

## YAPRAKTAN KALSİYUM UYGULAMASININ SPREY KARANFİL ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE KALİTE PARAMETRELERİ İLE BESİN ELEMENTİ İÇERİKLERİNE ETKİSİ<sup>1-2</sup>

Fusun KÖKSAL<sup>3</sup>

İbrahim ERDAL<sup>4</sup>

### ÖZET

Bu çalışmada yapraktan kalsiyum uygulamasının spreyle karanfıl çeşitlerinin (White Natila ve Royal Evita) verim, kalite parametreleri ve besin elementi içerikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu amaçla 0, %0.125, %0.25 ve %0.5 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, tomurcuk sayısı, kuru madde ağırlığı ve vazo ömründe, Ca uygulamalarıyla artış gözlenmiştir. Kalsiyum uygulamalarına bağlı olarak, bitkinin Ca, K, N ve Cu içerikleri artmış buna karşılık Mg, Fe, Mn ve Zn içerikleri azalmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Karanfıl, Yapraktan Ca Uygulaması, Verim, Kalite, Besin Elementi İçeriği.

### SUMMARY

#### EFFECT OF FOLIAR CALCIUM APPLICATION ON YIELD AND QUALITY PARAMETERS WITH NUTRIENT CONCENTRATIONS OF SPREY CARNATION VARIETIES

In this study, it was aimed to determine the effect of foliar calcium application on yield, quality parameters and nutrient concentration of spray carnation varieties (White Natila and Royal Evita). For this purpose, four doses of Ca (0, 0.125%, 0.25% and 0.5%) from  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  were sprayed to the plants. Foliar applications were done 3 times with 15 days intervals. Variety effect on about whole examined parameters was found to be significant. Although there is not a significant differences, Ca spraying on plants resulted in an increase for stem thickness, number of buds, dry matter and vase life. Foliar Ca applications led to increase in concentrations of Ca, K, N and Cu and decrease in Mg, Fe, Mn and Zn concentrations.

**Keywords:** Carnation, Foliar Ca Application, Yield, Quality, Nutrient Concentration.

<sup>1</sup>Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Haziran, 2011

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, FBE tarafından kabul edilen Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır.

<sup>3</sup>Araş. Gör., Yalova Üniversitesi, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, YALOVA

<sup>4</sup>Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü İSPARTA

## GİRİŞ

Dünyada ticareti en fazla yapılan süs bitkileri grubu kesme çiçeklerdir. Kitlesel üretim yapılabilmesi ve taşınmalarının kolay oluşu ticaretini de kolaylaştırmaktadır (1). Dünyada 50'den fazla ülkede yetiştirilen kesme çiçekten, 2006 yılı verilerine göre 26 milyar €'luk bir gelir elde edilmiştir (9). Ülkemiz kesme çiçek üretimi ve ihracatı giderek artmakta ve bu ihracatın önemli bir kısmını karanfil oluşturmaktadır (2).

Karanfil bitkisinde kalite, çiçeklerin satış şansını büyük ölçüde arttırmaktadır. Dal kalınlığı ve sağlamlığı, dal boyu, gonca sayısı, gonca iriliği, boşluk, deformasyon, çiçek açmada homojenlik, tomurcukta kaliks çatlaması, yapraklarda uç yanıklığı, yapraklarda renk açılması, sararma, sap çatlaması ve vazo ömrü gibi kalite ölçütleri karanfilin pazarlanma değerini belirleyen önemli faktörlerdir. Bitkide kalsiyumun büyük bir bölümü hücre duvarlarında yer almaktadır. Pektatlar şeklinde bulunan kalsiyumun, hücre duvarlarının ve bitki dokularının güçlenmesinde temel görev üstlendiği, kalsiyum noksanlığında bitki dokularında biriken poligalakturonazın kalsiyum pektatların parçalanmalarına neden olduğu ve bunun sonucu olarak hücre duvarlarının parçalandığı bildirilmiştir (6,11). Bitkide birçok metabolik ve fizyolojik işlevi olan kalsiyumla yeterince beslenen bitkilerin dokuları daha sağlam olmakta ve buna bağlı hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığı, saklama ve depolama ömrü, hasat sonrası dayanıklılık süresi ve çeşitli stres koşullarına dayanıklılığı artmaktadır (3,6,10, 17). Bu bilgilere dayanarak, kalsiyum gübrelenmesinin birçok bitkide olduğu gibi, karanfilin de hasattan sonraki dayanıklılığı üzerine olumlu etki yapacağını düşünmek olasıdır.

Karanfiller kimoz tip çiçek salkımına sahiptir. Bu nedenle standart ya da sprey olarak yetiştirilirler (20). Kimoza çiçek kuruluşunda ana eksen yan eksenlerden daha kısadır. Büyüme ana eksenle sona erdiği halde meydana gelen yan eksenler büyümelerine devam ederler. Önce ana eksenin ucunda bulunan tomurcuk çiçek açar, daha sonra yan tomurcuklar gelişir ve çiçek açarlar (14).

Sprey karanfillerin bir sap üzerinde birden fazla çiçek oluşturması istenir ve tepe tomurcunun rengi görüldüğünde koparılıp yan tomur-

cukların büyümeye bırakılmasıyla oluşturulur. Böylece yan tomurcuklar hızla gelişip bir sap üzerinde birden fazla çiçeğin açmasını sağlar.

Bitkilerin beslenmesinde başvurulan çeşitli gübrelenme yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemlerden en etkili olanının topraktan yapılan gübrelenme olmasına rağmen, bu uygulamanın herhangi bir nedenle kullanılamayacak olduğu durumlarda, alternatif gübrelenme yollarına başvurulmaktadır. Yüksek kireç içeriği, yüksek pH, düşük toprak sıcaklığı, yetersiz organik madde miktarı, yetersiz su, dengesiz gübrelenme, iyonların arasındaki dengesizlik, vb. gibi olumsuz toprak koşulları, topraktan yapılan gübrelenmenin başarısını olumsuz etkileyebilmektedir. Ayrıca, topraktan yapılan gübrelenmenin, bitkiye olan etkisinin zaman alacak olması, ani tepki alınması istenilen durumlarda beklenen başarıyı göstermemektedir. Yukarıda belirtilen olumsuz koşullar altında yapraktan gübrelenme, 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, mikro element uygulamalarına göre çok daha az başvurulan ve başarı oranı daha düşük olan uygulamalardır. Bütün bunlara rağmen, başta azot olmak üzere kalsiyum ve diğer makro elementlerin de yapraktan uygulamalarına yönelik çalışmalar bulunmaktadır.

Bu araştırmada, karanfil yetiştiriciliğinde yapraktan kalsiyum uygulamasının, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, tomurcuk sayısı, vazo ömrü, hasat süresi, verim ve yaprakların besin elementi içeriğine etkisini incelemek amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### *Materyal*

Bitkisel materyal olarak *Dianthus caryophyllus* L. türüne ait 2 adet sprey karanfil çeşidi (White Natila ve Royal Evita) kullanılan araştırmada, ortalama 10-12 cm boyunda köklü karanfil fideleri, 18x1 m boyutlarındaki yataklara 20x12.5 cm aralıklarla (40 bitki/m<sup>2</sup>) beş sıralı

Çizelge 1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.  
Table 1. Physical and chemical properties of experimental soil.

Bünye <i>Texture</i>	pH	O.M. <i>Organic matter (%)</i>	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
			mg/kg							
Kumlu-Tınlı <i>Sandy-Loam</i>	7.45	1.5	5.3	157	2730	383	1.7	48	0.8	1.3

olarak dikilmiştir. Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Araştırma, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde (Yalova) sera koşullarında bir vejetasyon süresince yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü toprağa ait bazı özellikler Çizelge 1’de verilmiştir.

#### *Metot*

Araştırmada, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O’dan hazırlanan 0, %0.125, %0.25 ve %0.5 Ca içeren çözeltiler kullanılmıştır. Yapraktan Ca uygulamasına karanfil bitkilerinde uç alma (pinç) işleminden yaklaşık 6 hafta sonra, bitkiler 7-8 yaprak çiftine ulaştığında başlanmış ve 15’er gün arayla 3 uygulama yapılmıştır. Karanfil bitkilerinde uç alma işlemi dikimden yaklaşık 5-6 hafta sonra yapılmıştır. Her bir uygulama da parsellere yaklaşık 250-300 ml sprey şeklinde çözelti uygulanmıştır. Kalsiyum uygulamasından önce ve sonra olmak üzere karanfillerden yaprak örnekleri alınmış ve yaprak analizleri için yıkanıp 65°C sıcaklıktaki etüvlerde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulan yaprak örnekleri öğütülerek analizlere hazır hale getirilmiştir.

Dikim öncesi toprağa 5 ton/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 Pazartesi, Çarşamba ve Perşembe günleri gübrelemeye devam edilmiştir. Vejetasyon süresince, damla sulamayla 128 kg/da N, 116 kg/da K, 80 kg/da P, 74.5 kg Mg, 4.2 kg/da B, 4.2 kg/da Zn ve 4.2 kg/da Fe uygulanmıştır. Bitkisel parametreler olarak aşağıda belirtilen özellikler değerlendirilmiştir.

#### *Çiçek Sapı Uzunluğu (cm)*

Dipten ikinci boğumun üzerinden hasat edilen çiçeklerin saplarının, kesim yerinden çiçe-

ğin uç noktasına kadar olan mesafe ölçülmüştür (8).

#### *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°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 (hesaplamada, dekara 25.000 bitki olduğu kabul edilmiştir).

#### *Çiçek Tomurcuğu Sayısı (adet/dal)*

Karanfillerde çiçek sapı üzerinde tam açmış çiçek tomurcukları sayılmıştır (Hasat edilen tüm çiçekler de sayım yapılmıştır).

#### *Dikimden İlk Hasada Kadar Geçen Süre (gün)*

İlk çiçek hasadının yapıldığı tarihe kadar geçen süre gün olarak ifade edilmiştir.

#### *Vazo Ömrü (gün)*

Tam açmış çiçekler hasat edildikten sonra en kısa sürede Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde hasat sonrası bölümündeki 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°C oda sıcaklığı, %60-70 nispi nem, 1000 lux ışık ve 12 saat gün uzunluğuna sahip laboratuvar koşullarında belirlenmiştir (4,15,21).

### *Karanfil Bitkisinde Yaprak Örneklemesi*

Yapraktan Ca uygulamaları tamamlandıktan 10 gün sonra orta yaşlı yapraklardan her parseli temsil edecek miktarda yaprak örneği toplanmıştır. Toplanan örnekler çeşme suyunda yıkandıktan sonra, saf sudan geçirilip etüvde 65 derecede sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve öğütülmüştür.

Bitkide toplam azot analizi salisilik asit-sülfürik asit yöntemi ile yapılmıştır (7).

Nitrik asit ile mikro dalga yakma ünitesinde yaş yakılan bitki örneklerinde toplam P analizi vanado molibdo fosforik sarı renk yöntemine göre yapılmıştır (7).

Yaş yakılan bitki örneklerinde toplam K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle okunarak belirlenmiştir (7).

Araştırma sonucu elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesi Statistica 7.0 paket programıyla yapılmıştır.

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

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

Yapraktan uygulanan kalsiyum uygulamasının çiçek sapı uzunluğuna etkisi görülmemiş, buna karşılık çeşit farklılığının çiçek sapı uzunluğuna önemli derecede ( $P<0.001$ ) etki yaptığı belirlenmiştir (Çizelge 2). Royal Evita çeşidinin çiçek sapı uzunluğunun ortalama (62.6 cm), White Natila çeşidine ortalama (60.3 cm) göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Çiçek sapı karanfilde önemli kalite ölçütlerinden biridir. 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 (8). Genellikle sprej karanfiller 45, 70 cm arasında boylanmaktadır. İhracat için çiçek sapı uzunluğunun sprej karanfillerde en az 45 cm olması gerekmektedir (9). Çeşitlerin çiçek sapı uzunluğu bakımından, ihracata ve iç piyasaya yönelik sap uzunluklarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çeşitler arasında çiçek sapı kalınlığı açısından istatistiksel açıdan önemli farklılık ( $P<0.05$ ) belirlenmiştir. White Natila çeşidinin çiçek sapı kalınlığı ortalama 2.89 mm olarak belirlenirken, Royal Evita çeşidinde bu değer ortalama 2.74 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 2). Çiçek sapı kalınlığı üzerine kalsiyum uygulamasının etkisi istatistiksel olarak önemsiz olsa da, artan kalsiyum dozları ile çiçek sapı kalınlığının kontrol grubuna göre arttığı tespit edilmiştir. Ortalama değerler temel alındığında, % 0.5'lik kalsiyum uygulamasında % 8.5 oranında bir artış tespit edilmiştir.

Tomurcuk sayısı açısından çeşitler arasında farklılık ( $P<0.001$ ) belirlenmiş ve White Natila çeşidinde dal başına düşen tomurcuk adedinin 2.9, Royal Evita çeşidinde ise dal başına düşen tomurcuk adedinin 4.3 olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Uygulama dozuna bağlı olarak çeşitlerde tomurcuk sayısı kontrole göre yüksek bulunmuştur. Sprej karanfillerde tomurcuk sayılarının çeşitlere göre değiştiği ve 7 farklı sprej karanfil çeşidinde çiçek tomurcuğu sayılarının 2.4 ile 9.8 arasında değiştiği bildirilmiştir (16). Kazaz vd. (9), tomurcuk sayısının, sprej karanfillerde aranan bir özellik olduğunu, karanfillerin ihracatında bir çiçek sapı üzerinde en az 3 adet goncanın olması gerektiğini ve bu nedenle çeşit seçiminde gonca sayısı fazla olan (en az 3 adet/dal) çeşitlerin tercih edilmesi gerektiğini söylemiştir. Bitki kuru ağırlıkları üzerine çeşitler ve uygulama dozları arasında istatistiksel anlamda bir farklılık görülmemekle birlikte; artan dozlarda Ca uygulaması ile bitki kuru ağırlıklarının kontrolün üzerinde artış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 2).

White Natila çeşidinin vazo ömrü 5.4 ile 6.3 gün, Royal Evita çeşidinin ise 7.4 ile 10.5 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çeşitler arasında vazo ömrü açısından farklılık saptanmış, dozlar arasında ise bir farklılık görülemedi. Her ne kadar istatistiksel anlamda önemli olmasa da Royal Evita çeşidinde 2.9 günlük (% 0.5 Ca uygulamasıyla) bir artış elde edilmiştir. Çelikel ve Karaçalı (4) 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

Çizelge 2. Yapraktan Ca uygulamalarının karanfil çeşitlerinin bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi<sup>z</sup>.  
Table 2. Effect of foliar Ca applications on some quality and yield parameters of carnation varieties<sup>z</sup>.

Özellikler Properties	Çeşitler Varieties	Uygulama dozları Application doses (%)				Ortalama Mean
		Kontrol Control	0.125	0.250	0.500	
Sap uzunluğu Stem thickness (cm)	W. Natila	59.5	60.0	61.0	60.7	60.3b
	R. Evita	62.6	62.6	62.6	62.4	62.6a***
	Ortalama Mean	61.1	61.3	61.8	61.6	
Sap kalınlığı Stem thickness (mm)	W. Natila	2.71	2.97	2.85	3.02	2.89a*
	R. Evita	2.70	2.70	2.72	2.85	2.74b
	Ortalama Mean	2.71	2.84	2.79	2.94	
Tomurcuk sayısı Number of buds (adet/dal, number/branch)	W. Natila	2.7	2.8	2.9	3.0	2.9b
	R. Evita	4.1	4.1	4.5	4.3	4.3a***
	Ortalama Mean	3.4	3.5	3.7	3.7	
Kuru ağırlık Dry matter (g/dal, g/branch)	W. Natila	3.10	3.18	3.24	3.23	3.19
	R. Evita	3.27	3.38	3.38	3.38	3.35
	Ortalama Mean	3.19	3.28	3.31	3.31	
Vazo ömrü Vase life (gün, day)	W. Natila	6.3	5.7	5.9	5.4	5.8b
	R. Evita	7.6	7.4	9.4	10.5	8.7a***
	Ortalama Mean	7.0	6.6	7.7	8.0	
Hasada kadar geçen süre Number of days until harvesting (gün, day)	W. Natila	111	115	114	116	114
	R. Evita	115	115	114	115	115
	Ortalama Mean	113	115	114	116	
Verim Yield (adet dal/da, number of branch/da)	W. Natila	115500Aa*	110833ABa	109333ABa	94500Bb	107542
	R. Evita	106000Aa	110500Aa	119833Aa	115667Aa	113000
	Ortalama Mean	110750	110667	114583	105084	

<sup>z</sup>\*: P<0.001; \*\*\*: P<0.05; a,b: Çeşitler arasındaki fark; A,B: Uygulama dozları arasındaki fark.

<sup>z</sup>\*: P<0.001; \*\*\*: P<0.05; a,b: Differences among varieties; A,B: Differences among application doses.

zamanda kesim sonrası çeşitli uygulamalara olan tepkilerini de önemli derecede etkilediği belirtilmiştir.

Yaz aylarında gerçekleştirilen bu çalışmada vazo ömrü açısından standartlara uygunluk sadece %0.5'lik kalsiyum uygulamasında 10.5 gün ile Royal Evita çeşidinde belirlenmiştir. Diğer uygulamalarda ve White Natila çeşidinde vazo ömrü Çelikel ve Karaçalı'ya (4) göre kısa bulunmuştur. Onozaki ve ark. (13), bitki hücreleri tarafından  $\alpha$ -aminoisobutyric acid (AIB)'in emiliminde  $Ca^{+2}$ 'un önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. AIB solüsyonuna  $CaNO_3$  eklenmesinin kesme çiçek karanfilde vazo ömrünü uzattığını ve bu uygulamanın ticari olarak önemli olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca Ca ve tanen uygulanmış kesme çiçeklerde etilen üretimi gecikmiş ve azalmış buna bağlı olarak da vazo ömrü artmıştır (12). Yapılan bir çalışmada kalsiyumun karanfilde çiçek sapını sağlamlaştırdığı ve hasat sonrası ömrünü uzattığı belirlenmiştir (5).

Yapraktan kalsiyum uygulamasının spray çeşitlerin hasada kadar geçen gün sayıları üzerine, farklı kalsiyum dozları, çeşitler arası ve doz x çeşit etkileşimini açısından istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı (P>0.05) görülmüştür (Çizelge 2). Hasada kadar geçen süre

W. Natila da 114 gün, R. Evita da ise 115 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Ayrıca Şekil 2'de görüldüğü gibi istatistiksel anlamda önemli olmasada kontrol grubuna göre kalsiyum dozları arttıkça W. Natila çeşidinin hasada kadar geçen gün sürelerinin de arttığı gözlenmiştir. Bu artış W. Natila çeşidinde 5 gün olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmada çeşit x doz etkileşiminin verim açısından önemli olduğu en yüksek verimin %0.25'lik kalsiyum uygulamasında 114.583 adet dal/da olduğu, en düşük verimin ise %0.5'lik dozda 105.084 adet dal/da olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Kazaz vd. (9), kesme çiçek karanfil üretiminde karlılığı etkileyen faktörlerin başında verim ve kalitenin geldiğini söylemişlerdir. Verim yükseldikçe ticari olarak karlılığında artacağı düşünülmektedir. Tuna ve Özer (19)'e göre, topraktan ve yapraktan kalsiyum uygulamalarıyla karpuz bitkisinin verim ve bazı kalite ile ilgili özelliklerinde artış kaydedilmiştir.

#### **Kalsiyum Uygulamasının Bitki Besin Elementi İçeriklerine Etkisi**

Yaprakların azot içeriği bakımından çeşitler arasındaki farkın önemli (P<0.01) olduğu, doz ve doz x çeşit etkileşiminin önemli olmadığı

ğı belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmasa da yaprakların N içeriği, artan Ca uygulama dozu ile artış göstermiştir. Çeşitler arasında yapraklarda en yüksek azot içeriğinin %3.87 ile Royal Evita çeşidinde, %0.250 kalsiyum uygulamasında, en düşük azot içeriğinin %2.94 ile White Natila çeşidinde, kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada yaprakların fosfor içeriği açısından çeşit, doz ve doz x çeşit interaksiyonunun önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 3). Tuna ve Özer (19)'e göre, kalsiyum nitrat uygulaması ile yaprakların fosfor içeriklerinde dalgalı bir seyir tespit edilmiştir.

Yapraktan kalsiyum uygulaması ile yaprakların potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri etkilenmiştir. Artan kalsiyum dozlarına bağlı olarak yaprak içeriklerindeki potasyum ve kalsiyum miktarı da artış göstermiştir. Çeşitler

arasında yapraklarda en yüksek potasyum içeriği %4.82 ile Royal Evita çeşidinde, %0.250 kalsiyum uygulamasında, en düşük potasyum içeriğinin ise %3.40 ile White Natila çeşidinde, kontrol grubunda olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Artan kalsiyum dozlarına bağlı olarak yaprakların magnezyum içerikleri ise azalmıştır (Çizelge 3). Kalsiyum uygulamaları sonucu yapraklarda en yüksek kalsiyum içeriği %3.58 ile White Natila çeşidinde, %0.500 kalsiyum uygulamasında, en düşük kalsiyum içeriği ise %2.30 ile yine White Natila çeşidinde, kontrol grubunda tespit edilmiştir. Karanfil bitkilerinde yapraktan kalsiyum ile beslenmenin yaprakların kalsiyum içeriğini arttırdığını ve karanfil bitkisinde yapraklardan kalsiyum alımının kalsiyumun püskürtme şeklinde ve birbiri ardına birkaç kez uygulandığında gerçekleştiğini göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Yapraktan Ca uygulamalarının karanfil çeşitlerinin N, P, K, Ca ve Mg içeriğine etkisiz.  
Table 3. Effect of foliar Ca applications on N, P, K, Ca and Mg concentrations of carnation varieties<sup>z</sup>.

Özellikler Properties (%)	Çeşitler Varieties	Uygulama dozları Application doses (%)				
		Kontrol Control	0.125	0.250	0.500	Ortalama Mean
N	W. Natila	2.94	3.46	3.52	3.58	3.38b
	R. Evita	3.74	3.72	3.87	3.82	3.79a <sup>***</sup>
	Ortalama Mean	3.34	3.59	3.70	3.70	
P	W. Natila	0.42	0.55	0.43	0.32	0.43
	R. Evita	0.46	0.40	0.42	0.36	0.41
	Ortalama Mean	0.44	0.48	0.42	0.34	
K	W. Natila	3.40	3.79	4.20	3.63	3.76
	R. Evita	3.43	4.13	4.82	4.47	4.21
	Ortalama Mean	3.42B	3.96AB	4.51A <sup>*</sup>	4.05A	
Ca	W. Natila	2.30	2.38	3.57	3.58	2.96
	R. Evita	2.67	2.97	2.98	2.90	2.88
	Ortalama Mean	2.49B	2.68AB	3.28A <sup>**</sup>	3.24A	
Mg	W. Natila	0.39	0.46	0.37	0.29	0.38
	R. Evita	0.43	0.55	0.37	0.30	0.41
	Ortalama Mean	0.41B	0.51A <sup>***</sup>	0.37BC	0.30C	

<sup>z</sup>\*: P<0.05; \*\*: P<0.01; \*\*\*: P<0.001 a,b: Çeşitler arasındaki fark; A,B: : Uygulama dozları arasındaki fark.

<sup>z</sup>\*\*P<0.05; \*\*: P<0.01; \*\*\*: P<0.001 a,b: Differences among varieties; A,B: Differences among application doses.

Tuna ve Özer (19)'e göre, kalsiyum nitrat uygulanan karpuz bitkilerinde yaprakların K ve Ca içerikleri kontrole göre artan kalsiyum dozlarıyla beraber artış göstermiştir. Topcuoğlu vd. (18), ıspanak bitkisinde azotlu gübre ve CaCl<sub>2</sub> uygulamalarına bağlı olarak P, K ve Ca içerik-

leri üzerinde önemli değişiklikler belirlemişlerdir. Artan Ca dozu ile yaprakların K ve Ca içeriklerinin arttığı, P içeriklerinin ise azaldığı tespit edilmiştir. Kacar ve Katkat (6), tarafından hücre membranlarının değişim yörelerinde kalsiyum ve diğer katyonlar arasında (örneğin K<sup>+</sup> Na<sup>+</sup> ya

da H<sup>+</sup>) değişim gerekleştiiği ve bir gre göre kalsiyumun iyon alınımını düzenlediği söylenmiştir. Yapılan çalışmada da artan kalsiyum dozları ile karanfil yapraklarındaki potasyum oranlarının arttığı tespit edilmiştir (izelge 3).

Karanfil eşitlerinin yapraklarındaki bakır ve çinko içeriği açısından çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (P<0.001) fark olduğu ve doz x çeşit interaksyonunda önemli (P<0.05) olduğu saptanmıştır. Artan kalsiyum dozlarıyla birlikte yaprakların bakır içeriklerinde artış (bakır da %0.125 kalsiyum dozu hariç), çinko içeriklerinde ise azalma belirlenmiştir (inko da %0.125 kalsiyum dozu hariç) (izelge 4). Tuna ve zer (19)'e göre, kalsiyum nitrat uygulanan karpuz bitkilerinde yaprakların mikro element kapsamlarına bakıldığında Cu ve Zn kapsamları artan kalsiyum dozlarına bağlı olarak azalmıştır.

Yapılan çalışmada yaprakların demir içerikleri bakımından farklı kalsiyum uygulamalarında (P<0.001), eşitler arasında (P<0.001) ve doz x çeşit interaksyonunda istatistiksel olarak

nemli düzeyde (P<0.01) fark olduğu saptanmıştır. Artan kalsiyum dozları ile birlikte yaprakların demir içeriklerinde azalma tespit edilmiştir (izelge 4). Çeşitler arasında yapraklarda en yüksek demir içeriği 95.1 ppm ile White Natila eşidinde, kontrol grubunda, en düşük potasyum içeriği 35.2, 42.2 ve 37.2 ppm ile Royal Evita eşidinde, %0.125, %0.250 ve %0.500 kalsiyum uygulamasında tespit edilmiştir (izelge 4). Tuna ve zer (19)'e göre de, kalsiyum nitrat uygulanan karpuz bitkilerinde yaprakların mikro element kapsamlarına bakıldığında Fe kapsamları artan kalsiyum dozlarına bağlı olarak azalmıştır.

Yaprakların mangan içerikleri bakımından farklı kalsiyum uygulamalarında ve çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli fark (P<0.001) bulunmuştur. Yaprakların mangan içeriği %0.125'lik kalsiyum dozu hariç kontrole göre artan kalsiyum dozları ile azalma göstermiştir (izelge 4). Tuna ve zer (19) de, yaprakların Mn kapsamlarının artan kalsiyum dozlarına bağlı olarak azaldığını söylemişlerdir.

Çizelge 4. Yapraktan Ca uygulamalarının karanfil eşitlerinin Cu, Fe, Mn ve Zn içeriğine etkisi<sup>y</sup>.  
Table 4. Effect of foliar Ca applications on Cu, Fe, Mn and Zn concentrations of carnation varieties<sup>y</sup>.

zellikler Properties (ppm)	eşitler Varieties	Uygulama dozları Application doses (%)				
		Kontrol Control	0.125	0.250	0.500	Ortalama Mean
Cu	W. Natila	53.5Aa**	39.1Ba	44.0ABa	51.0ABa	47.0a***
	R. Evita	14.0Bb	21.8ABb	28.1Ab	28.7Ab	23.2b
	Ortalama Mean	33.8	30.5	36.1	40.0	
Fe	W. Natila	95.1Aa***	86.8ABa	78.5BCa	67.5Ca	82.0a***
	R. Evita	73.4Ab	35.2Bb	42.2Bb	37.2Bb	47.0b
	Ortalama Mean	84.3***	61.0	60.4	52.4	
Mn	W. Natila	44.0	42.8	57.3	33.5	44.4b
	R. Evita	74.3	67.2	85.5	73.6	75.2a***
	Ortalama Mean	59.2B	55.0B	71.4A***	53.6B	
Zn	W. Natila	176.4Aba	213.1Aa*	197.8ABa	173.0Ba	190.1a***
	R. Evita	152.7Aa	130.4Ab	123.7Ab	118.3Ab	131.2b
	Ortalama Mean	164.6	171.8	160.8	145.7	

<sup>y</sup>\*: P<0.05; \*\*: P<0.01; \*\*\*: P<0.001 a,b: Çeşitler arasındaki fark; A,B,C: Uygulama dozları arasındaki fark.

<sup>y</sup>\*: P<0.05; \*\*: P<0.01; \*\*\*: P<0.001 a,b: Differences among varieties; A,B,C: Differences among application doses.

## SONUÇ

Karanfil yetiştiriciliğinde yapraktan kalsiyum uygulamasının vazo ömrü, tomurcuk sayısı, iek sapı kalınlığı gibi kalite parametrelerinde istatistiksel olarak önemli olmasa da sayı-

sal olarak artış sağladığı, verim üzerine doz x çeşit interaksyonunun önemli olduğu en yüksek verimin 114.583 adet dal/da ve %0.250'lik kalsiyum dozunda olduğu saptanmıştır. Farklı kalsiyum uygulamalarının yaprakların K, Ca ve Cu içeriklerini artan dozlarla paralel olarak art-

tırdığı, Mg, Fe, Mn ve Zn içeriklerini genel olarak azalttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, yapraktan kalsiyum uygulanması birkaç kez tekrar edildiğinde, bitkilerin kalsiyumu yaprakları ile alabildiği, önemli kalite parametrelerinden olan vazo ömrünün Royal Evita da 2.9 gün kadar arttığı, verimin arttığı tespit edilmiştir. %0.250'lik kalsiyum dozunun yapraktan karanfil bitkisine uygulanması önerilmekte ve bunun ticari olarak önemli etkiler yaratabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Anonim, 2001. Devlet Planlama Teşkilatı Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Süs Bitkileri Alt Komisyon Raporu. *DPT:2645-ÖİK:653, Ankara*.
2. 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).
3. Bennet, R. J., C.M. Beren, and V.H. Bandu, 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.
4. Çelikel, F.G., ve İ. Karaçalı, 1995. Kesme Karanfilin Dayanım Gücünü Etkileyen Kesim Öncesi ve Sonrası Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, Adana. Cilt:II. 659-663*.
5. Gislørød, H.R., 1999. The Role of Calcium on Several Aspects of Plant and Flower Quality from a Floricultural Perspective. *International Symposium on Growing Media and Hydroponics. ISHS Acta Hort.* 481.
6. Kacar, B., ve V. Katkat, 2007. Bitki Besleme. *Nobel Yayın No: 849, Fen ve Biyoloji Yayınları: 29, Ankara. 657s.*
7. Kacar, B., ve A. İnal, 2008. Bitki Analizleri. *Nobel Yayın No: 1241, Fen Bilimleri Yayınları: 63, Ankara. 892s.*
8. Kazaz, S., 2006. Farklı Dikim Sistemleri ve Sıklıklarının Yaz Karanfil Üretiminde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri (Doktora Tezi). *T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın. 166s.*
9. Kazaz, S., S. Yılmaz, İ. Tekşam, A. Ünlü, Z. Devran, S. Zengin, İ. Çelik, A. Öztıp, N. Arı, M. Göçmen, K. Aydınşakir, A.F. Fırat, ve A. Aktaş, 2008. İyi Tarım Uygulamaları Işığında Karanfil Yetiştiriciliği. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları, ISBN978-975-407-253-2, Antalya. 133s.*
10. Kiraly, Z., 1976. Plant Disease Resistance as Influenced by Biochemical Effects on Nutrients in Fertilizers. *Fertilizer Use and Plant Health, Intern. Potash Inst., 33-46*.
11. Konno, H., T. Yamaya, Y. Yamasaki, and H. Matsumoto, 1984. Pectic Polysaccharide Break-Down of Cell Walls in Cucumber Roots Grown in Calcium Starvation. *Plant Physiology* 76: 633-637.
12. Michalczuk, B., W. Kowalczyk, and J. Nowak, 1988. Effects of Calcium Nitrate and Tannins on Ethylene Production and Senescence of Cut Carnation Flowers. *III. International Symposium on Growth Regulators in Ornamental Horticulture, ISHS, Acta Horticulturae* 251.
13. Onozaki, T., H. Ikeda, and T. Yamaguchi, 1998. Effect of Calcium Nitrate Addition to A-Aminoisobutyric Acid (AIB) on The Prolongation of the Vase Life of Cut Carnation Flowers. *J. Japanese Society Horticultural Science* 67(2): 198-203.
14. Özçağırın, R., 2001. Bahçe Bitkileri Döllenme Biyolojisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doktora Ders Notları, Bornova, İzmir, 9*.
15. Reid, M.S., and A.M. Kofranek, 1980. Recommendations for Standardised Vase Life Evaluations. *Acta Horti.* 113: 171-173.
16. Rejman, S., K. Mynett, and M. Owczarek, 1982. Ocena Kilku Admian Gozdzikow Miniaturowych. *Prace Instytutu Sadownictwa, Poland* 7(B): 41-49.
17. Schmit, J.N., 1981. Le Calcium Dans le Cellule Generatrice en Mitose Etude Dans Le Tube Pollinique en Germination du *Clivia nobilis* Lindl. (Amaryllidaceae). *Comptes Rendus de L'academie des Siences Serie III-Sciences de la Vie-life Sciences, Strasbourg, 293, 14: 755-760*.
18. Topcuoğlu, B., M. Alpaslan, R. Yalçın, ve Y. Kasap, 1996. Yapraktan CaCl<sub>2</sub> Uygulamasının Değişik Formlarda Azotla Gübrelenen Ispanak Bitkisinde Oksalik Asit, Nitrat ve Organik Bağlı Azot ile Kalsiyum İçerikleri Üzerine Etkileri. *Ankara Üniv.Zir. Fak. Tar. Bil. Derg.*2(3):11-16.
19. Tuna, L., ve Ö. Özer, 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.
20. Whealy, A., 1992. Carnations (In: Introduction to Floriculture, Second Edition, Editor: Roy A. Larson). *Academic Press Ltd., London, 45-65*.
21. Wu, M.J., W.G. van Doorn, S. Mayak, and M.S. Reid, 1989. Senescence of Sandra Carnation. *Acta Hort.* 261: 221-225.