

GENOTİPSEL FARKLILIĞIN ÇİLEĞİN MİNERAL BESLENMESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Emine UZUNOĞLU BULDUK¹, İbrahim ERDAL^{2*}

¹T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Genel Müdürlüğü, Ankara

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta

Alınış Tarihi: 19.04.2012

Kabul Tarihi:07.06.2012

Özet

Bu araştırmada; bazı çilek çeşitlerinin besin elementi içeriklerini yaprak ve meyve analizleriyle incelemek hedeflenmiştir. Bu amaçla, Selva, Osmanlı, Yalova-15, Cavendish, Camarosa ve Arnavutköy, Rapella, Seascape çeşitleriyle, bunların melezlerinden örnekler alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, çilek bitkisinin yaprak ve meyve besin elementi içeriklerinin çeşitlere ve hatlara bağlı olarak önemli düzeyde değiştiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Besin elementi, Çeşit, Çilek, Meyve, Yaprak

EFFECT OF GENOTYPIC DIFFERENCES ON MINERAL NUTRITIONS OF STRAWBERRY

Abstract

The aim of this study was to examine leaf and fruit nutrient concentrations of some strawberry varieties. For this aim, samples were collected from Selva, Osmanlı, Yalova-15, Cavendish, Camarosa, Arnavutkoy, Rapella, Seascape and their crosses. Results showed that nutrient concentrations of leaf and fruit significantly changed with varieties and lines.

Keywords: Nutrients, Variety, Strawberry, Fruit, Leaf

1. GİRİŞ

Bitkilerin topraktan aldıkları besin elementi miktarları çeşitli faktörlerin kontrolü altındadır. Bu faktörleri; toprak, çevre ve bitki faktörleri olarak temel

* Sorumlu yazar: erdalibrahim@yahoo.com

** Bu çalışma, Emine UZUNOĞLU BULDUK'un yüksek lisans tezinden türetilmiştir

bir sınıflandırma içine almak mümkün olsa da, bitki faktörleri, bu etkenlerin etki derecesini tayin etmektedir. Örneğin bitki yaşı, gelişme durumu, bitki türü, çeşidi, kök sisteminin yapısı vb. gibi faktörler, bitkilerin topraktan kaldırmış olduğu besin elementi miktarları üzerine farklı derecelerde etki göstermektedirler.

Bitkiler, aynı koşullarda yetişmelerine rağmen, farklı besin elementi içeriklerine sahip olabilirler (Hanson ve Perry, 1989; Bergmann, 1992; Marschner,1995; Kacar ve Katkat, 2007). Bu nedenle, yüksek verim ve kalitede ürün elde edebilmek için, yukarıda belirtilen durum göz önüne alınmalı ve ona göre çeşit seçimi yapılmalıdır.

Hangi bitki çeşidinin, hangi besin elementine ya da elementlerine hassas veya dayanıklı olduğunu bilmek, o çeşide hangi besin elementinden ne kadar verilmesi gerektiğini belirlemek adına son derece önemlidir. Yapılan araştırmalarda bitki tür ve çeşitleri aynı ortamda yetişmiş olmalarına rağmen, kimi bitkiler, çeşitli besin elementlerini daha kolay alabilmek için farklı mekanizmalar geliştirerek kendilerine daha avantajlı kılmışlardır. Bu durum özellikle Fe gibi mikro besin elementleri için söz konusudur (Bergmann, 1992; Marschner, 1995).

Yapılan bir araştırmada çilek çeşitlerinin topraktan ve yapraktan Fe uygulamasına farklı tepki gösterdikleri bildirilmiştir (Türemiş vd., 1997). Benzer şekilde Erdal vd. (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, Addie, Dorit ve Camarosa çeşitlerinin Fe'e hassas, Selva'nın orta hassas ve Delmarval'ın ise dayanıklı olduğu vurgulanarak, çeşitlerin uygulanan Fe'e farklı tepkiler verdikleri belirtilmiştir. Aynı araştırmada çilek çeşitlerinin P, Ca, Mg, K, Mn ve Zn içerikleri arasındaki farklılıklar da incelenmiş ve sonuçta, P, Mg, K, Mn ve Zn içerikleri ile çilek çeşitleri arasında istatistiksel anlamda önemli ayrımların olduğu belirlenmiştir.

Hakala vd. (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, dondurulmuş 4 çilek çeşidi meyvesinin besin elementi içerikleri araştırılmıştır. Alınan sonuçlar meyve besin elementi düzeylerinin, diğer faktörlerden öte, çeşit farklılığından etkilendiğini ortaya koymuştur.

Yaprak analizleri bitkilerin beslenme durumlarını belirlemede sıklıkla başvurulan yöntemlerdendir. Meyve analizlerine bakılarak bitkilerin beslenme düzeylerini belirlemeye yönelik fazla bir çalışma bulunmamakla beraber, çeşit farklılığının meyve besin elementi içerikleri üzerine önemli etkileri olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada da, aynı ortamda yetiştirilen çilek çeşit ve melezlerinin yaprak ve meyve besin elementi içeriklerine bakılarak aralarındaki farklılıkları ortaya koymak amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme, Süleyman Demirel Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Bahçesi' nde bulunan Yalova15, Selva, Osmanlı, Cavendish, Camarosa, Arnavutköy, Rapella, Seascape çeşitleriyle bunların melezleri üzerinde (Çizelge 1), 5 paralelli olacak şekilde, tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Her bir paralel için, çilek sıraları 2 şer metrelik kısımlara ayrılmış ve buralarda bulunan bitkilerden analizlere yetecek miktarda yaprak ve meyve örneklemeleri yapılmıştır. Bitkilere temel gübreleme amacıyla fertigasyon yöntemiyle dekara 10 kg N ile 3'er kg P ve K ile her birinden 0.5 kg olmak üzere Zn, Fe ve Mn uygulanmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan bazı çilek melez ve ebeveynleri

Tip adı	Ebeveynler
3F1	Yalova104* X Arnavutköy
8F1	Yalova104 X Cavendish
76F1	Yalova104 X Camarosa
5F1	Cavendish X Selva
4F1	Cavendish X Yalova15
13F1	Yalova15 X Camarosa
Engin 101 F1	Cavendish X Yalova15
Çünür ZiraatF1	Yalova104 X Cavendish
ZuhalF1F1	Yalova104 X Camarosa
408F1	Yalova104 X Selva
201F1	Yalova104 X Cavendish
304F1	Cavendish X Yalova104
417F1	Selva X Camarosa
Kepenek F1	Selva X Yalova15
846F1	Osmanlı X Yalova15
82F1	Cavendish X Yalova104
17F1	Yalova104 X Cavendish
103F1	Cavendish X Yalova104

* Bu çeşit denemede yer almamaktadır

Gübre kaynağı olarak, amonyum nitrat, mono amonyum fosfat ve potasyum sülfat ile demir sülfat, çinko sülfat, ve mangan sülfat gübreleri kullanılmıştır.

Deneme alanı toprağı tın bünyeli, hafif alkali, tuzsuz-hafif tuzlu karakterli, organik madde ve kireç içeriğı orta, P, K, Ca, Mg, Fe ve Cu bakımından yeterli Zn ve Mn bakımından ise sınır düzeydedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	Değer
Kireç (%; Scheibler)	14.1
pH (1:2.5 toprak: su)	7.8
O.M (%; Walkley-Black)	2.0
Tuz (%)	0.15
P (kg da ⁻¹ ; NHCO ₃)	3.0
K (kg da ⁻¹ ; NH ₄ OAC)	60.0
Fe (mg kg ⁻¹ ; DTPA)	3.1
Cu (mg kg ⁻¹ ; DTPA)	0.3
Zn (mg kg ⁻¹ ; DTPA)	0.7
Mn (mg kg ⁻¹ ; DTPA)	13.0

Çilek çeşitlerinin yaprak ve meyve besin elementi içeriklerini belirlemek amacıyla, çiçeklenme döneminde, olgunlaşmasını tamamlamış genç yapraklardan yaprak, hasat dönemi ortalarında olgunlaşmış meyvelerden ise meyve örnekleri alınmıştır (Jones vd., 1991). Alınan örnekler etiketlenip plastik torbalara konularak laboratuvara getirilmiştir. Çeşme suyu, seyreltik asit (0.2 N HCl) ve saf su ile yıkandıktan sonra örnekler 65±5°C'de kurutulup öğütülmüştür.

Öğütülmüş yaprak ve meyve örneklerinden 1 g alınarak nitrik-perklorik asit karışımı ile yaş yakılmış ve kaba filtre kâğıdından süzülerek 100 ml'ye tamamlanmıştır. Yaprak ve meyve örneklerinin besin elementi içeriklerini belirlemek amacıyla vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemine göre fosfor (P) analizleri yapılmış, potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) analizleri ise AAS de okunarak hesaplanmıştır (Kacar ve İnal, 2008). Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi MSTAT-C paket programı yardımıyla yapılmıştır.

3. BULGULAR

Çilek bitkisinin P ve K içerikleri çeşit farklılığından önemli derecede etkilenmiş ve bu farklılıklar istatistiksel anlamda da önemli bulunmuştur. ($P < 0.001$). Yaprak ve meyvenin P ve K içerikleri Çizelge 3'de görülmektedir.

Çizelge 3. Çilek çeşitlerinin P ve K içerikleri (%)

Çeşit	P		K	
	Yaprak	Meyve	Yaprak	Meyve
Yalova 15	0.13 fg	0.15 efg	0.64 m	0.33 ef
Osmanlı	0.16 cd	0.29 b	1.13 gh	0.43 bc
Cavendish	0.13 fg	0.11 g	1.27 bc	0.33 ef
Camorosa	0.14 ef	0.20 cd	0.64 m	0.40 cd
Selva	0.11 hı	0.23 c	1.18 ef	0.50 a
Arnavutköy	0.09 j	0.17 def	1.28 bc	0.26 h
Rapella	0.11 hı	0.13 fg	1.38 a	0.36 de
Seascape	0.10 ij	0.14 fg	1.09 ı	0.23 hı
Engin 101 F1	0.20 a	0.16 def	1.18 ef	0.40 cd
Çünür Ziraat F1	0.20 a	0.13 fg	1.20 ef	0.33 ef
Zuhalf1 F1	0.13 fg	0.14 fg	1.21 de	0.43 bc
Kepenek F1	0.11 hı	0.14 fg	1.27 bc	0.30 fg
3F1	0.17 bc	0.29 b	1.25 cd	0.19 ı
8F1	0.12 gh	0.14 fg	1.21 e	0.26 gh
3F1	0.16 cd	0.36 a	1.16 g	0.36 de
76F1	0.12 gh	0.19 cde	1.30 b	0.36 de
5F1	0.14 ef	0.17 def	1.08 ı	0.36 de
4F1	0.15 de	0.16 def	1.40 a	0.23 hı
13F1	0.13 fg	0.20 cd	0.77 l	0.40 cd
408 F1	0.17 bc	0.28 b	1.16 fg	0.26 gh
201 F1	0.11 hı	0.13 fg	0.89 k	0.40 cd
304 F1	0.07 k	0.13 fg	0.63 m	0.46 b
417 F1	0.14 ef	0.14 fg	0.63 m	0.33 ef
846 F1	0.16 cd	0.20 cd	1.06 ı	0.43 bc
82 F1	0.18 b	0.14 fg	0.97 j	0.36 de
17 F1	0.20 a	0.17 def	1.09 hı	0.33 ef
103 F1	0.12 gh	0.16 def	0.94 j	0.26 gh
Ortalama	0.14 B	0.18 A	1.07 A	0.34 B

Yaprakların P içerikleri % 0.07 (304 F1) - % 0.20 (Engin 101, Çünür Ziraat F1, 17 F1) arasında değişmiş ve ortalama P içeriği % 0.14 olarak belirlenmiştir. Çilek meyvesinin P içerikleri ise % 0.11 (Cavendish) - % 0.36 (3F1) arasında değişim göstermiş ve meyvenin ortalama P içeriğinin % 0.18 olduğu hesaplanmıştır. Bitkilerin yaprak K içerikleri açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Yaprığın K içerikleri oldukça geniş bir değişim aralığında farklılık göstermiş ve en düşük K içeriği % 0.63 ile 304 F1 ve 417 F1 melezlerinden elde edilirken, en yüksek değer % 1.40 ile 4F1 mezinde belirlenmiştir. Ortalama K içeriği % 1.07 olarak belirlenmiştir. Çilek meyvesinin K içeriği üzerine çeşitlerin etkisi önemli bulunmuştur. Meyvenin K içerikleri % 0.19 (3F1) - % 0.50 (Selva) aralığında değişmiş ve ortalama değer % 0.34 olduğu belirlenmiştir. Çilek çeşitlerinin yaprak ve meyve örneklerinde belirlenen ortalama P ve K değerlerine bakıldığında, aralarında önemli bir farklılığın olduğu ve bu farklılığın istatistiksel olarak da önemli olduğu görülmüştür.

Çilek bitkisi yapraklarının en düşük Ca içeriğinin 82 F1 mezinde olduğu belirlenirken (% 0.70) en yüksek değer Osmanlı çeşidinde olduğu görülmüştür (% 1.80). Yaprakların çeşitlere bağlı ortalama Ca değeri % 1.28 olmuştur. Yapılan Duncan gruplamasına göre meyvelerin Ca içeriklerinin de çeşitlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiş ve bu farklılığın % 0.12 - % 0.18 arasında olduğu görülmüştür. Çilek meyvesinin ortalama Ca içeriği % 0.15 olmuştur. Çileğin yaprak ve meyve Mg içerikleri çeşit değişiminden önemli derecede etkilenmiştir. Yaprakların Mg içerikleri % 0.70 - % 1.80 aralığında, meyvenin Mg içeriği ise % 0.12 - % 0.18 aralığında değişmiştir. Yaprakların ortalama Mg içeriği % 1.76 olurken, meyvelerin ortalama değeri % 0.14 olmuştur (Çizelge 4). Yaprak ve meyvenin Ca ve Mg içeriklerine ait ortalamalar arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

Duncan gruplamasında görüldüğü gibi en yüksek yaprak Fe değerinin, 394 ppm ile Çünür Ziraat F1 mezinde, en düşük yaprak Fe değerlerinin ise, 263 ppm ile 82F1 mezinde olduğu belirlenmiştir. Meyvenin Fe konsantrasyonu ise 46 ppm (Kepenek F1) - 158 ppm (13 F1) aralığında değişmiştir. Çilek çeşitlerinin yaprak Cu konsantrasyonlarında 5 ppm (Osmanlı, Seascape, 103 F1) - 20 ppm (Arnavutköy) aralığında bir değişim kaydedilmiş olup, meyve Cu konsantrasyonlarındaki değişim aralığı ise 5 (Kepenek F1) -19 ppm (846 F1) arasında gerçekleşmiştir. Çilek bitkisinin yapraklarının ortalama Fe ve Cu değerleri sırasıyla 334 ppm ve 15 ppm iken, meyvelerin ortalama Fe ve Cu değerleri 93 ve 12 ppm olmuştur (Çizelge 5). Yaprak ve meyvenin ortalama Fe ve Cu değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. Çilek çeşitlerinin Ca ve Mg içerikleri (%)

Çeşit	Ca		Mg	
	Yaprak	Meyve	Yaprak	Meyve
Yalova 15	1.76 b	0.14 abc	1.76 b	0.14 abc
Osmanlı	1.80 a	0.13 bc	1.80 a	0.13 bc
Cavendish	1.13 l	0.17 ab	1.13 l	0.17 ab
Camorosa	1.26 k	0.12 c	1.26 k	0.12 c
Selva	1.70 cd	0.16 abc	1.70 cd	0.16 abc
Arnavutköy	1.36 j	0.18 a	1.73 bc	0.17 ab
Rapella	1.63 ef	0.16 abc	1.66 de	0.17 ab
Seascape	1.26 k	0.12 c	1.36 j	0.18 a
Engin 101 F1	0.90 n	0.17 ab	1.46 ı	0.17 ab
Çünür ZiraatF1	0.83 o	0.17 ab	1.10 l	0.16 abc
ZuhalF1 F1	1.73 bc	0.17 ab	1.56 h	0.17 ab
Kepenek F1	1.66 de	0.17 ab	1.60 fg	0.17 ab
3F1	1.46 ı	0.17 ab	1.66 de	0.17 ab
8F1	1.10 l	0.16 abc	0.90 n	0.17 ab
3F1	1.56 h	0.17 ab	0.83 o	0.17 ab
76F1	1.60 fg	0.17 ab	0.93 n	0.17 ab
5F1	1.66 de	0.17 ab	1.66 e	0.12 c
4F1	0.93 n	0.17 ab	1.46 ı	0.14 abc
13F1	1.66 e	0.12 c	0.83 o	0.16 abc
408 F1	1.46 ı	0.14 abc	1.73 bc	0.13 bc
201 F1	0.83 o	0.16 abc	0.90 n	0.13 bc
304 F1	1.73 bc	0.13 bc	1.63 ef	0.16 abc
417 F1	0.90 n	0.13 bc	1.06 m	0.13 bc
846 F1	1.06 m	0.13 bc	0.70 p	0.13 bc
82 F1	0.70 p	0.13 bc	1.56 gh	0.13 bc
17 F1	1.56 gh	0.13 bc	1.26 k	0.12 c
103 F1	1.23 k	0.14 abc	1.23 k	0.14 abc
Ortalama	1.28 A	0.15 B	1.76 A	0.14 B

Bitkilerin yaprak Zn ve Mn değerleri Zn için 8 -103 ppm, Mn için ise 114 – 404 ppm aralığında değişim göstermiş olup, ortalama değerler ise sırasıyla 28 ve 267 ppm olarak kaydedilmiştir. Meyve Zn ve Mn içerikleri de yapraklarda olduğu gibi çok büyük değişim göstermiştir. Meyvelerde

belirlenen değişim aralıkları Zn için 9 – 25 ppm Mn için 15 – 264 ppm olmuştur. Her iki besin elementinin ortalama değerleri Zn için 17 ppm, Mn için 48 ppm'dir (Çizelge 6). Yaprak ve meyvenin Zn ve Mn'a ait ortalama değerleri arasında önemli farklılıkların olduğu görülmüş ve bu farklılıklar istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur.

Çizelge 5. Çilek çeşitlerinin Fe ve Cu içerikleri (ppm)

Çeşit	Fe		Cu	
	Yaprak	Meyve	Yaprak	Meyve
Yalova 15	356 h	73 s	14 fg	16 cd
Osmanlı	342 o	72 t	5 ı	7 lm
Cavendish	377 e	89 n	16 de	12 gh
Camorosa	307 r	76 r	18 bc	18 ab
Selva	345 l	102 k	17 cd	13 fg
Arnavutköy	352 ı	59 w	20 a	6 mn
Rapella	384 b	119 h	18 bc	15 de
Seascape	272 x	86 o	5 ı	8 kl
Engin 101 F1	374 f	117 ı	15 ef	16 cd
Çünür ZiraatF1	394 a	136 c	18 bc	9 jk
ZuhalF1	309 q	62 v	17 cd	13 fg
Kepenek F1	293 u	46 x	13 g	5 n
3F1	327 p	116 j	13 g	13 fg
8F1	281 w	90 m	9 h	9 jk
3F1	300 s	122 f	14 fg	15 de
76F1	381 c	129 d	17 cd	15 de
5F1	381 c	129 d	17 cd	15 de
4F1	349 k	98 l	19 ab	14 ef
13F1	343 n	158 a	16 de	17 bc
408 F1	286 v	84 q	13 g	9 jk
201 F1	368 g	85 p	18 bc	9 jk
304 F1	380 d	129 d	17 cd	10 ij
417 F1	344 m	65 u	15 ef	7 lm
846 F1	295 t	125 e	14 fg	19 a
82 F1	263 y	149 b	8 h	13 fg
17 F1	350 j	120 g	19 ab	11 hr
103 F1	342 o	72 t	5 ı	7 lm
Ortalama	334 A	93 B	15 A	12 B

Çizelge 6. Çilek çeşitlerinin Zn ve Mn içerikleri (ppm)

Çeşit	Zn		Mn	
	Yaprak	Meyve	Yaprak	Meyve
Yalova 15	14 j	13 hı	123 u	55 g
Osmanlı	96 b	11 j	404 a	58 de
Cavendish	17 ı	19 d	222 q	16 r
Camorosa	11 lm	25 a	152 t	15 r
Selva	13 jk	23 b	263 k	56 fg
Arnavutköy	17 ı	11 j	402 b	56 fg
Rapella	14 j	19 d	230 p	264 a
Seascape	30 cd	15 fg	273 ı	57 ef
Engin 101 F1	12 kl	15 fg	282 h	18 q
Çünür ZiraatF1	21 g	17 e	281 h	45 ı
ZuhalF1 F1	13 jk	9 k	271 j	40 j
Kepenek F1	25 e	23 b	258 l	60 c
3F1	23 f	21 c	392 c	63 b
8F1	23 f	12 ij	205 s	18 q
3F1	19 h	25 a	249 n	47 h
76F1	19 h	25 a	249 n	47 h
5F1	17 ı	23 b	255 m	35 m
4F1	21 g	17 e	211 r	32 n
13F1	24 ef	16 ef	288 g	24 p
408 F1	31 c	20 cd	240 o	59 cd
201 F1	21 g	19 d	264 k	37 kl
304 F1	10 m	13 hı	205 s	38 k
417 F1	8 n	13 hı	114 v	36 lm
846 F1	19 h	15 fg	350 f	28 o
82 F1	29 d	14 gh	356 e	16 r
17 F1	103 a	17 e	389 d	15 r
103 F1	96 b	11 j	404 a	58 de
Ortalama	28 A	17 B	267 A	48 B

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Elde edilen sonuçlar, çilek bitkisi besin elementi içeriklerinin çeşitlere ve hatlara bağlı olarak önemli oranda değiştiğini göstermektedir. Bu durum, aynı ortamda yetiştirilen çilek çeşitleri ve hatlarının ortamda mevcut olan veya gübrelemeyle verilen besin elementlerinden farklı düzeylerde yararlandığını bir göstergesidir (Clark ve Gross 1986; Marschner 1996; Erdal vd. 2004; Kacar ve Katkat, 2007; Geçer ve Yılmaz, 2012). Benzer durumlar değişik bitkilerle çalışan farklı araştırmacılar tarafından da dile getirilmektedir (Fallahi vd., 2001; Erdal vd., 2008; Küçükyumuk ve Erdal, 2009). Denemede kullanılan çeşitlerden Camarosa ve Selva'nın da kullanıldığı bir araştırmada Camarosa'nın Fe' e daha hassas olduğu belirtilmiştir. Yapılan bu çalışmada da aynı koşullarda yetiştirilmelerine rağmen Selva'nın Camarosa'dan daha fazla Fe içerdiği, dolayısıyla ortamdaki Fe'den daha fazla yararlandığı görülmüştür (Erdal vd., 2004). Geçer ve Yılmaz (2011) tarafından yapılan bir çalışmada da, çilek fidelerinin besin elementi içeriklerinin çeşitlere bağlı olarak değiştiği ve bu değişikliğin fide kalitesi üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Çilek çeşitlerinin meyve P, K, Ca ve Mg içeriklerinin de belirlendiği bir araştırmada, bu besin elementlerinin meyvedeki miktarlarının çeşitlere bağlı olarak değiştiği görülmüş ve elde edilen ortalama besin elementi değerlerinin P, K, Ca ve Mg için sırasıyla taze örnekte 0.165 mg g^{-1} , 1.57 g kg^{-1} , 0.131 mg g^{-1} ve 0.142 mg g^{-1} olarak belirlendiği ifade edilmiştir (Sharma vd., 2006). Yapılan bir diğer çalışmada, 7 farklı çilek çeşidinin besin elementi içeriklerinin çeşitlere göre değişim gösterdiğini ve çeşitlerin ortalama N, P, K, Mg ve Ca içeriklerinin sırasıyla % 2.26, %0.19, %1.55, % 0.21 ve % 1.79 olduğunu bildirerek bulgularımıza özdeş sonuçlar ortaya konulmuştur (Daugaard, 2001). Çakıcı ve Aydın (2005) tarafından yürütülen bir çalışmada, yöre farklılığının çilek çeşitlerinin besin elementi içerikleri üzerine önemli etki yaptığı belirtilmiş olup, elde ettikleri yaprak besin elementi sonuçlarının bulgularımızla paralellik gösterdiği görülmüştür.

Yaprak analiz sonuçlarının çilek bitkisi için belirtilen besin elementi yeterlilik sınır değerlerine göre (Jones vd., 1991) genel bir değerlendirilmesi yapılacak olursa; bitkilerin tamamının P ve Zn, tamamına yakınının K eksikliği gösterdiği, buna karşılık tamamında Mg ve Fe, çoğunda ise Ca ve Mn eksikliği olmadığı görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar, özellikle P, K ve Zn gibi toprakta yeter düzeyde bulunan, fakat bitkilerdeki miktarı yetersiz olan besin elementlerinin de topraklara verilmesinin yararlı olacağını göstermektedir. Her ne kadar bu çalışmada temel gübreleme olarak bu besin

elementleri uygulanmış olsa da verilen dozun yeterli gelmediği anlaşılmıştır. Ayrıca bu çalışmada Fe' e hassasiyeti olan çeşit/çeşitlerin Fe eksikliği göstermemiş olması da önemli bir sonuç olup, bu durumu, topraktaki Fe düzeyinin yeterliliği ve ilaveten yapılan Fe gübrelemesiyle ilişkilendirmek mümkündür.

Elde edilen sonuçlar, çilek çeşitlerinin besin elementi içeriklerinin çeşit ve hatlara göre önemli derecede değiştiğini göstermekte olup, bu durumun daha fazla ve kaliteli bir verimin elde edilebilmesi için göz ardı edilmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Teşekkür

Bu çalışmada kullanılan ıslah edilmiş bitki materyalleri, Yrd. Doç. Dr. Kahraman Kepenek'in kurduğu deneme bahçesinden temin edilmiştir. Kendisine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Bergmann, W. 1992. Nutritional Disorders of Higher Plants: Development, Visual and Analytical Diagnosis. Gustav Fisher Verlag Jena. Stuttgart. New York.
- Clark, R.B., Gross, R.D. 1986 Plant Genotype Differences to Iron. *Journal of Plant Nutrition*, 9: 471-491.
- Çakıcı, H., Aydın, Ş. 2005. Emiralem-İzmir Yöresi Çilek Plantasyonlarının Beslenme Durumu *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1):155-166.
- Daugaard, H. 2001. Nutritional Status of Strawberry Cultivars in Organic Production. *Journal of Plant Nutrition*, 24 (9): 1337-1346.
- Erdal, İ., Kepenek, K., Kızılgöz, I. 2004. Effect of Foliar Iron Applications at Different Growth Stages on Iron and Some Nutrient Concentrations in Strawberry Cultivars. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28: 421-427.
- Erdal, İ., Aşkın, M.A., Küçükyumuk, Z., Yıldırım, F., Yıldırım, A. 2008. Rootstock has an Important Role on Iron Nutrition of Apple Trees. *World Journal of Agricultural Sciences*, 4(2): 173-177.
- Fallahi, E., Chun, Ik-Jo., Neilsen, G.H., Colt, W.M. 2001. Effects of Three Rootstocks on Photosynthesis. Leaf Mineral Nutrition and Vegetative Growth of "BC-2 Fuji" Apple Trees. *Journal of Plant Nutrition*, 24 (6): 827-834.
- Geçer, M.K., Yılmaz, H. 2012. Örtü Altı ve Açık Arazi Koşullarında Üretilen Bazı Çilek Çeşitlerine Ait Fidelerin Besin Elementi İçerikleri. *YYÜ. Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(1):1-6.
- Hakala, M., Lapvetäinen, A., Huopalahti, R., Kallio, H., Tahvonen, R. 2003. Effect of Varieties and Cultivation Conditions on the Composition of Strawberries. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16: 67-80.
- Hanson, E.J., Perry, R.L. 1989. Rootstocks Influence Mineral Nutrition of 'Montmorency' Sour Cherry. *Horticulture Science*, 24: 916-918.

- Jones, J.B., Wolf, Jr. B., Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook. Micro and Macro Publishing, Inc.
- Kacar, B., İnal, A. 2008. Bitki Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Sti. Yayınları, Yayın No: 1241; Fen Bilimleri: 63, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A.V. 2007. Bitki Besleme. Nobel Yayın No. 849.
- Küçükyumuk, Z., Erdal, I. 2009. Anaç ve Çeşidin Elmanın Mineral Beslenmesine Etkisi *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (2): 8-16.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd Ed. Academic Press; San Diego. U.S.A.
- Sharma, R.R., Krishna, H., Patel, V.B., Dahuja, A., Singh, R. 2006. Fruit Calcium Content and Lipoxygenase Activity in Relation to Albinism Disorder in Strawberry. *Scientia Horticulture*, 107:150–154.
- Türemiş, N., Özgüven, A.L., Paydas, S., İdem, G. 1997. Effects of Sequestrene Fe-138 as Foliar and Soil Application on Yield and Earliness of Some Strawberry Cultivars in the Subtropics. *Acta Horticultureae*, 441:369-374.