleri. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 613s.
11. Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki analizleri. Cilt:1, Nobel Yayınları, Ankara, 892s.
12. Kaplan, M. 1993. Farklı topraksız kültür ortamlarının karanfil verim ve kalitesi üzerine etkileri. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi 17(4):987-996.
13. Kaya, A.S., Karagüzel, Ü.Ö., Kazaz, S., Aydınşakir, K. 2013. Dünyada karanfil ıslahçısı önemli firmalar ve ıslah çalışmaları. 5. Süs Bitkileri Kongresi, 6-9 Mayıs 2013, Yalova, 2:739-743.
14. Kazaz, S., Yılmaz, S., Sayın, B. 2009. Comparison of soil and soilless cultivation of carnation in Isparta province. International Symposium on Strategies Towards Sustainability of Protected Cultivation in Mild Winter Climate, 6-11 Nisan 2008, Antalya, pp:547-552.
15. Kazaz, S. 2016. Dünya süs bitkileri sektöründe ürün deseni, sosyoekonomik ve teknoloji alanında yaşanan gelişmeler ile Türkiye'nin gelecek vizyonu. 6. Süs Bitkileri Kongresi, 19-22 Nisan 2016, Antalya, s:3-13.
16. Kiyota, D., Hanan, J.J. 1982. Effect of temperature on carnation cutting production. Research Bulletin, Colorado Greenhouse Growers' Association 385:1-3.
17. Kocabaş, I., Çitak, S., Asri, F.Ö., Sönmez, S., Kaplan, M. 2008. Depolan ve depolanmayan karanfil çeliklerine yapraktan uygulanan Fe-Edta gübrelenmesinin karanfil (*Dianthus caryophyllus* L.) bitkisinin beslenmesi üzerine etkisi. Anadolu Journal of Agricultural Sciences 23(2):83-91.
18. Lindsay, W.L., Norwell, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for Zn, Fe, Mn, and Cu. Soil Sci. Amer. Jour. 42(3):421-428.
19. Lu, W.J. 1958. The effects of plant hormones, rooting media, and intermittent mist on the rooting and transplanting of herbaceous, evergreen, and hardwood cuttings (PhD). Montana State University-Bozeman, College of Agriculture, 63.
20. Lyakh, V.M. 1986. Effectiveness of magnesium fertilizers in plantings of perpetual carnation on substrates containing calcareous loam. Cabidigitalibrary 33:24-29.
21. Minuto, G., Accati, E. 1995. Cut flower carnations, cultivation on perks. Cult. Protette 24:113-116.
22. Mirzaev, M.M. 1988. The effectiveness of methods of raising meristemic carnation plants in soilless substrates. Biotechnologia v Sadovodstve I Vinogradarstve 31-34.
23. Momin, K.C.H., Dhiman, S.R., Gupta, Y.C., Bharadwaj, S.K., Kumar, S. 2015. Nutrient management for cutting production in carnation (*Dianthus caryophyllus*). The Indian Journal of Agricultural Sciences 85(4):509-514.
24. Olsen, S.R., Sommers, E.L. 1982. Phosphorus soluble in Sodium bicarbonate. Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological

- Properties. Edit:A.L. Page, P.H. Miller, D.R. Keeney, 404-430.
- 25.Özkan, B., Karagüzel, O. 1997. Antalya'da kesme çiçek üretiminin mevcut durumu. Derim Dergisi 14(2):50-61.
- 26.Özzambak, E., Kızılok, S., Özen, Ş., Ergin, R. 1998. Topraksız kültürde karanfilin gelişmesi ve çiçeklenmesi üzerine farklı çinko uygulamalarının etkileri. 1. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 6-9 Ekim 1998, Yalova, s:181-187.
- 27.Renuka, K., Chandrasekhar, R., Pratap, M. 2015. Effect of different media treatments on rooting of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) cuttings of cv. Baltico under poly house conditions. The Asian Journal of Horticulture 10(1):118-121.
- 28.Renuka, K., Chandra Sekhar, R. 2017. Studies on the effect of different media and their combinations on rooting of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) cuttings of cv. Keiro under polyhouse conditions. Plant Archives 17(1):509-512.
- 29.Soltani, M., Naderi, D. 2016. Yield compounds and nutrient elements of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) under different growing media. Open Journal of Ecology 6(4):184-191.
- 30.Sönmez, İ., Kaplan, M. 2011. The effect of some agricultural wastes composts on carnation cultivation. African Journal of Agricultural Research 6(16):3936-3942.
- 31.TÜİK, 2023. Bitkisel üretim istatistikleri (biruni. [tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr](http://tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr)) (Erişim Tarihi: Ağustos 2024).
- 32.Ülgen, A.N., Yurtsever, N. 1995. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara, 230s.