

Hakan ÇAKICI
Hande ARSLAN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 35100 Bornova, İzmir,
e-posta: hakan.cakici@ege.edu.tr

Yapraktan Potasyum, Bor ve Çinko Uygulamalarının *Camarosa* Çilek Çeşidinde Verim ve Kaliteye Etkisi

Effect of Potassium, Boron and Zinc sprays on yield and fruit quality of *Camarosa* strawberry

Alınış (Received): 05.09.2012 Kabul tarihi (Accepted): 01.10.2012

Anahtar Sözcükler:

çilek, potasyum, bor, çinko, verim, kalite

Key Words:

Strawberry, potassium, boron, zinc, yield, fruit quality

ÖZET

Bu araştırma, *Camarosa* çilek çeşidinde yapraktan farklı seviyelerde uygulanan potasyum nitrat, borik asit ve çinko sülfat'ın verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Dokuz uygulama ve dört tekerrür olarak yürütülen çalışmada potasyum nitrat %1-1.5 (K₁, K₂), borik asit 150-300 mg l⁻¹ (B₁, B₂) ve çinko sülfat 200-400 mg l⁻¹ (Zn₁, Zn₂) çözeltiler halinde yapraktan 3 kez uygulanmıştır. Çalışmada en yüksek verim ve kuru madde miktarı K₂ Zn₂ B₁ uygulamalarında elde edilmiştir.

ABSTRACT

The study was carried out to determine the effect of potassium, boron and zinc applications from foliar at different levels on yield and fruit quality of *Camarosa* strawberry. In experiment which was 9 treatment and 4 replications, potassium nitrate applications were made from foliar 1-1.5% (K₁, K₂), boric acid 150-300 mg l⁻¹ (B₁, B₂) and zinc sulfate 200-400 mg l⁻¹ (Zn₁, Zn₂) in three times. Results showed that yield and soluble solids, toughness highest in the experimental parcels that received K₂ Zn₂ B₁.

GİRİŞ

Çilek; içerdiği yüksek antioksidant ve fitokimyasallar, A, B, C vitaminleri, Fe, Zn, P, Ca gibi mineral maddeler ile ilkbaharda erken olgunlaşması nedeniyle, tüketimi ve ihracatı yıldan yıla değer kazanan bir meyve türüdür (Seferoğlu ve Kaptan, 2010). Türkiye'de çilek yetiştiriciliği doğudan batıya tüm bölgelerde yapılmakta iken, Ege bölgesi çilek yetiştiriciliği bakımından çok geniş ekolojik şartlara sahiptir. Özellikle yayla kesimlerinde *Seascape*, *Selva* gibi nötr gün çeşitleriyle açıkta yetiştiricilik yapılmakta iken, sahil kesimlerinde *Camarosa* ve *Chandler* gibi kısa gün çeşitleriyle erkencilik amaçlanmakta ve değişik örtüaltı sistemleriyle üretim yapılmaktadır (T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012).

Türkiye'de 119.670 da alanda yetiştirilmekte ve 302.416 ton ürün elde edilmektedir. (TÜİK, 2011). Çilek yetiştiriciliğine artan talebin en büyük nedeni, çileğin değişik toprak ve iklim koşullarında ekonomik olarak yetiştirilebilmesidir. Çilek, kumlu-tınlı, hafif bünyeli ve pH'sı 6.5-7.0 olan topraklarda en iyi gelişme ortamını bulmaktadır (T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012).

Çilekte verimi ve meyve kalitesini arttırmak, düzenli ve uygun zamanlarda yeterli miktarlarda yapılacak gübreleme ile sağlanabilir. Özellikle gübreleme, çilek yetiştiriciliğinde, verim artışı sağlayan faktörlerin başında yer almaktadır (Kaşka ve ark., 1988).

Çilek yetiştiriciliğinde ve verim ve kaliteyi sınırlayan en önemli sorunlardan birisi de topraklardaki mikro element noksanlığıdır. Mikro elementler içerisinde çinko

ve Bor çilek beslenmesinde öne çıkmaktadır. Bor elementi karbonhidrat, fenolik bileşiklerin ve nükleik asit sentezinde rol alması nedeniyle bitki gelişimi için zorunlu elementlerdendir. Çilekte meyve tutumunun sağlıklı gelişebilmesi için gereklidir. Yeteri kadar bor minerali alamayan bitkilerde yeterli meyve tutumu ve gelişimi sağlanamaz.

Çinko ise Enzim aktivitesinde oynadığı rol nedeniyle protein, karbonhidrat ve oksin metabolizmalarında çok önemli bir elementtir. Eksikliğinde meyve sayısında düşüş göze çarpar. Çoğu kere meyve iriliğinde de küçülmeler gözlenir. Çinko eksikliğinde indol asetik asitin yeteri kadar oluşmaması nedeniyle büyüme ve gelişmede sorunlar ortaya çıkar. Çoğunlukla toprak pH sınır yüksek olması ve toprak bünyesinden kaynaklanan bu sorunun yaprakтан gübreleme ile giderilmesi hem çabuk hem de daha ekonomik olmaktadır. Ayrıca yaprak gübresi uygulamalarında özellikle meyvelerde kaliteye olan olumlu etkileri nedeniyle potasyumun ve potasyumlu gübre olarak potasyum nitrat gübresinin etkili olduğunu bilinmektedir (Albregts and Howard, 1986; Geoffrey and Marvin, 1993; Çakıcı ve Aydın, 2005; Seferoğlu ve Kaptan, 2010; Abdollahi et al., 2012).

Bu çalışma, ülkemiz çilek üretiminde birinci sırada yer alan *Camarosa* çilek çeşidinde yaprakтан farklı seviyelerde uygulanan potasyum nitrat, borik asit ve çinko sülfat'ın verim ve kalite üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda verim ve kalite açısından en etkili gübre dozları belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Manisa ili merkeze bağlı Osmançalı köyünde Emine Conk isimli üreticinin alçak tünel

sistemiyle *Camarosa* çeşidi çilek üretim yaptığı alanda kurulan denemeye yürütülmüştür. Araştırma materyalini deneme alanından 0-25 cm derinlikten alınan toprak örneği ile hasat döneminde *Camarosa* çilek bitkilerinden alınan meyve örnekleri oluşturmaktadır. Toprak örneği Kacar (1995) tarafından belirtilen ilkelere uygun alınmış ve analiz edilmiştir. Deneme toprağını bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Yöntem

Tesadüf blokları deneme desenine göre 9 uygulama ve 4 tekerrürlü olarak kurulan denemede potasyum nitrat (KNO_3) %1-1.5 (K_1, K_2), borik asit (H_3BO_3) 150-300 $mg\ l^{-1}$ (B_1, B_2) ve çinko sülfat ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) 200-400 $mg\ l^{-1}$ (Zn_1, Zn_2) çözeltiler halinde yaprakтан 3 kez uygulanmıştır. Toplam 36 parsel bulunan denemede, her bir parsel için, çilek sıraları 2 şer metrelik kısımlara ayrılmış ve uygulamalar tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Parsellerde bulunan bitkilerden hasat döneminde analizlere yetecek miktarda meyve örnekleri alınmıştır. Ayrıca hasat dönemi sonunda parsellere ait toplam ve erkenci verim miktarları kaydedilmiştir. Çilek bitkisi 1 ton ürün ile topraktan 6-10 $kg\ da^{-1}$ N, 3.5-4.0 $kg\ da^{-1}$ P_2O_5 ve 10 $kg\ da^{-1}$ K_2O kaldırmaktadır (IFA, 1992; Oktay ve ark., 1997). Toprak analiz sonuçları da göz önüne alınarak bitkilere topraktan fertigasyon yöntemiyle gübreleme yapılmıştır. Gübrelemede MAP (Mono amonyum fosfat), Potasyum nitrat, Kalsiyum nitrat ve %33 lük Amonyum nitrat gübreleri kullanılarak dekara 21 $kg\ N$ ile 13 $kg\ P_2O_5$ ve 15 $kg\ K_2O$ ile 7 $kg\ CaO$ uygulanmıştır.

Araştırmada parsellerden hasat döneminde alınan meyve örneklerinde meyve eti sertliği Effegi FT 011 penetrometre ile ($kg\ cm^{-2}$) ölçülmüştür (uç çapı 11.15 mm). Meyve ağırlıkları ortalama büyüklükteki meyvelerden seçilen örneklerde ($g\ 5\ meyve^{-1}$) belirlenmiştir.

Çizelge 1. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 1. Some physical and chemical properties of the soil

pH	: 6.86	Toplam N (%) Total N	: 0.061	Alınabilir Fe ($mg\ kg^{-1}$) Available Fe	: 12.5
Toplam eriyebilir Tuz (%) Total Soluble Salt	: 0.068	Alınabilir P ($mg\ kg^{-1}$) Available P	: 12.4	Alınabilir Zn ($mg\ kg^{-1}$) Available Zn	: 0.60
Kireç (%) Lime	: 1.26	Alınabilir K ($mg\ kg^{-1}$) Available K	: 214	Alınabilir Cu ($mg\ kg^{-1}$) Available Cu	: 1.16
Bünye Texture	: kumlu tın	Alınabilir Ca ($mg\ kg^{-1}$) Available Ca	: 1400	Alınabilir Mn ($mg\ kg^{-1}$) Available Mn	: 4.11
Organik Madde (%) Organic Matter	: 1.28	Alınabilir Mg ($mg\ kg^{-1}$) Available Mg	: 142	Sıcak suda erir B ($mg\ kg^{-1}$) Soluble B	: 0.22

Yıkılarak temizlenen meyve örneklerinden elde edilen meyve sularında el refraktometresi yardımı ile suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı (% SÇKM), titrasyon ile titre edilebilir asit ($\text{g } 100 \text{ ml}^{-1}$) miktarı % Asit=Sitrik asit sabiti (0.007) \times Harcanan $\text{NaOH} \times \text{NaOH}$ faktörü $\times 100$ formülü ile hesaplanmıştır. C vitamini (L-Askorbik Asit) miktarı spektrofotometrik yöntemle Pearson ve Churchill (1970)'e göre ($\text{mg } 100 \text{ ml}^{-1}$) hesaplanmıştır (Oktay ve ark., 2005; Adak, 2011). Araştırmada elde edilen veriler TARİST paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir (Açıkgöz ve ark., 1993).

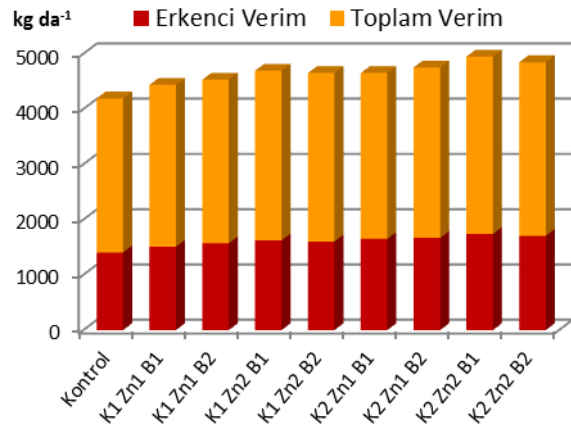
BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı seviyelerde uygulanan potasyum nitrat (K_1 , K_2), çinko sülfat (Zn_1 , Zn_2) ve borik asit'in (B_1 , B_2) çilek bitkisinde verim, erkenci verim, meyve ağırlığı, Kuru madde (SÇKM), sertlik, Titre edilebilir asit ve C vitamini miktarlarına etkisi çizelge 2'de verilmiştir.

Toplam ve Erkenci Verim

Deneme sonuçlarına göre hasat dönemi sonunda toplam verim miktarları $4191\text{-}4948 \text{ kg da}^{-1}$ arasında elde edilmiştir (Çizelge 2). Oktay ve ark. (1997), *Douglas* çilek çeşidinde yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Toplam ve erkenci verimde birbirine paralel olarak en düşük miktar kontrol parsellerinde en yüksek miktar ise $\text{K}_2\text{Zn}_2\text{B}_1$ uygulamalarında belirlenmiştir.

Yapraktan gübre uygulamalarının erkenci ve toplam verim üzerine etkisi istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Kontrole göre verim miktarları üzerindeki en etkili dozun $\text{K}_2\text{Zn}_2\text{B}_1$ olduğu belirlenmiştir. Özellikle K_2 ($\%1.5 \text{ KNO}_3$) ve nispeten Zn_2 ($400 \text{ mg l}^{-1} \text{ ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) dozlarının verim üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Abdollahi et al. (2012), çilekte çinko ve bor uygulamalarıyla yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Uygulamaların verim ve erkenci verim üzerine olan etkileri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Uygulamaların verim ve erkenci verim üzerine etkisi
Figure 1. The effect of treatments on yield and earliest yield

Çizelge 2. Uygulamaların verim ve meyvede bazı kalite özelliklerine etkisi.

Table 2. The effect of treatments on yield and some fruit quality characteristics

Uygulamalar Treatments	Verim Yield (kg da^{-1})	Erkenci Verim Earliest yield (kg da^{-1})	Meyve Ağırlığı Fruit weight ($\text{g } 5 \text{ meyve}^{-1}$)	SÇKM Soluble Solids (%)	Sertlik Fruit firmness (kg cm^{-2})	Titre Edilebilir Asit Titratable acidity (%)	C Vitamini Vitamine C ($\text{mg } 100 \text{ ml}^{-1}$)
Kontrol	4191 g	1404 g	75.75	6.96 c	0.785 c	1.06	57.00 c
K₁ Zn₁ B₁	4436 f	1507 f	74.50	7.22 c	0.822 c	1.09	57.50 bc
K₁ Zn₁ B₂	4529 e	1570 e	74.25	7.25 c	0.860 abc	1.09	58.50 abc
K₁ Zn₂ B₁	4693 cd	1623 cd	72.25	7.27 c	0.845 bc	1.19	58.25 abc
K₁ Zn₂ B₂	4651 d	1602 de	73.25	7.33 bc	0.863 abc	1.10	58.75 ab
K₂ Zn₁ B₁	4650 d	1649 cd	73.75	7.70 ab	0.857 abc	1.15	59.00 ab
K₂ Zn₁ B₂	4751 c	1669 bc	75.00	7.76 a	0.960 a	1.16	59.50 a
K₂ Zn₂ B₁	4948 a	1740 a	74.00	7.93 a	0.860 abc	1.18	59.50 a
K₂ Zn₂ B₂	4846 b	1705ab	74.00	7.86 a	0.977 a	1.17	59.75 a
LSD	(%) 81.80	(%)5 51.02	ÖD	(%)1 0.418	(%)1 0.122	ÖD	(%)5 1.673

- Değerler tekerrürlük ortalamasıdır.
- ÖD: Önemli değer

Meyve Ağırlığı

Meyve ağırlığı ölçümü hasat döneminde parsellerden alınan örneklerin ortalama büyüklükteki beş meyvenin seçilerek tartılmasıyla belirlenmiştir. Buna göre, ortalama meyve ağırlıkları 72.25-75.75 g 5 meyve⁻¹ arsında değişmiştir (Çizelge 1). En yüksek değerler kontrol parsellerde belirlenirken, uygulamaların meyve ağırlığı üzerinde istatistikî olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Oktay ve ark., (1997) *Douglas* çilek çeşidinde yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

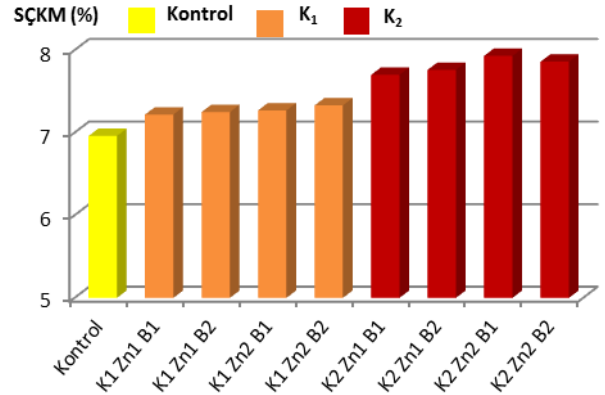
Çalışma sonucunda yapraktan farklı seviyelerde uygulanan potasyum, çinko ve borlu gübrelemenin meyve ağırlığına etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Toplam verimde K_2 ve Zn_2 uygulamalarında elde edilen nispi artışın meyve kuru maddesi ve bitki başına meyve sayısındaki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Abdollahi et al. (2012), çilekte çinko uygulamalarıyla meyve sayısında artış olduğunu tespit etmişlerdir. Nitekim verim ve kalite değerleri arasında yapılan istatistikî değerlendirmelerde SÇKM ile verim ve erkenci verim miktarları arasında pozitif önemli ilişkiler (0,747** ve 0,782**) belirlenmiştir.

Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM)

Çalışmada meyve örneklerinde belirlenen Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) miktarları %6.96-7.93 arasında ölçülmüştür (Çizelge 2). Adak (2011), *Camarosa* çilek çeşidinde, Oktay ve ark. (1997), *Douglas* çilek çeşidinde benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Denemede en düşük SÇKM miktarı kontrol parsellerinde en yüksek miktarlar ise $K_2Zn_2B_1$ uygulamasında belirlenmiştir.

Yapraktan gübre uygulamalarının SÇKM miktarları üzerine etkisi istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Kontrole göre SÇKM miktarları üzerindeki etkili dozların K_2 (%1.5 KNO_3) uygulamaları olduğu görülmüştür. Çinko ve Bor uygulamalarının belirgin bir etkisi belirlenmemiştir. Uygulamaların SÇKM üzerine olan etkileri Şekil 2'de gösterilmiştir.

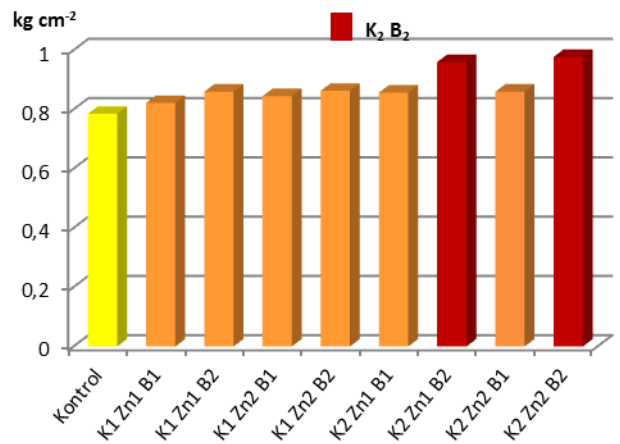


Şekil 2. Uygulamaların SÇKM miktarı üzerine etkisi
Figure 2. The effect of treatments on total soluble solids

Meyve Eti Sertliği

Meyve örneklerinde belirlenen meyve eti sertliği değerleri 0.785-0.977 kg cm⁻² arasında ölçülmüştür (Çizelge 2). Oktay ve ark. (1997), *Douglas* çilek çeşidinde benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Denemede en düşük meyve eti sertliği değerleri kontrol parsellerinde en yüksek miktarlar ise $K_2Zn_2B_2$ uygulamasında belirlenmiştir. Yapraktan gübre uygulamalarının meyve eti sertliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur.

Kontrole göre meyve eti sertliği değerleri üzerindeki etkili dozların K_2 (%1.5 KNO_3) ve B_2 (300 mg l⁻¹ H_3BO_3) uygulamaları olduğu görülmüştür. Çinko uygulamalarının belirgin bir etkisi belirlenmemiştir. Uygulamaların meyve eti sertliği değerleri üzerine olan etkileri Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkisi
Figure 3. The effect of treatments on fruit firmness

Meyve kalite değerleri arasında yapılan istatistikî değerlendirmelerde meyve eti sertliği ile SÇKM arasında pozitif (0,374*) meyve ağırlığı ile negatif (-0,597**) düzeyde önemli ilişkiler belirlenmiştir. Oktay ve ark. (1997), *Douglas* çilek çeşidinde benzer ilişki elde etmişlerdir.

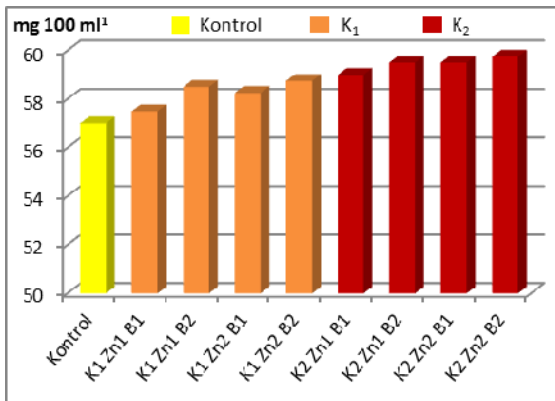
Titre Edilebilir Asit

Meyve örneklerinde belirlenen titre edilebilir asit miktarı %1.06-1.19 arasında belirlenmiştir (Çizelge 2). Denemede en düşük titre edilebilir asit miktarı kontrol parsellerinde en yüksek miktarlar ise **K₁Zn₂B₁** uygulamasında elde edilmiştir. Yapraktan potasyumlu, çinkolu ve borlu gübre uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı üzerine istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Adak (2011), *Camarosa* çilek çeşidinde, Oktay ve ark. (1997), *Douglas* çilek çeşidinde, benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

C Vitamini

Meyve örneklerinde belirlenen C vitamini miktarları 57.00-59.75 mg 100 ml⁻¹ arasında belirlenmiştir (Çizelge 2). Adak (2011), *Camarosa* çilek çeşidinde, Eltez ve Tüzel (2007) topraksız ortamda yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Denemede en düşük C vitamini miktarları kontrol parsellerinde en yüksek miktarlar ise **K₂Zn₂B₂** uygulamasında belirlenmiştir.

Yapraktan gübre uygulamalarının C vitamini miktarları üzerine etkisi istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Kontrole göre C vitamini miktarları üzerindeki en etkili dozların **K₂** (%1.5 KNO₃) uygulamaları olduğu görülmüştür. Uygulamaların C vitamini miktarları üzerine olan etkileri Şekil 4'de gösterilmiştir.



Şekil 4. Uygulamaların C vitamini miktarları üzerine etkisi
Figure 4. The effect of treatments on vitamin C contents

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada farklı seviyelerde uygulanan Potasyum nitrat (K₁, K₂), Çinko sülfat (Zn₁, Zn₂) ve Borik asit'in (B₁, B₂) *Camarosa* çilek çeşidinde verim, erkenci verim, meyve ağırlığı, kuru madde (SÇKM), meyve eti sertliği, titre edilebilir asit ve C vitamini miktarlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmada uygulamalar ile 4948 kg da⁻¹ verim miktarına ulaşılrken, %1.5 KNO₃ ve 400 mg l⁻¹ ZnSO₄.7H₂O dozlarının verim üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.

Toplam ve erkenci verimde özellikle K ve Zn uygulamalarında elde edilen artışın meyve kuru maddesinde (SÇKM) sağlanan artıştan kaynaklandığı belirlenmiştir. Diğer taraftan SÇKM miktarları üzerinde de KNO₃ uygulamalarının etkili olduğu görülmüştür.

Çilekte meyvede kalite parametreleri arasında yer alan meyve eti sertliği üzerindeki en etkili uygulamaların **K₂** (%1.5 KNO₃) ve **B₂** (300 mg l⁻¹ H₃BO₃) olduğu görülmüştür. Potasyum ve bor uygulamalarının meyve eti sertliğini arttırdığı böylece hasat sonrası kayıpları azalttığı, pazar kalitesi ve raf ömrünü uzattığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca kuru madde arttıkça meyve eti sertliğinin arttığı, meyve ağırlığı arttıkça sertliğin azaldığı belirlenmiştir. Diğer bir kalite parametresi olan meyvelerin C vitamini içerikleri üzerine KNO₃ uygulamalarının etkili olduğu görülmüştür.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda *Camarosa* çilek çeşidinde yapraktan uygulanacak potasyum, çinko ve bor'un verim ve kalite özelliklerine olumlu etkide bulunduğu görülmüştür. Özellikle potasyum ve çinkonun verimi, potasyum ve bor uygulamalarının ise meyve eti sertliğini arttırarak raf ömrünü uzattığı sonucuna varılmıştır. Araştırmada verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin de kuvvetli olduğunun belirlenmesi bulgularımızı destekler niteliktedir.

Çalışma ülkemizde yoğun bir şekilde yetiştiriciliği yapılan *Camarosa* çilek çeşidinde uygulanacak gübreleme programında yapraktan uygulamalara da yer verilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdollahi, M., S. Eshghi, E. Tafazzoli, and N. Moosavi, 2012. Effects of Pacllobutrazol, Boric Acid and Zinc Sulfate on Vegetative and Reproductive Growth of Strawberry cv. Selva. *J. Agr. Sci. Tech. (2012) Vol. 14: 357-363*
- Açıkgöz, N., M.E. Akkaş, A. Monghaddam ve K. Özcan. 1993. TARİST PC ler için istatistik ve kantitatif genetik paketi. Uluslararası Bilgisayar Uygulamaları Semp. 19 Ekim 1993 Konya, s 133.
- Adak, N., 2010. Camarosa Çilek Çeşidinde Değişik Ec Düzeylerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 27(2):22-33
- Albregts, E. E. and C. M. Howard, 1986. Response of strawberries to soil and foliar fertilizer rates, Hort Science 21(5): 1140-1142.
- Çakıcı, H., Aydın, S., 2005, Emiralem-İzmir Yöresi Çilek Plantasyonlarının Beslenme Durumu. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, , Vol. 42, No.1., pp.155-166, 2005.
- Eltez, R.Z. ve Y. Tüzel, 2007. Merdiven Tipi Sistemde Farklı Topraksız Tarım Tekniklerinin Sera Çilek Yetiştiriciliğinde Verim ve Kaliteye Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44(1):15-27.
- Geoffrey M. May and Marvin P. Pritts, 1993. Phosphorus, Zinc, and Boron Influence Yield Components in 'Earliglow' Strawberry. J. AMER. SOC. HORT. SCI. 118(1):43-49.
- IFA, World Fertiliz use Manual, 1992. Coordination and technical editing. W. Wichmann, BASF. Aktiengesellschaft; Agricultural Research Station. D-6703. Limburgerhof, Germany
- Kacar, B. 1995., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri 3. Toprak Analizleri, A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No. 3, Ankara.
- Kaşka, N., E. Özdemir, S. Paydaş ve İ. Doran, 1988, Çileklerde Yavaş Çözünen Ve Kimyasal Gübrelerin Eskibe Kumlarında Verim, Kalite ve Erkencilik Üzerine Etkileri. Bahçe 17(1-2):77-91 Yalova.
- Oktay, M., H. Çakıcı, E. Özeker, V. Çavuşgil ve A. Ülker, 1997, Farklı Seviyelerde Uygulanan Kalsiyum Nitrat Gübresinin Çilek Bitkisinde Verim ve Kaliteye Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*. Vol. 34, No.3., pp.49-56, 1997
- Seferoğlu, S. ve M. Kaptan, 2010. Camarosa Çilek Çeşidinde Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişimi. 5. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi 15-17 Eylül 2010. Bildiriler Kitabı, 203-209
- T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012. Alata Bahçe Kültürleri araştırma İstasyonu. Çilek yetiştiriciliği. <http://www.alata.gov.tr/?p=499>. Erişim, 03.08.2012
- TÜİK, 2011. Tarım İstatistikleri, Erişim, 03.08.2012 http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?alt_id=45.