

## Standart Karanfil Çeşitlerinde Yapraktan Kalsiyum Uygulamasının, Verim, Kalite ve Besin Elementi İçeriğine Etkisi\*

Füsun KÖKSAL<sup>1\*</sup> İbrahim ERDAL<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta  
Yalova Üniversitesi, Yalova Meslek Yüksekokulu, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Yalova  
\*Sorumlu yazar: koksalfusun@hotmail.com

Geliş tarihi: 04.06.2013, Yayına kabul tarihi: 11.10.2013

**Özet:** Bu çalışmada, yapraktan kalsiyum uygulamasının standart karanfil çeşitlerinin (Turbo ve Baltico) verim, kalite parametreleri ve besin elementi içerikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu amaçla 0, % 0.125, % 0.250 ve % 0.500 Ca içeren  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  çözeltisi hazırlanmış ve 15 gün arayla 3 defa yapraktan uygulama yapılmıştır. İncelenen parametrelerin geneli, çeşit farklılığından etkilenmiş ve bu etki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, sap kalınlığı, kuru madde ağırlığı ve vazo ömründe, Ca uygulamalarıyla artış gözlenmiştir. Kalsiyum uygulamalarına bağlı olarak, bitkinin Ca, K, N ve P içerikleri artmış buna karşılık Mg, Cu ve Mn içerikleri azalmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Besin elementi içeriği, kalite, karanfil, verim, yapraktan Ca uygulaması

### Effect of Foliar Calcium Application on Yield, Quality and Nutrient Concentrations, of Standard Carnation Varieties

**Abstract:** In this study, it was aimed to determine the effect of foliar calcium application on yield, quality parameters and nutrient concentration of standard carnation varieties (Turbo and Baltico). For this purpose, four doses of Ca solution (0, 0.125%, 0.25% and 0.5%) prepared from  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Foliar applications were done 3 times with 15 day intervals. Variety effects were statistically significant for all the parameters. Stem thickness, dry matter and vase life were numerically increased by Ca spraying however there were no statistically differences for these parameters. Foliar Ca applications increased plants Ca, K, N and P levels and decreased plant Mg, Cu and Mn concentrations.

**Key words:** Nutrition element contents, quality, carnation, efficiency, foliar application of Ca.

### Giriş

Kesme çiçek üretimi, Türkiye toplam süs bitkileri üretiminin %48'ini oluşturmaktadır. Kesme çiçek ihracatımızın ise %90'ını karanfil oluşturmaktadır (Anonim, 2008). Ayrıca ülkemizde karanfil, 246 milyon adet üretimi ve 18.271.679 ABD \$ üretim değeri ile de kesme çiçek türleri arasında birinci sırada yer almaktadır (Babadoğan, 2005). Ülkemizde kesme çiçek ve özellikle karanfil ihracatının merkezi Antalya'dır. Kesme

çiçek ve karanfil üretimi ise Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerimizde yoğunlaşmıştır (Kazaz, 2006).

Karanfiller kimoz tip çiçek salkımına sahiptir. Bu nedenle standart ya da sprej olarak yetiştirilirler (Whealy, 1992). Kimoj çiçek kuruluşunda ana eksen yan eksenlerden daha kısadır. Büyüme ana ekseninde sona erdiği halde meydana gelen yan eksenler büyümelerine devam ederler.

\* Süleyman Demirel Üniversitesi F.B.E tarafından kabul edilen Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır.

Önce ana eksenin ucunda bulunan tomurcuk çiçek açar, daha sonra yan tomurcuklar gelişir ve çiçek açarlar (Özçağırın, 2001).

Standart karanfillerin bir sap üzerinde bir çiçek oluşturması istenir ve yaprak koltuklarından çıkan yan tomurcuklar tepe tomurcuğunun düzgün büyüebilmesi için elle kopartılarak temizlenir.

Bitkilerin beslenmesinde başvuru olan çeşitli gübreleme yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemlerden en etkili olanı topraktan yapılan gübrelemedir. Bu uygulamanın herhangi bir nedenle kullanılamayacak olması durumunda, alternatif gübreleme yollarına başvurulmaktadır. Yüksek kireç içeriği, yüksek pH, düşük toprak sıcaklığı, yetersiz organik madde miktarı, yetersiz su, dengesiz gübreleme, iyonların arasındaki dengesizlik, vb. gibi olumsuz toprak koşulları, topraktan yapılan gübrelemenin başarısını olumsuz etkileyebilmektedir. Ayrıca, topraktan yapılan gübrelemenin etkili olması için geçen süresinin uzunluğu, ani tepki alınması istenilen durumlarda beklenen başarıyı gösterememektedir. Yukarıda belirtilen olumsuz koşullar altında yapraktan gübreleme, başarılı bir alternatif uygulama olmaktadır. Özellikle bitkilerin mikro element ihtiyaçlarının karşılanmasında ve ortaya çıkan eksiklik belirtilerinin giderilmesinde, besin elementlerinin bitkiye püskürtülerek uygulanması sayısız çalışmalarla ortaya konulmuştur. Makro elementlerin yapraktan uygulanması yöntemi, mikro element uygulamalarına göre çok daha az başvuru ve başarı oranı daha düşük olan uygulamalardır. Başta azot olmak üzere kalsiyum ve diğer makro elementlerin yapraktan uygulamalarına yönelik önemli çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen başarılı sonuçlar bulunmaktadır. Yapraktan kalsiyum uygulamalarına yönelik çalışmalar, daha çok meyve ağaçları ve özellikle de elma üzerinde yoğunlaşmış olmasına rağmen, süs bitkileri alanında da çeşitli çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Yine süs bitkileriyle yapılan çalışmalarda da Ca uygulamalarının çeşitli bitkilerin verim ve kalite ölçütleri üzerine etkileri incelenmiştir. Kiani ve Mirza Shahi (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, yapraktan Ca uygulamasının gül bitkisinin verim ve kalite

ölçütlerine bir etki yapmadığı, fakat vazo ömrünün 2.7 ile 2.9 gün arasında uzadığı belirtilmiştir. Bu durum bitkide artan Ca konsantrasyonuna bağlanmıştır.

Bitki besleme de kalsiyumun bitkilerde kök uzamasına ve hücre bölünmesine etki yaptığı, kalsiyum noksanlığında hücre bölünmesinin durduğu, kök uzamasının olumsuz şekilde etkilendiği belirtilmiştir (Marschner and Richter, 1974; Schmit, 1981). Ayrıca kalsiyumun, hücre duvarlarının sertleşmesini ve güçlenmesini sağladığı, bitkilerde kök salgısı üzerine etkili olduğu (Bennet et al., 1990), bitki dokularını donma çözülme stresine karşı koruduğu bilinmektedir. Bitkilerde metabolik ve fizyolojik etkinliklerin bir sonucu olarak kalsiyum, bitkileri kimi hastalıklara ve zararlılara karşı da dayanıklı kılmaktadır (Cassells and Barlass, 1976; Kiraly, 1976; Kacar ve Katkat, 2007).

Yukarıda belirtilen bu özellikleri nedeniyle Ca, çeşitli bitkilerin verim ve kalite ölçütlerini artırmaktadır. Örneğin elmada özellikle hasat sonrası depolama sırasında görülen acı benek, değişik meyve ve sebzelerde rastlanılan mantarlaşma, dokularında yumuşama ve pörsüme gibi olumsuzluklar Ca eksikliğinin neden olduğu sıkıntılardan bazılarıdır. Ayrıca sürgün büyümesi, çiçek ve meyve bağlamada karşılaşılan sıkıntılar Ca eksikliğinin neden olduğu belirtilerdir.

Bu araştırmanın amacı, karanfil yetiştiriciliğinde yapraktan kalsiyum uygulamasının çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, çiçek çapı, vazo ömrü, hasat süresi, verim ve yaprakların besin elementi içeriğine etkisini araştırmaktır.

## Materyal ve Yöntem

Araştırma; 2010 yılında Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde sera koşullarında yürütülmüştür.

Dikim öncesi toprağa 5000 kg/da organik madde (peat yosunu) ilavesi yapılmış ve yataklar belenmiştir. Bitkilerde kök gelişimi ile birlikte dikimden yaklaşık 15 gün sonra gübrelemeye başlanmış ve vejetasyon süresi boyunca gübrelemeye devam edilmiştir. Vejetasyon süresince damla sulama

sistemiyle 128 kg/da N ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), 116 kg/da K ( $\text{KNO}_3$ ), 80 kg/da P ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ), 74.5 kg Mg ( $\text{MgSO}_4$ ), 4.2 kg/da B (Boraks), 4.2 kg/da Zn ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) ve 4.2 kg/da Fe

( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) uygulanmıştır. Denemenin yürütüldüğü toprakların dikim öncesi özellikleri Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Denemenin yapıldığı sera toprağının bazı fiziksel ve kimyasal analiz değerleri  
Table 1. Physical and chemical properties of experimental soil

Bünye Texture	pH	O. M. (%)	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
(ppm)										
Kumlu-Tin Sandy-loamy	7.45	1.5	5.3	157	2730	383	1.7	48	0.8	1.3

Araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 400 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir. Karanfil fideleri 18x1 m ölçülerindeki yataklara 20 cm sıra arası, 12.5 cm sıra üzeri mesafe ( $40 \text{ bitki/m}^2$ ) ile beş sıralı olarak dikilmişlerdir. Bitkisel materyal olarak *Dianthus caryophyllus* L. türüne ait 2 adet standart karanfil çeşidi (Turbo ve Baltico) kullanılmıştır.

Araştırmada, kalsiyum (Ca) 4 farklı dozda (0, %0.125, %0.250 ve %0.500)  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  olarak uygulanmıştır. Yapraktan Ca uygulamasına, uç alma (pinç) işleminden (04.05.2010) yaklaşık 6 hafta sonra (11.06.2010) bitkiler 7-8 yaprak çiftine ulaştığında başlanmış ve 15'er gün arayla 3 uygulama yapılmıştır. Ayrıca kontrol grubuna da yapraktan saf su uygulanmıştır. Kalsiyum uygulamasından önce ve sonra olmak üzere karanfillerden yaprak örneği toplanmış ve yaprak analizi için yıkanıp  $65^\circ\text{C}$  sıcaklıktaki etüvlerde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan yaprak örnekleri öğütülmüş ve kilitli poşetlerde analize hazır hale getirilmiştir.

#### Bitkilerde İncelenen Özellikler;

Çiçek sapı uzunluğu (cm); dipten ikinci boğumun üzerinden hasat edilen çiçeklerin saplarının, kesim yerinden çiçeğin uç noktasına kadar olan mesafe ölçülmüştür.

Çiçek sapı kalınlığı (mm); çiçek saplarının en üst boğum arası ve en alt boğum araları dijital kumpas ile ölçülmüş ve iki boğum arası ortalaması olarak ifade edilmiştir.

Kuru ağırlık (g/dal); yaş ağırlığı hassas terazide tartılan tam açmış çiçekler yaprak, çiçek ve saplarına ayrılarak etüvde  $65^\circ\text{C}$

sıcaklıkta sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve tartılmıştır. Ağırlık değeri, yaprak, çiçek ve sapların toplamı olarak verilmiştir.

Verim (adet dal/da); her tekerrürde vejetasyon dönemi süresince hasat edilen çiçek sayısı (1 flash kesimde) sayılmış ve verim değerleri, adet dal/da olarak ifade edilmiştir (hesaplama, dekara 25.000 bitki olduğu kabul edilmiştir).

Çiçek çapı (cm); standart karanfillerde tamamen açmış çiçeklerde gonca genişliği dijital kumpas ile ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir.

Dikimden ilk hasada kadar geçen süre (gün); ilk çiçek hasadının yapıldığı tarihe kadar geçen süre gün olarak ifade edilmiştir.

Vazo ömrü (gün); tam açmış çiçekler hasat edildikten hemen sonra çiçek odasına getirilmiş ve çiçek sapları 45 cm uzunluğunda kesilmiştir. Çiçeklerin suya giren kısmındaki yaprakları temizlenmiş ve içerisinde 10 cm yüksekliğinde saf su bulunan cam vazolara yerleştirilmiştir. Çiçeklerde solma belirtisi ve nekrotik lekeler görülmeye başladığında vazo ömrü sonlandırılmıştır. Vazo ömrü  $20-22^\circ\text{C}$  oda sıcaklığı, %60-70 nispi nem, 1000 lux ışık ve 12 saat gün uzunluğuna sahip laboratuvar koşullarında belirlenmiştir (Reid and Kofranek, 1980; Wu et al., 1989; Çelikel ve Karaçalı, 1995).

Yaprak örneklerinde yapılan analizler;

Birinci uygulamadan önce ve her uygulamadan 10'ar gün sonra her parselden 4 kez yaprak örneği toplanmıştır. Yapraklar bitkilerin orta kısımlarından alınmıştır. Toplanan örnekler çeşme suyunda yıkandıktan sonra, saf sudan geçirilip etüvde  $65^\circ\text{C}$  de sabit ağırlığa gelinceye kadar

kurutulmuş ve öğütülmüştür. Örneklerin besin elementi içerikleri, Kacar ve İnal (2008) de belirtilen yöntemler kullanılarak belirlenmiştir.

Denemede elde edilen verilere ait istatistik analizleri, Statistica 7.0 paket programıyla, varyans analizi tekniği ile yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Serada standart karanfil yetiştiriciliğinde yapraktan uygulanan kalsiyumun karanfilin kalite parametreleri (çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, çiçek çapı genişliği, vazo ömrü vb.), verim ve besin elementi içeriği üzerine etkileri incelenmiştir.

#### *Yapraktan Kalsiyum Uygulamalarının Karanfil Çeşitlerinin Bazı Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi*

Farklı Ca dozlarının çiçek sapı uzunluğuna etkisi görülmemiştir. Çeşitler arasında çiçek sapı uzunluğu açısından önemli düzeyde fark olduğu belirlenmiştir ( $P<0.001$ ). En uzun çiçek sapına sahip çeşit 76.62 cm ile Turbo, en kısa çiçek sapına sahip çeşit 64.49 cm ile Baltico çeşididir. Çiçek sapı karanfilde önemli kalite ölçütlerinden biridir. Özellikle ihracata yönelik ve iç piyasada tüketilecek karanfillerde belli bir sap uzunluğu aranmaktadır. Kesme çiçek TSE standardında (TS 2262), kesme çiçekler uzunlukları esas alınarak 12 sınıfa ayrılmıştır (Yurtman ve Avcı, 2002). Ülkemizde ihracata yönelik karanfiller pazara göre değişmekle beraber çiçek sapı uzunluğu bakımından genellikle 50, 55, 60, 65 ve 70 cm olarak boylandırılmakta, iç piyasada ise 50 cm'nin altında boylama yapılmaktadır (Kazaz, 2006). Genellikle standart karanfiller 50, 70 cm arasında boylanmaktadır (Kazaz ve ark., 2008).

Çelikel ve Karaçalı (1995) tarafından karanfillerde kesim öncesi ve sonrası faktörlerin dayanım gücü üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlı yürütülen bir araştırmada, çiçek sapı uzunluğunun mevsimlere göre 47.2 ile 54.4 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmada çiçek sapı uzunluğu açısından her iki

çeşidinde hem iç piyasa hem de dış piyasa tercihlerine uygun olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi çiçek sapı kalınlığı açısından çeşitler arasında önemli düzeyde ( $P<0.001$ ) fark tespit edilmiş, fakat farklı Ca dozları ve doz x çeşit interaksiyonlarında ise istatistiksel anlamda bir fark tespit edilmemiştir. En kalın çiçek sapına sahip çeşit 3.80 mm ile Turbo çeşidi, en ince çiçek sapına sahip çeşit ise 3.59 mm ile Baltico çeşidi olmuştur. İstatistiksel düzeyde anlamlı olmasa da artan Ca dozları ile çiçek sap kalınlıklarının da arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 2). Çelikel ve Karaçalı (1995)'nin karanfillerde kesim öncesi ve kesim sonrası faktörlerin dayanım üzerine etkilerini inceleyen araştırmalarında, çiçek sapı kalınlığı sapın alt ve üst kısımlarında 2.7 ve 5.1 mm olarak ölçülmüş olup ortalaması 3.9 mm'dir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi denemede farklı Ca dozlarının ve doz x çeşit interaksiyonunun karanfil çeşitlerinin çiçek çapı üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı, çeşitler arasında ise çiçek çapı bakımından istatistiksel anlamda önemli düzeyde ( $P<0.001$ ) fark olduğu belirlenmiştir. Yapılan denemede 6.8 cm ile Turbo çeşidinin en yüksek çiçek çapına sahip olduğu, en düşük çiçek çapına ise 6.0 cm ile Baltico çeşidinin sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Çiçek çapı standart karanfillerde önemli kalite parametrelerinden biridir. Bazı araştırmacılar standart karanfillerde çiçek çapının 6.20-7.86 cm arasında değiştiğini (Singh and Sangama, 2002), bazıları ise standart karanfillerde çiçek çapının yaklaşık 7.60 cm olduğunu (Laurie et al., 1969) bildirmişlerdir. Çelikel ve Karaçalı (1995) tarafından, karanfillerde kesim öncesi ve sonrası faktörlerin dayanım gücü üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlı yürütülen bir araştırmada çiçek çapının 62.4 ile 68.3 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Turbo çeşidinin çiçek çapı diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında yeterli büyüklüğe sahip bulunmuştur.

Çeşitler kuru ağırlık bakımından istatistiksel açıdan önemli düzeyde ( $P<0.001$ ) farklılık göstermiştir (Çizelge 2). Çeşitler arasında en fazla kuru ağırlık ortalama 3.96 g/dal ile Turbo çeşidinde, en

az kuru ağırlık ise ortalama 3.07 g/dal ile Baltico çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 2). İstatistiksel anlamda önemli olmadığı halde Ca dozu arttıkça çiçeklerdeki kuru madde miktarının da arttığı tespit edilmiştir.

Çizelge 2 ve 'de görüldüğü gibi denemede yapraktan farklı dozlarda Ca uygulamasının standart karanfil çeşitlerinin vazo ömrü üzerine etkisi önemsiz bulunurken, çeşitler arasında ise vazo ömrü bakımından önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) fark olduğu görülmüştür. Vazo ömrünün Turbo çeşidinde ortalama 9,9 gün, Baltico çeşidinde ise ortalama 8,9 gün olduğu gözlemlenmiştir. Çelikel ve Karaçalı (1995) tarafından, vazo ömrünün sonbaharda 11.7 gün, kış ve ilkbaharda 11.5 gün, yazın ise 10.2 gün olduğu saptanmıştır. Yetiştirme dönemindeki kültürel uygulamalar ve çevresel faktörlerin çiçeğin sadece kesiminden sonraki kalite ve dayanımını değil, aynı zamanda kesim sonrası çeşitli uygulamalara olan tepkilerini de önemli derecede etkilediği belirtilmiştir. Yukarıda bildirilen kaynakta belirtildiği gibi, Turbo çeşidinde kontrol grubu dışındaki üç farklı kalsiyum uygulamasında vazo ömrünün yaz ayı şartlarına göre uygun olduğu (10.2,10.0,10.1 gün), Baltico çeşidinde ise düşük olduğu görülmüştür (Çizelge 2). 2010 yaz ayı sıcaklıklarının mevsim normalleri üzerinde olmasının da hasat sonrası vazo ömrü üzerine etkili olduğu düşünülmektedir. Mehran et al. (2008), sıcaklık yükseldikçe vazo ömründe azalma olduğu belirtmiştir.

Kesme gül üzerinde yapılan bir başka çalışmada, yapraktan kalsiyum sülfat uygulamasının vazo ömrünü 7, 8 günden 11, 12 güne çıkarttığı belirtilmiştir (Capdeville et al., 2005). Ca'un divalent bir katyon olduğu ve çiçek yetiştiriciliğinde kalite üzerine etkisinin çok büyük olduğu belirtilmiştir. Ayrıca Ca karanfilde çiçek sapını sağlamlaştırdığı ve hasat sonrası ömrü uzattığı söylenmiştir (Gislerød, 1999).

Araştırmada yapraktan farklı dozlarda Ca uygulamasının standart çeşitlerin hasat süresi üzerine etkisinin önemli olmadığı, ayrıca çeşitler arasında ve doz x çeşit etkileşiminin de hasat süresi bakımından istatistiksel anlamda önemli bir farkın bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 2). İlk hasada kadar geçen gün sayısı Baltico

çeşidinde ortalama 97 gün, Turbo çeşidinde ise ortalama 94 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2).

#### *Yapraktan Kalsiyum Uygulamalarının Karanfil Çeşitlerinin Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkisi*

Çizelge 3'de görüldüğü gibi yapraktan farklı dozlarda Ca uygulamasının yaprakların azot (N) içeriği üzerine etkisinin önemli olmadığı, çeşitler arasında ise yaprakların N içeriği bakımından istatistiksel anlamda önemli düzeyde ( $P<0.001$ ) fark olduğu belirlenmiştir. Çeşitler arasında en fazla N içeriğinin ortalama %3.32 Turbo çeşidinde olduğu, en az N içeriğinin ise ortalama 2,84 ile Baltico çeşidinde olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışmada çeşitler arasında yaprakların fosfor (P) içeriği açısından etkisinin önemli olmadığı, doz x çeşit etkileşiminin de yaprakların P içeriği bakımından istatistiksel anlamda önemli fark olmadığı, yapraktan farklı dozlarda Ca uygulamasının yaprakların P içeriği açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Uygulamalar arasında yapraklarda en fazla P içeriğinin %0.49 ile %0.125'lik ve %0.500'lük kalsiyum uygulamasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). Yapılan araştırmalarda kalsiyum nitrat uygulaması ile yaprakların fosfor içeriklerinin dalgalı bir seyir izlediği belirtilmiştir (Tuna ve Özer, 2005).

Yaprakların potasyum (K) içeriğine farklı Ca dozlarının etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığı, çeşitlerin yapraklarındaki K içeriği arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark olduğu ( $P<0.05$ ) ve doz x çeşit etkileşiminin de istatistiksel olarak önemli olduğu ( $P<0.01$ ) belirlenmiştir (Çizelge 3). Çeşitler arasında en yüksek K içeriği ortalama %4,14 ile Baltico çeşidinde, en düşük K içeriği ise ortalama %3.76 ile Turbo çeşidindedir.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi yapraktan farklı dozlarda Ca uygulamasının yaprakların Ca içeriği üzerine etkisinin önemli düzeyde ( $P<0.001$ ) ve çeşitler arasında yaprakların Ca içeriği bakımından da istatistiksel anlamda önemli düzeyde ( $P<0.001$ ) fark olduğu görülmüştür. Çeşitler

arasında en yüksek Ca içeriği ortalama %2.42 ile Turbo çeşidinde, en düşük Ca içeriği ise ortalama %1.77 ile Baltico çeşidinde belirlenmiştir. Farklı Ca dozlarında ise en düşük Ca içeriği kontrol

grubunda ortalama %1.76, en yüksek Ca içeriği ise %500 dozda ortalama %2.67 olarak saptanmıştır. Tuna ve Özer (2005)'e göre, kalsiyum nitrat uygulanan karpuz bitkilerinde yaprakların K ve Ca içerikleri

Çizelge 2. Yapraktan Ca uygulamalarının karanfil çeşitlerinin bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi

Table 2. Effect of foliar Ca applications on some quality and yield parameters of carnation varieties

Özellikler Traits	Çeşitler Varieties	Uygulama dozları (%) (%) Application doses				Ortalama Mean
		Kontrol Control	0.125	0.250	0.500	
Sap uzunluğu Stem length (cm)	Baltico	64.96	64.45	64.39	64.16	64.49
	Turbo	76.44	75.62	77.61	76.82	76.62
	Ortalama Mean	70.70	70.04	71.00	70.49	
Sap kalınlığı Stem thickness (mm)	Baltico	3.56	3.61	3.62	3.57	3.59
	Turbo	3.74	3.78	3.86	3.81	3.80
	Ortalama Mean	3.65	3.70	3.74	3.69	
Çiçek çapı Flower diameter (cm)	Baltico	5.9	5.9	6.0	6.0	6.0 b
	Turbo	6.8	6.8	6.8	6.9	6.8 a
	Ortalama Mean	6.4	6.4	6.4	6.5	
Kuru ağırlık (g/dal) Dry Weight (g/stem)	Baltico	2.99	3.11	3.14	3.02	3.07
	Turbo	3.93	3.76	4.04	4.09	3.96
	Ortalama Mean	3.46	3.44	3.59	3.56	
Vazo ömrü (gün) Vase life (day)	Baltico	9.1	8.5	8.7	9.0	8.9 b
	Turbo	9.5	10.2	10.0	10.1	9.9 a
	Ortalama Mean	9.3	9.4	9.5	9.6	
Hasat süresi (gün) Harvest time (day)	Baltico	96.0	99.0	98.0	95.0	97.0
	Turbo	95.0	93.0	95.0	93.0	94.0
	Ortalama Mean	96.0	96.0	97.0	94.0	
Verim (adet dal/da) Yield (number stem/da)	Baltico	115333	103500	106500	101667	106750
	Turbo	105167	99667	103500	103167	102875
	Ortalama Mean	110250	101584	105000	102417	

a,b: Çeşitler arasındaki fark

a,b: The differences between varieties.

kontrole göre artan kalsiyum dozlarıyla beraber artış göstermiştir. Yapılan bir araştırmada ispanak bitkisinde azotlu gübre ve CaCl<sub>2</sub> uygulamalarına bağlı olarak P, K ve Ca içerikleri üzerinde önemli değişiklik belirlendiği söylenmiştir. Yine aynı araştırmada artan Ca dozu ile yaprakların K ve Ca içeriklerinin arttığı, P içeriklerinin ise

azaldığının tespit edildiği belirtilmiştir (Topcuoğlu vd., 1996).

Ca dozları arttıkça karanfil bitkisinde yapraklardaki Ca oranlarının da arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 3). Buna göre karanfil bitkilerinde yapraktan Ca ile beslenmenin yaprakların Ca içeriğini arttırdığını ve karanfil bitkisinde yapraklardan Ca alımının Ca'nın püskürtme şeklinde ve bir biri ardına

birkaç kez uygulandığında gerçekleştiğini göstermiştir.

Yapraktan Ca uygulamasıyla, bitkinin Ca içeriklerinin artabileceğine ilişkin bulgumuz çeşitli araştırmacıların farklı bitkiler üzerinde elde ettikleri bulgularıyla uyum göstermektedir (Topçuoğlu ve ark., 1996; Tuna ve Özer, 2005; Lanauskas et al., 2006; Elmer et al., 2007).

Yapraktan farklı dozlarda Ca uygulamasının yaprakların magnezyum (Mg) içeriği üzerine etkisinin önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) olduğu, çeşitler arasında da yaprakların Mg içeriği bakımından

istatistiksel anlamda önemli düzeyde ( $P<0.001$ ) fark olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Doz x çeşit interaksyonunun istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Çeşitler arasında yapraklarda en yüksek Mg içeriğinin %0.44 ile Turbo çeşidinde, kontrol grubu ve %0.250'lik Ca dozunda, en düşük Mg içeriğinin ise %0.21 ile Baltico çeşidinde ve %0.250'lik Ca dozunda olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Çizelge 3 incelendiğinde, yapraklara püskürtülen Ca dozu arttıkça, yaprakların Mg içeriğinin düştüğü saptanmıştır.

Çizelge 3. Yapraktan kalsiyum uygulamalarının karanfil çeşitlerinin N, P, K, Ca ve Mg içeriğine etkisi

Table 3. Effect of foliar Ca applications on N, P, K, Ca and Mg concentrations of carnation varieties

Özellikler Traits	Çeşitler Varieties	Uygulama dozları (%) (%) Application doses				
		Kontrol Control	0.125	0.250	0.500	Ortalama Mean
Azot, N (%)	Baltico	2.80	2.94	2.65	2.97	2.84b
	Turbo	3.26	3.42	3.27	3.32	3.32a
	Ortalama Mean	3.03	3.18	2.96	3.15	
Fosfor, P (%)	Baltico	0.36	0.47	0.39	0.56	0.45
	Turbo	0.31	0.51	0.27	0.41	0.38
	Ortalama Mean	0.34B	0.49A	0.33B	0.49A	
Potasyum, K (%)	Baltico	3.60Ba	4.59Aa	4.32ABa	4.03ABa	4.14
	Turbo	3.61Aba	3.27Bb	3.91ABa	4.25Aa	3.76
	Ortalama Mean	3.61	3.93	4.12	4.14	
Kalsiyum, Ca (%)	Baltico	1.42	1.61	1.92	2.14	1.77b
	Turbo	2.09	2.14	2.25	3.20	2.42a
	Ortalama Mean	1.76B	1.88B	2.09B	2.67A	
Magnezyum, Mg (%)	Baltico	0.31ABb	0.27ABb	0.21Bb	0.34Aa	0.28
	Turbo	0.44Aa	0.44Aa	0.35ABa	0.29Ba	0.38
	Ortalama Mean	0.38	0.36	0.28	0.32	

a,b: Çeşitler arasındaki fark; A,B: Uygulama dozları arasındaki fark

a,b: The differences between varieties; A,B: The differences between application doses.

Yapraktan farklı dozlarda Ca uygulamasının yaprakların bakır (Cu) içeriği üzerine etkisinin önemli düzeyde ( $P<0.001$ ), çeşitler arasında yaprakların Cu içeriği bakımından da istatistiksel anlamda önemli

düzeyde ( $P<0.01$ ) ve doz x çeşit interaksyonunun da yaprakların Cu içeriği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $P<0.001$ ) etkisi olduğu saptanmıştır (Çizelge 4).

Çeşitler arasında yapraklarda en yüksek Cu içeriğinin ortalama 43.40 ppm ile Turbo çeşidinde, en düşük Cu içeriğinin ise ortalama 34.78 ppm ile Baltico çeşidinde olduğu görülmüştür. Uygulamalarda Ca dozu arttıkça yaprakların Cu içeriğinin azaldığı görülmüştür (Çizelge 4). Tuna ve Özer (2005) tarafından yapılan bir araştırmada da, kalsiyum nitrat uygulanan karpuz bitkilerinde yaprakların mikro element kapsamlarına bakıldığında Cu ve Zn kapsamlarının artan kalsiyum dozlarına bağlı olarak azaldığı saptanmıştır.

Yapraktan farklı dozlarda Ca uygulamasının yaprakların demir (Fe) içeriği

üzerine etkisinin önemli düzeyde olmadığı, çeşitler arasında ise yaprakların Fe içeriği bakımından istatistiksel anlamda önemli düzeyde ( $P<0.001$ ) etkisi olduğu görülmüştür (Çizelge 4). Çeşitler arasında en yüksek Fe içeriği ortalama 87.88 ppm ile Turbo çeşidinde, en düşük Fe içeriği ise ortalama 68.90 ppm ile Baltico çeşidinde saptanmıştır. Tuna ve Özer (2005)'e göre de, kalsiyum nitrat uygulanan karpuz bitkilerinde yaprakların mikro element kapsamlarına bakıldığında Fe kapsamı artan kalsiyum dozlarına bağlı olarak azalmıştır.

Çizelge 4. Yapraktan Ca uygulamalarının karanfil çeşitlerinin Cu, Fe, Mn ve Zn içeriğine etkisi

Table 4. Effect of foliar Ca applications on Cu, Fe, Mn and Zn concentrations of carnation varieties

Özellikler <i>Traits</i>	Çeşitler <i>Varieties</i>	Uygulama dozları (%)				
		Kontrol	0.125	0.250	0.500	Ortalama
Bakır, Cu (ppm)	Baltico	41.71Ab	36.58Aa	42.87Aa	17.96Bb	34.78
	Turbo	59.17Aa	32.25Ba	38.08Ba	44.08Ba	43.40
	Ortalama <i>Mean</i>	50.44	34.42	40.48	31.02	
Demir, Fe (ppm)	Baltico	62.33	67.79	68.37	77.10	68.90b
	Turbo	102.95	88.29	79.83	80.45	87.88a
	Ortalama <i>Mean</i>	82.64	78.04	74.10	78.78	
Mangan, Mn (ppm)	Baltico	30.33	30.42	30.83	24.83	29.10b
	Turbo	53.17	38.83	44.00	43.96	44.99a
	Ortalama <i>Mean</i>	41.75	34.63	37.42	34.40	
Çinko, Zn (ppm)	Baltico	180.3	223.3	229.1	205.5	209.6
	Turbo	209.0	208.8	234.1	205.6	214.4
	Ortalama <i>Mean</i>	194.7	216.1	231.6	205.6	

a,b: Çeşitler arasındaki fark; A,B: Uygulama dozları arasındaki fark

*a,b: The differences between varieties; A,B: The differences between application doses.*

Çizelge 4'te görüldüğü gibi çeşitler arasında yaprakların mangan (Mn) içeriği açısından istatistiksel anlamda önemli ( $P<0.001$ ) farkın bulunduğu, çeşitler arasında en yüksek Mn içeriğinin ortalama 44.99 ppm ile Turbo çeşidinde, en düşük Mn içeriğinin ise ortalama 29.10 ppm ile Baltico çeşidinde olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin ikisinde de yaprakların Mn içeriğinin 50-200

ppm olan yeter düzeyin altında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi yapraktan farklı dozlarda Ca uygulamasının yaprakların çinko (Zn) içeriği üzerine etkisinin önemli olmadığı, çeşitler arasında yaprakların Zn içeriği üzerine etkisinin önemli olmadığı ve doz x çeşit interaksyonunun da istatistiksel olarak

önemli olmadığı belirlenmiştir. Çeşitler arasında yapraklarda en yüksek Zn içeriğinin ortalama 214.4 ppm ile Turbo çeşidinde olduğu, en düşük Zn içeriğinin ise ortalama 209.6 ppm ile Baltico çeşidinde olduğu görülmüştür (Çizelge 4).

### Sonuç

Karanfil yetiştiriciliğinde yaprakta Ca uygulamasının çiçek sapı kalınlığı, kuru ağırlık ve vazo ömrü gibi kalite parametrelerinde istatistiksel olarak önemli olmasa da artış sağladığı saptanmıştır. Farklı Ca uygulamalarının yaprakların K ve Ca içeriklerini artıran dozlarla paralel olarak arttırdığı, Mg, Cu ve Mn içeriklerini ise genel olarak azalttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, yaprakta Ca uygulanması birkaç kez tekrar edildiğinde, bitkilerin Ca yaprakları ile alabildiği, yaprakların Ca içeriğini kontrol grubuna göre % 0.500'lük Ca dozunda %34 oranında arttırdığı tespit edilmiştir. % 0.250'lik Ca dozunun yaprakta karanfil bitkisine uygulanabileceği ve bunun ticari olarak önemli etkiler yaratabileceği tespit edilmiştir.

### Kaynaklar

- Anonim, 2008. Türkiye Süs Bitkileri İhracat Raporu. T.C.Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı Antalya İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği <http://www.aib.org.tr>. Erişim Tarihi: 15.12.2010.
- Babadoğan, G., 2005. T. C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara. <http://www.igeme.org.tr>. Erişim Tarihi: 18.06.2007.
- Bennet, R.J., Beren, C.M., Bandu, V.H., 1990. Arole For Ca<sup>+2</sup> in Cellular Differentiation of Root Cap Cells: A Re-Examination of Root Growth Control Mechanisms. *Environmental and Experimental Botany*, 30: 515-523.
- Capdeville, G.D., Maffia, L.A., Finger, F.L., Batista, U.G., 2005. Pre-Harvest Calcium Sulfate Applications Affect Vase Life and Severity of Gray Mold in Cut Roses, *Scientia Horticulturae*, 103(3): 329-338.
- Cassells, A.L., Barlass M., 1976. Environmentally Induced Changes in the Cell Walls of Tomato Leaves in Relation to Cell and Protoplast Release. *Physiologia Plantarum*, 37: 239-246.
- Çelikel, F.G., Karaçalı, İ., 1995. Kesme Karanfilin Dayanım Gücünü Etkileyen Kesim Öncesi ve Sonrası Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, cilt:II, 3-6 Ekim, Adana, 659-663.
- Elmer, P.A.G., Spiers, T.M., Wood, P.N., 2007. Effects of Pre-Harvest Foliar Calcium Sprays on Fruit Calcium Levels and Brown Rot of Peaches. *26(1): 11-18*.
- Gislerød, H.R., 1999. The role of Calcium on Several Aspects of Plant and Flower Quality from a Floricultural Perspective. *ISHS Acta Horticulturae 481 (International Symposium on Growing Media and Hydroponics)*.
- Jackson, M.L., 1962. *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs N S, USA.
- Kacar, B., Katkat, V., 2007. *Bitki Besleme. Fen ve Biyoloji Yayınları, Nobel Yayınevi, Ankara*.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. *Bitki Analizleri. Fen Bilimleri Yayınları, Nobel Yayınevi, Ankara*.
- Kazaz, S., 2006. Farklı Dikim Sistemleri Ve Sıklıklarının Yaz Karanfil Üretiminde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 166 sayfa, Aydın.
- Kazaz, S., Yılmaz, S., Tekşam, İ., Ünlü, A., Devran, Z., Zengin, S., Çelik, İ., Öztop, A., Arı, N., Göçmen, M., Aydınşakir, K., Fırat, A.F., Aktaş, A., 2008. İyi Tarım Uygulamaları Işığında Karanfil Yetiştiriciliği. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya*.
- Kiani, S., Mirza S. 2011. Effects of Pre-harvest Foliar Application of Different Rates and Sources of

- Calcium on Yield and Quality of 'Illona' Cut Rose Flower. J. Sci. & Technol. Greenhouse Culture, 2 (7).
- Kiraly, Z., 1976. Plant Disease Resistance as Influenced by Biochemical Effects on Nutrients in Fertilizers. Fertilizer Use and Plant Health, International Potash Institute, 33-46.
- Lanauskas, J., Uselis, N., Valiuskaite, A., Viskelis, P., 2006. Effect of Foliar and Soil Applied Fertilizers on Strawberry Healthiness, Yield and Berry Quality. Agronomy Research, 4(Special issue): 247-250.
- Laurie, A., Kiplinger, D.C., Nelson, K.S., 1969. Commercial Flower Forcing. Mc Graw-Hill Book Company, NewYork, USA.
- Marschner, H., Rihter, C., 1974. Calcium Transport in Wurzeln von Maisund Bohnenekeimpflanzen. Plant and Soil, 40: 193-210.
- Mehran, A., Hossein, D.G., Tehranifar, A. 2008. Effects of Pre-Harvest Calcium Fertilization on Vase Life of Rose Cut Flowers cv. Alexander. Acta Horticulturae, (ISHS) 804: 215-218.
- Özçağırın, R., 2001. Bahçe Bitkileri Döllenme Biyolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doktora Ders Notları, Bornova, İzmir.
- Reid, M.S., Kofranek, A.M., 1980. Recommendations for Standardised Vase Life Evaluations. Acta Horticulturae, 113: 171-173.
- Schmit, J.N., 1981. Le Calcium Dans Le Cellule Generatrice en Mitose Etude Dans Le Tube Pollinique en Germination du *Clivia nobilis* Lindl. (Amaryllidacee). Comptes Rendus de L'académie des Siences Série III – Sciences de la Vie-life Sciences, Strasbourg, 293, 14: 755-760.
- Singh, K., Sangama, P., 2002. Postharvest Qualities of Standart Carnation Flowers Grown under Fan and Pad Cooled Greenhouse. Floriculture Research Trend in India. Proceeding of the National Symposium on Indian Floriculture in the New Millenium, 305-306, Lal Bagh, Bangalore, India.
- Topcuoğlu, B., Alpaslan, M., Yalçın, R., Kasap, Y., 1996. Yapraktan CaCl<sub>2</sub> Uygulamasının Değişik Formlarda Azotla Gübrelenen Ispanak Bitkisinde Oksalik Asit, Nitrat Ve Organik Bağlı Azot İle Kalsiyum İçerikleri Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 2(3): 11-16
- Tuna, L., Özer, Ö., 2005. Farklı Kalsiyum Bileşiklerinin Karpuz (*Citrullus lanatus*) Bitkisinde Verim, Beslenme ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(1): 203-212.
- Whealy, A., 1992. Carnations (In: Introduction to Floriculture, Second Edition, Editor: Roy A. Larson), Academic Pres Ltd., London, 45-65.
- Wu, M.J., Doorn, van W.G., Mayak, S., Reid, M.S., 1989. Senescence of Sandra Carnation. Acta Horticulturae, 261: 221-225.
- Yurtman, An, Avcı, G., 2002. Türkiyede Kesme Çiçek Sektörü ve Hollanda Modeli. İstanbul Ticaret Odası, Yayın No: 2002-49, İstanbul.