

**BARTIN YÖRESİ ÇİLEK PLANTASYONLARINDA MAKRO BESİN
ELEMENTLERİ AÇISINDAN BESLENME DURUMU**

| | | |
|--|---|--|
| Şenay AYDIN | Mehmet Eşref İRGET | Rıfat KARAKURT |
| Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, Aydın/TURKEY | Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir/TURKEY | Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, Bartın/TURKEY |

ÖZ : Bu çalışmada, Bartın ili ve çevresinde çilek yetiştiriciliğinin yoğun şekilde yapıldığı alanları temsilen seçilen 30 plantasyondan alınan toprak ve yaprak örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. Toprak örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler (pH, CaCO₃, elektriki geçirgenlik, organik madde ve bünye, N, P, K, Ca, Mg ve Na), yaprak örneklerinde de makro besin elementleri (N, P, K, Ca, Mg ve Na) analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları, ilgili referans değerleri ile karşılaştırılarak toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından çilek yetiştiriciliğine uygunlukları ile bitkilerin beslenme durumları incelenmiş, istatistiki değerlendirmeler ile de mevcut toprak-bitki ilişkileri araştırılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre, plantasyonların % 56,6'sında N, tamamında P ve % 43,3'ünde ise K ile beslenme açısından yetersizlik olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Çilek, *Fragaria spp.*, toprak özellikleri, pH, CaCO₃, elektriki geçirgenlik, organik madde, bünye, makro besin elementleri, N, P, K, Ca, Mg ve Na, toprak-bitki ilişkileri.

**PLANT NUTRITION FOR MACRO ELEMENTS IN STRAWBERRY
PLANTATIONS OF BARTIN REGION**

ABSTRACT: In this study, soil and leaf samples were used as material, which were taken from 30 selected plantations representing the areas which strawberry was intensively grown in Bartın province. Some physical and chemical analyses (pH, CaCO₃, electrical conductivity, organic matter and texture) were made in only soil samples but macro elements analyses (N, P, K, Ca, Mg and Na contents) were done in both soil and leaf samples. The suitability of soils for physical and chemical characteristics to strawberry growing and the cases for nutrition of plants were studied, comparing the results of analyses with reference values. In addition, the present relationships between soil and plant were investigated by statistical evaluations.

According to the results obtained from this research, it was determined that the deficiencies for nutrition with N in 56,6 % of plantations, with P in all plantations and with K in 43,3 % of plantations could be existed.

Keywords: *Strawberry, Fragaria spp., soil characteristics, pH, CaCO₃, electrical conductivity, organic matter and texture, macro elements, N, P, K, Ca, Mg and Na, soil and plant relationships.*

GİRİŞ

Çilek, farklı iklimlerde ve çeşitli toprak tiplerinde yetiştirilebilmesi, kısa sürede meyveye yatması, birim alandan yüksek verim sağlaması ve turfanda oluşu nedeniyle ekonomik açıdan büyük önem taşıyan değerli bir tarım ürünüdür (Boyce ve Matlock, 1966; Genç ve Konarlı, 1977). Çilek tarımında yüksek verim ve kalite açısından teknik ve kültürel uygulamaların (iklim, çeşit, sulama, hastalık ve zararlılarla mücadele vb.) yanında, gelişme ortamı olarak kullanılan materyalin (toprak, torf vb.) fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkilerin beslenme durumu büyük önem taşımaktadır. Çilek bitkisi gelişme ortamının pH ve tuzluluk durumu, organik madde ve kireç kapsamı, su tutma ve havalanma durumu gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerine karşı seçicilik göstermektedir. Çilek, topraktan 200-250 kg/ha N, 100-150 kg/ha P₂O₅ ve 400 kg/ha K₂O kaldırmaktadır (IFA, 1992). Çilek tarımında, toprak özellikleri ve beslenme durumunun verim ve kaliteye olan önemli etkileri dikkate alınarak gerek ülkemizde, gerekse yurt dışında çok sayıda çalışma yapılmıştır (Iwakari ve Scott, 1951; Roberts, 1956; Jahn ve Crosby, 1958; Kirsch, 1959; Kaşka ve ark., 1988; Albrechts ve ark., 1991; Penalosa ve ark., 1994; Kara, 1996).

Belirli bir bölgede kültür bitkileri için gübre programlarının hazırlanmasının ilk aşamasını toprak ve bitkilere ait mevcut durumun ortaya konulması oluşturmaktadır. Elde edilen verilere göre kurulacak gübre denemelerin sonuçlarına dayanılarak bu bölgede herhangi bir kültür bitkisi için gübre uygulama zaman, miktar ve şekli belirlenebilmektedir. Gübre denemelerinde öncelikli olarak yer verilecek konulara yön vermesi açısından survey çalışmaları büyük önem taşımaktadır.

Bartın ili 710 da üretim alanı, 650.000 kg üretim potansiyeli ile Batı Karadeniz Bölgesi'nin önemli çilek yetiştiricilik merkezlerinden biridir (Anonim, 1997). Bu bölgede çilek yetiştiriciliği genelde açık tarla tarımı şeklinde yapılmaktadır. Bölgede gübre kullanımı sınırlı olup, mevcut gübre uygulamalarının da bilimsellikten uzak bir şekilde yapıldığı izlenmektedir. Bu çalışma, bölgenin potansiyeli dikkate alınarak çilek yetiştirilen plantasyonlarda toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri, bitkilerin beslenme durumu ve toprak-bitki ilişkilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal: Araştırma materyalini Bartın ili ve çevresinde çilek tarımının yoğun şekilde yapıldığı yerleri temsilen seçilen 30 plantasyondan alınan toprak ve yaprak örnekleri oluşturmuştur (Çizelge 1). Örneklerin alındığı plantasyonların büyük çoğunluğunda Tufts çilek çeşidi yetiştirilmektedir.

Çizelge 1. Toprak ve yaprak örneklerinin alındıkları yerler.

Table 1. Locations in which the soil and leaf samples were taken.

| Örnek no Sample Number | Köyü Village | Mevki Location | Örnek no Sample number | Köyü Village | Mevki Location |
|------------------------------|-----------------|-------------------|------------------------------|-----------------|-------------------|
| 1 | Karasu | Boğaz | 16 | Kaman | Merkez |
| 2 | Karasu | Boğaz | 17 | Kozpınar | Çayyanı |
| 3 | Güzelcehisar | Kapaklı | 18 | Kozpınar | Merkez |
| 4 | Güzelcehisar | Yaylacık | 19 | Kozpınar | Sariahmetler |
| 5 | Güzelcehisar | Yaylacık | 20 | Bostanlar | Karayusuflar |
| 6 | Güzelcehisar | Yaylacık | 21 | Bostanlar | Merkez |
| 7 | Güzelcehisar | Hisar | 22 | Bostanlar | Topderesi |
| 8 | Güzelcehisar | Hisar | 23 | Kozpınar | Radar |
| 9 | Güzelcehisar | Çapkınlar | 24 | Amasra | Tarlaağzı |
| 10 | Gürgenpınarı | Kıryer | 25 | Amasra | Görmü |
| 11 | Gürgenpınarı | Saçbatak | 26 | Dalıca | Durmuk |
| 12 | Saraylı | Akmızrak | 27 | Akgöz | Merkez |
| 13 | Saraylı | Mızrak | 28 | Kocareis | Merkez |
| 14 | Saraylı | Çapkınlar | 29 | Kozcağız | Kutlubey-Demirci |
| 15 | Urlar | Taşköpü | 30 | Ağdacı | Merkez |

Metot: Yaprak örnekleri hasat döneminde gelişimini tamamlamış en genç yaprakların ayaları şeklinde alınmıştır (Kwong ve Boynton, 1959; Morard, 1987). Yaprak örneklerinde toplam N modifiye kjeldahl yöntemi (Kacar, 1972) ile yapılmıştır. Yaş yakma yöntemi uygulanarak hazırlanan bitki ekstraktlarında P kolorimetrik; K, Ca ve Na fleymfotometrik, Mg ise AAS ile belirlenmiştir (Kacar, 1972 ve 1995). Toprak örnekleri, yaprak örnekleriyle aynı dönemde ve 0-30 cm derinlikten alınmıştır. Toprak örneklerinde pH ve elektriki geçirgenlik 1:2,5 toprak-su süspansiyonunda pH metre ve konduktimetre ile ölçülmüştür (Gülçur, 1974). CaCO₃ volümetrik (Çağlar, 1949), organik madde Walkley-Black (Allison, 1965), bünye hidrometrik (Bouyoucos, 1955), toplam N modifiye kjeldahl (Bremner, 1965), alınabilir P, Bingham (Güner, 1968), alınabilir K, Ca, Mg ve Na ise 1 N NH₄OAC yöntemleri ile belirlenmiştir (Atalay, 1982; Kacar, 1995).

Araştırmadan elde edilen sonuçların istatistiki değerlendirmelerinde Genstat paket programı (Ainsley ve ark., 1987) kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri: Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

pH: Toprakların pH değerleri 4,30 – 7,69 arasında değişmekte; % 6,7’si ekstrem asit (pH>4,5), % 10’u hafif asit (pH: 6,1-6,5), % 30’u nötr (pH: 6,6 – 7,3), % 33’ü de hafif alkalin (pH: 7,4 – 7,8) reaksiyon göstermektedir. Çilek bitkisinin toprak reaksiyonuna karşı özel bir duyarlılığının bulunmadığı, bununla birlikte iyi bir gelişim için toprağın hafif asit karakterde olmasının istendiği, optimum pH’nın 5,5-6,5 olduğu ve pH’nın 5,0-7,0 arasında olduğu durumlarda iyi bir gelişimin toprakta yeterli düzeyde organik madde bulunmasına bağlı olduğu bildirilmektedir (Boyce ve Matlock, 1966; Ağaoğlu, 1986; İFA, 1992).

CaCO₃: Toprakların CaCO₃ kapsamı % 0,62 – 16,45 arasında değişmektedir. Örneklerin % 66,7’si kireççe fakir (% CaCO₃ < 2,5), % 20’si kireçli (% CaCO₃: 2,5 – 5,0) ve % 10’u da kireççe zengin (% CaCO₃: 5,0 – 10,0) durumdadır. Ağaoğlu (1986), kloroz problemi oluşturması nedeniyle kireçli toprakların çilek tarımı için uygun olmadığını bildirmektedir. Bu sonuçlara göre incelenen toprakların büyük çoğunluğunun CaCO₃ kapsamı açısından çilek tarımına uygun oldukları gözlenmektedir.

Elektriki Geçirgenlik: Çilek tarımı yapılan toprakların elektriki geçirgenlikleri 0,15 – 0,80 mmhos/cm arasında değişmektedir. Ehlig ve Bernstein (1958), çileğin tuzluluğa karşı duyarlı olduğunu, Rhoades ve Myamoto (1990) ise çilek bitkisi için saturasyon ekstratında elektriki geçirgenlik sınır değerinin 1,0 ds/m (=1,0 mmhos/cm) olduğunu, bu sınır değerinin üzerinde, % 33 düzeyinde verim azalışı olabileceğini bildirmektedir. Bu sonuçlara göre incelenen toprakların tamamında tuzluluk ile ilgili problem bulunmamaktadır.

Çizelge 2. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.
Table 2. Some physical and chemical characteristics of soil samples.

| Örnek no: Sample no: | pH pH | CaCO ₃ (%) Lime | Elektriksel geçirgenlik mmhos/cm Elect. conduc. | Organik madde (%) Organic Matter | Kum (%) Sand | Mil (%) Silt | Kil (%) Clay |
|-------------------------------|----------|----------------------------------|--|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 7,65 | 1,65 | 0,80 | 3,75 | 57,30 | 21,85 | 20,85 |
| 2 | 7,66 | 3,14 | 0,72 | 2,93 | 57,16 | 19,86 | 22,98 |
| 3 | 6,13 | 1,49 | 0,38 | 1,36 | 73,38 | 11,74 | 14,88 |
| 4 | 4,84 | 1,41 | 0,43 | 3,61 | 59,00 | 22,04 | 18,96 |
| 5 | 7,56 | 2,74 | 0,65 | 3,11 | 59,30 | 17,77 | 22,93 |
| 6 | 4,63 | 1,45 | 0,41 | 3,19 | 56,63 | 18,03 | 25,34 |
| 7 | 5,90 | 1,25 | 0,54 | 4,10 | 53,37 | 19,72 | 26,91 |
| 8 | 4,74 | 1,49 | 0,36 | 3,06 | 50,11 | 22,31 | 27,58 |
| 9 | 4,73 | 1,49 | 0,34 | 3,42 | 54,23 | 22,34 | 23,43 |
| 10 | 7,01 | 1,37 | 0,57 | 2,62 | 56,75 | 20,05 | 23,20 |
| 11 | 4,30 | 0,62 | 0,20 | 4,18 | 60,15 | 15,21 | 24,64 |
| 12 | 7,25 | 2,00 | 0,51 | 2,89 | 53,18 | 19,68 | 27,14 |
| 13 | 5,77 | 0,79 | 0,15 | 3,17 | 48,22 | 17,10 | 34,68 |
| 14 | 7,36 | 2,76 | 0,40 | 3,14 | 58,05 | 19,41 | 22,54 |
| 15 | 7,43 | 2,61 | 0,41 | 2,98 | 64,91 | 17,02 | 18,07 |
| 16 | 7,47 | 16,45 | 0,42 | 3,02 | 51,98 | 19,32 | 28,70 |
| 17 | 5,67 | 1,02 | 0,18 | 2,38 | 54,29 | 19,22 | 26,49 |
| 18 | 7,68 | 5,47 | 0,34 | 2,57 | 50,49 | 21,14 | 28,37 |
| 19 | 6,65 | 1,34 | 0,58 | 2,53 | 62,73 | 17,08 | 20,19 |
| 20 | 6,70 | 1,02 | 0,37 | 3,03 | 68,88 | 17,10 | 14,02 |
| 21 | 6,23 | 0,86 | 0,26 | 2,31 | 54,65 | 27,28 | 18,07 |
| 22 | 7,58 | 3,87 | 0,38 | 3,05 | 64,40 | 19,35 | 16,25 |
| 23 | 6,46 | 1,35 | 0,25 | 1,79 | 62,18 | 19,42 | 18,40 |
| 24 | 7,48 | 8,88 | 0,68 | 1,90 | 55,32 | 27,73 | 16,95 |
| 25 | 6,59 | 1,19 | 0,30 | 2,07 | 54,02 | 23,50 | 22,48 |
| 26 | 6,86 | 4,20 | 0,53 | 1,52 | 52,10 | 23,42 | 28,48 |
| 27 | 6,91 | 1,43 | 0,56 | 2,36 | 60,47 | 21,30 | 18,23 |
| 28 | 7,26 | 0,79 | 0,49 | 2,03 | 56,58 | 21,18 | 22,24 |
| 29 | 7,17 | 0,79 | 0,32 | 1,54 | 54,18 | 23,41 | 22,41 |
| 30 | 7,69 | 5,71 | 0,39 | 1,88 | 52,73 | 23,11 | 24,16 |
| Min | 4,30 | 0,62 | 0,15 | 1,36 | 48,22 | 11,74 | 14,02 |
| Max | 7,69 | 16,45 | 0,80 | 4,18 | 73,38 | 27,73 | 34,68 |

Çizelge 2. devamı.
Table 2. continued.

| Örnek no: Sample no: | Bünye Texture | N (%) | K (ppm) | Ca (ppm) | Mg (ppm) | Na (ppm) | P (ppm) |
|-------------------------|-----------------|-------|---------|----------|----------|----------|---------|
| 1 | Kumlu Killi Tın | 0,200 | 170 | 7700 | 616 | 25 | 1,2 |
| 2 | Kumlu Killi Tın | 0,152 | 295 | 8000 | 527 | 85 | 2,8 |
| 3 | Kumlu Tın | 0,087 | 90 | 8700 | 825 | 45 | 20,8 |
| 4 | Kumlu Tın | 0,147 | 90 | 4600 | 777 | 40 | 10,0 |
| 5 | Kumlu Killi Tın | 0,144 | 245 | 7200 | 662 | 175 | 2,0 |
| 6 | Kumlu Killi Tın | 0,136 | 275 | 3200 | 755 | 30 | 0,1 |
| 7 | Kumlu Killi Tın | 0,190 | 320 | 3800 | 807 | 40 | 3,6 |
| 8 | Kumlu Killi Tın | 0,121 | 245 | 2500 | 828 | 35 | 0,1 |
| 9 | Kumlu Killi Tın | 0,131 | 185 | 3800 | 806 | 45 | 0,3 |
| 10 | Kumlu Killi Tın | 0,105 | 250 | 6400 | 599 | 25 | 1,2 |
| 11 | Kumlu Killi Tın | 0,148 | 445 | 5600 | 796 | 10 | 0,4 |
| 12 | Kumlu Killi Tın | 0,138 | 270 | 8800 | 607 | 32 | 0,1 |
| 13 | Kumlu Killi Tın | 0,153 | 165 | 3400 | 378 | 30 | 5,6 |
| 14 | Kumlu Killi Tın | 0,133 | 295 | 8000 | 420 | 35 | 1,6 |
| 15 | Kumlu Tın | 0,140 | 155 | 5700 | 438 | 35 | 0,8 |
| 16 | Kumlu Killi Tın | 0,150 | 275 | 3900 | 231 | 30 | 3,2 |
| 17 | Kumlu Killi Tın | 0,141 | 355 | 7500 | 810 | 55 | 2,4 |
| 18 | Kumlu Killi Tın | 0,129 | 260 | 8400 | 232 | 55 | 1,2 |
| 19 | Kumlu Killi Tın | 0,118 | 425 | 6100 | 607 | 85 | 0,3 |
| 20 | Kumlu Tın | 0,143 | 585 | 9800 | 490 | 75 | 22,8 |
| 21 | Kumlu Tın | 0,121 | 205 | 1900 | 289 | 10 | 52,0 |
| 22 | Kumlu Tın | 0,141 | 490 | 9300 | 387 | 25 | 10,4 |
| 23 | Kumlu Tın | 0,091 | 470 | 8100 | 580 | 90 | 0,8 |
| 24 | Kumlu Tın | 0,104 | 560 | 6400 | 682 | 55 | 54,0 |
| 25 | Kumlu Killi Tın | 0,161 | 165 | 3800 | 251 | 30 | 28,8 |
| 26 | Kumlu Killi Tın | 0,130 | 245 | 5300 | 242 | 30 | 25,2 |
| 27 | Kumlu Tın | 0,106 | 185 | 6500 | 740 | 60 | 11,2 |
| 28 | Kumlu Killi Tın | 0,246 | 270 | 6800 | 587 | 30 | 11,2 |
| 29 | Kumlu Killi Tın | 0,172 | 180 | 3600 | 187 | 10 | 2,0 |
| 30 | Kumlu Killi Tın | 0,126 | 300 | 8500 | 235 | 120 | 4,4 |
| Min | | 0,087 | 90 | 1900 | 187 | 10 | 0,1 |
| Max | | 0,200 | 585 | 9800 | 828 | 175 | 54,0 |

Organik Madde: İncelenen toprakların organik madde kapsamı % 1,36-4,18 arasında değişmekte ve % 80'ni çok humuslu şekilde tanımlanan % 2'den fazla

organik madde (Akalan, 1965) içermektedir. Toprağın su tutma kapasitesini artırması, havalanmasını düzenlemesi, makro ve mikro besin elementlerinin yarıyışlılığını artırması nedeniyle organik maddenin çilek tarımında büyük önem taşıdığı ve çileğin organik madde içeriği yüksek topraklarda iyi gelişim gösterdiği belirtilmektedir (Boyce ve Matlock, 1966; Ağaoğlu, 1986; Penalosa ve ark., 1994).

Tekstür: Topraklarda, kum fraksiyonu 48,22-73,38; mil % 11,74-27,73; kil fraksiyonu ise % 14,02-34,68 arasında değişmektedir. Topraklar, kumlu-tın ve kumlu-killi tın bünyeye sahiptirler. Çilek bitkisinin hafif bünyeli ve drenajı iyi olan toprakları tercih ettiği, ağır bünyeli ve su tutma kapasitesi yüksek topraklarda verimin düştüğü ve kök hastalıklarının ortaya çıktığı bildirilmektedir (Boyce ve Matlock, 1966; Ağaoğlu, 1986).

Toplam Azot: Toplam N içeriği % 0,087-0,200 arasında değişmektedir. Toplam N açısından toprakların % 10'u orta, (% Total N : 0,050-0,100), %73,3'ü iyi (% 0,100-0,150) ve % 16,7'si de çok iyi (>% 0,150) durumda bulunmaktadır (Kovancı, 1985).

Alınabilir Fosfor: 0,10-54,00 ppm arasında değişmektedir. İncelenen toprakların % 36,7'si fakir (<1,30 ppm), % 20'si orta (1,30-3,26 ppm), %43,3'ü de zengin (>3,26 ppm) durumda bulunmaktadır (Güner, 1968).

Alınabilir Potasyum: Toprakların alınabilir K kapsamları 90-585 ppm arasında değişmektedir. Toprakların % 30'u alınabilir K açısından yetersiz, % 70'i yeterli ve zengin durumda bulunmaktadır (Fawzi ve El-Fouly, 1980).

Alınabilir Kalsiyum: 1900-9800 ppm arasında değişmektedir. Toprakların % 93,3'ü iyi, % 6,7'si ise orta durumda bulunmaktadır (Loue, 1968).

Alınabilir Magnezyum: Toprakların alınabilir Mg içerikleri 187-828 ppm arasında değişmekte olup, tamamı yeterli durumda bulunmaktadır (Loue, 1968).

Alınabilir Sodyum: 10-175 ppm arasında değişmektedir.

Bitkilerin Makro Besin Elementi Kapsamları: Yaprak ayası örneklerinin N, P, K, Ca, Mg ve Na içeriklerine ait analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir.

Toplam Azot: Yaprak örneklerinde toplam N % 1,57-2,66 arasında değişmektedir. Ağaoğlu (1986) çileklerde hasat döneminde yaprak N içeriğinin % 2'nin altında olması durumunda noksanlık belirtilerinin görülür hale geldiğini

belirtmektedir. Bu yönde Morard (1987) noksanlık sınırı olarak % 2, kritik düzey olarak % 2,6-3,0 değerini bildirmektedir. Yüzde 2 sınır değeri ile karşılaştırıldığında incelenen plantasyonların %56,6'sının N açısından yetersiz, % 43,4'ünün ise yeterli düzeyde beslendikleri görülmektedir.

Fosfor: Yaprak örneklerinin P kapsamı % 0,09-0,17 arasında değişmektedir. Bu yönde önerilen sınır değerleri % 0,2-0,5 arasında değişmektedir (Bergmann, 1988; Reuter ve Robinson, 1986; Morard, 1987). Bould (1964) kum kültüründe yaptığı çalışmaların sonuçlarına dayanarak % 0,15'ten küçük P içeriğini çilek bitkisi için noksanlık, % 0,16-0,20 değerlerini marginal % 0,20'den büyük P içeriğini ise yeterlilik şeklinde değerlendirmiştir. Çok sayıda araştırmacının önerdiği % 0,20 sınır değerine göre yapılan değerlendirmede çilek plantasyonlarının tamamında P açısından yetersiz bir beslenmenin söz konusu olabileceği sonucu çıkarılabilir.

Potasyum: % 0,29-1,46 arasında değişmektedir. Ağaoğlu (1986) ve Morard (1987) tarafından bildirilen % 1 referans değeri ile karşılaştırıldığında incelenen plantasyonların % 43,3'ünün potasyum açısından yetersiz, % 56,7'sinin ise yeterli olduğu izlenmektedir.

Kalsiyum: % 0,63-2,14 arasında değişmektedir. Morard (1987) tarafından bildirilen % 0,94 sınır değeri ile karşılaştırıldığında % 13,3'ünün bu değerin altında yer aldığı ve bu değerlerin sınır değerine çok yakın oldukları görülmektedir.

Magnezyum: % 0,27-0,62 arasında değişmektedir. İncelenen örneklerin tamamı Morard (1987) tarafından bildirilen % 0,15 referans değerinin üzerinde Mg kapsamına sahip bulunmaktadır.

Sodyum: 213-417 ppm arasında değişmektedir. Reuter ve Robinson (1986) çilek bitkisi için 300 ppm Na değerinin yeterli, bu sınır değerinin üzerindeki değerlerin ise yüksek veya toksik olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 3. Yaprak örneklerinin makro element analiz sonuçları.
Table 3. Result of macro element analyses of leaf samples.

| Örnek no Samples no | N (%) | P (%) | K (%) | Ca (%) | Mg (%) | Na (%) |
|------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2,25 | 0,14 | 0,89 | 1,56 | 0,40 | 304 |
| 2 | 2,14 | 0,11 | 0,56 | 1,54 | 0,51 | 214 |
| 3 | 2,36 | 0,13 | 0,61 | 1,05 | 0,56 | 220 |
| 4 | 2,37 | 0,10 | 0,73 | 0,63 | 0,41 | 262 |
| 5 | 2,09 | 0,09 | 0,71 | 0,77 | 0,40 | 216 |
| 6 | 2,07 | 0,09 | 1,30 | 0,96 | 0,42 | 224 |
| 7 | 1,98 | 0,14 | 1,38 | 1,12 | 0,62 | 270 |
| 8 | 1,72 | 0,90 | 1,18 | 0,82 | 0,60 | 235 |
| 9 | 1,98 | 0,12 | 1,11 | 0,75 | 0,60 | 235 |
| 10 | 2,00 | 0,14 | 0,69 | 0,97 | 0,51 | 292 |
| 11 | 1,73 | 0,10 | 1,02 | 0,94 | 0,47 | 302 |
| 12 | 1,91 | 0,09 | 0,99 | 1,17 | 0,46 | 298 |
| 13 | 1,82 | 0,16 | 0,29 | 1,18 | 0,37 | 289 |
| 14 | 1,57 | 0,12 | 1,08 | 1,25 | 0,28 | 417 |
| 15 | 1,75 | 0,11 | 0,84 | 1,41 | 0,57 | 238 |
| 16 | 1,81 | 0,14 | 0,99 | 1,26 | 0,37 | 237 |
| 17 | 1,84 | 0,11 | 0,84 | 1,41 | 0,57 | 238 |
| 18 | 2,32 | 0,13 | 0,97 | 1,33 | 0,43 | 214 |
| 19 | 1,93 | 0,12 | 1,15 | 1,21 | 0,50 | 300 |
| 20 | 2,16 | 0,17 | 1,40 | 2,14 | 0,60 | 243 |
| 21 | 1,98 | 0,12 | 0,92 | 1,06 | 0,43 | 300 |
| 22 | 1,86 | 0,14 | 1,30 | 1,80 | 0,36 | 240 |
| 23 | 1,86 | 0,17 | 1,26 | 1,70 | 0,38 | 240 |
| 24 | 2,00 | 0,11 | 0,75 | 1,20 | 0,33 | 239 |
| 25 | 2,00 | 0,14 | 1,46 | 1,21 | 0,58 | 303 |
| 26 | 2,66 | 0,13 | 1,26 | 1,24 | 0,31 | 223 |
| 27 | 2,12 | 0,09 | 1,32 | 1,31 | 0,27 | 213 |
| 28 | 2,00 | 0,14 | 1,02 | 1,68 | 0,54 | 234 |
| 29 | 1,88 | 0,15 | 0,88 | 1,16 | 0,59 | 302 |
| 30 | 1,77 | 0,17 | 1,19 | 1,12 | 0,32 | 295 |
| Min. | 1,57 | 0,09 | 0,29 | 0,63 | 0,27 | 213 |
| Max. | 2,66 | 0,17 | 1,46 | 2,14 | 0,62 | 417 |

Toprak-Bitki İlişkileri: Bartın ve yöresinde çilek yetiştirilen plantasyonlarda toprak-bitki ilişkilerine ait korelasyon katsayıları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Toprak-bitki ilişkilerine ait korelasyon katsayıları (r).
Table 4. Correlation coefficients of soil-plant relationships (r).

| Toprak (Soil) | Yaprak (Leaf) | | | | | |
|---|---------------|----------|---------|---------|---------|----------|
| | N (%) | P (%) | K (%) | Ca (%) | Mg (%) | Na (ppm) |
| PH | 0,075 | 0,312 | -0,224 | 0,542** | -0,296 | 0,046 |
| CaCO ₃ Lime | -0,041 | 0,088 | -0,151 | 0,059 | -0,394* | -0,185 |
| Elektriki geçirgenlik Electrical conductivite (Elec. cond.) x 10 ³ | 0,434* | -0,239 | -0,152* | 0,089 | -0,143 | -0,136 |
| Organik madde Organic matter | -0,196 | -0,296 | 0,058 | -0,171 | 0,113 | 0,173 |
| Kum Sand | 0,132 | 0,036 | -0,176 | 0,352 | 0,145 | -0,139 |
| Mil Silt | 0,070 | 0,014 | 0,030 | -0,099 | -0,205 | 0,091 |
| Kil Clay | -0,214 | -0,055 | 0,191 | -0,357 | -0,027 | 0,103 |
| Toplam N Total N | 0,065 | -0,016 | 0,204 | 0,111 | 0,065 | 0,111 |
| Alınabilir P Available P | 0,258 | 0,051 | -0,039 | 0,071 | -0,150 | -0,042 |
| Alınabilir K Available K | -0,236 | 0,200 | 0,288 | 0,500** | -0,110 | -0,028 |
| Alınabilir Ca Available Ca | 0,082 | 0,244 | -0,152 | 0,561** | -0,281 | -0,105 |
| Alınabilir Mg Available Mg | 0,022 | -0,529** | -0,114 | -0,342 | 0,243 | -0,236 |
| Alınabilir Na Available Na | 0,102 | 0,007 | -0,096 | 0,011 | -0,169 | -0,284 |

* p ≤ 0.05 ** p ≤ 0.01

Çizelge 4'ten de izleneceği üzere, toprakların pH değerleri ile yaprak Ca kapsamı arasında pozitif (r= 0,542**) toprağın CaCO₃ kapsamı ile yaprak Mg kapsamı arasında negatif (r= -0,394*), toprağın elektrik geçirgenlik değeri ile yaprak N'u arasında pozitif (r= 0,434*), yaprak K'u arasında ise negatif (r= -0,152*) toprağın alınabilir K kapsamı ile yaprak Ca'u arasında pozitif (r= 0,500**), toprağın alınabilir Ca kapsamı ile yaprağın Ca kapsamı arasında pozitif (r= 0,561**) ve toprağın

alınabilir Mg kapsamı ile yaprağın P kapsamı arasında negatif ($r = -0,529^{**}$) önemli ilişkiler bulunmaktadır.

Bu sonuçlara göre yaprakların besin elementi kapsamı ile toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkilerin özellikle N, P, K açısından zayıf olduğu görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bartın yöresinde çilek tarımı yapılan plantasyonların, % 20'sinde organik maddenin yetersiz olduğu; % 56,6'sının N, tamamının P ve % 43,3'ünün ise K açısından yetersiz düzeyde beslendiği ortaya konmuştur. Bu bağlamda bölgede öncelikli olarak N, P, K ile ilgili tarla denemelerinin yapılmasının yararlı olabileceği düşünülmektedir. Toprak-bitki ilişkilerinin zayıflığının; örnek alma zamanı ve toprakların analizinde kullanılan yöntemler ile ilgili olabileceği, bu yönüyle en uygun yaprak örneği alma döneminin saptanması, toprakta toplam-N ile birlikte azot fraksiyonları olan $\text{NH}_4\text{-N}$ ve $\text{NO}_3\text{-N}$ 'u analizlerine de yer verilmesinde ve farklı yöntemlerle P, K analizleri yapılmasında yarar görülmektedir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim. 1997. Bartın Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları.
- Ağaoğlu, Y. S. 1986. Üzümsü meyveler. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 984, Ankara.
- Ainsley, A. E., R. W. Payne, P. W. Lane, and J.C. Grower. 1987. Genstat 5 reference manual. Oxford Univ. Press, New York.
- Akalan, İ. 1965. Toprak oluşu, yapısı ve özellikleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 241: 332, Ankara
- Albregts, E. E., C. M. Howard, and C. K. Chandler. 1991. Strawberry responses to K rate on a fine sand soil. Hort. Sci. 26 (2): 135-138.
- Allison, L. E. 1965. Organic carbon. *In*: Method of soil analysis. Part: 2 (Ed: Black, C. A.). Amer. Soc. Agronomy. No: 9, Madison, Wisconsin. 1367-1378.
- Atalay, İ. Z. 1982. Gediz havzası allüviyal topraklarının potasyum durumu ve bu topraklarda alınabilir potasyum miktarlarının tayininde kullanılacak yöntemler

üzerinde bir araştırma. Ege Üniv. Zir. Fak. Toprak Bölümü (Doçentlik Tezi), İzmir

Bergmann, W. 1988. Ernährungsstörungen bei kulturpflanzen. Z. Auflage. Gustav Fische Verlag, Stuttgart. 397.

Bould, C. 1964. Leaf analysis as a guide to the nutrition of fruits crops. V. Sand Culture N, P, K, Mg experiments with strawberry. J. Sci. Fd. Agric. 15: 474-486.

Bouyoucos, G. J. 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. Agronomy J. 4(9): 434.

Boyce, B. R., and D. L. Matlock. 1966. Strawberry nutrition *In: Temperate to tropical fruit nutrition (Ed: F.Childers)*. 518-548.

Bremner, J. M. 1965. Total nitrogen. *In: Method of soil analysis. Part 2 (Ed: C. A. Black)*. Amer. Soc. Agronomy, No: 9, Madison, Wisconsin.

Çağlar, K. Ö. 1949. Toprak bilgisi. A. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 10:231-234.

Ehlig, C. F., and L. Bernstein. 1958. Salt tolerance of strawberries. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 72: 198-206.

Fawzi, A. F. A., and M. M. El-Fouly. 1980. Soil and leaf analysis of potassium in different areas in Egypt. *In: Role of potassium in crop production. (Ed: A. Sourat and M. M. El-Fouly)*, IPI Bern, 73-80.

Genç, Ç. ve O. Konarlı. 1977. Çileklerde ticari gübrelerin verim, kalite ve yapraklardaki besin madde miktarlarına etkileri. Tübitak Yayınları No: 408 TOAG Seri No: 84, 13-14.

Gülçur, F. 1974. Toprağın fiziksel ve kimyasal analiz metodları. İst. Üniv. Orman Fak. Yay. No: 201.

Güner, Ü. 1968. İzmir bölgesi tarla topraklarının fosfor ve potasyum ihtiyaçlarını belirtmeye yarayan bazı kimyasal laboratuvar metodlarının neubauer metodu ile mukayesesine dair bir araştırma. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 131, İzmir.

- IFA, 1992. Strawberry *In*: World fertilizer use manual. International fertilizer Industry Assoc. Paris, 410-411.
- Iwakari, B., and L. E. Scott. 1951. Mineral deficiency symptoms of the temple strawberry plant as affected by several nitrogen carriers. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 57: 45-52.
- Jahn, O. L., and E. A. Crosby. 1958. Growth of the strawberry plant as affected by several nitrogen carriers. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 71: 207-215.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II. Bitki analizleri. Ankara Ü. Zir. Fak. Yay. No: 453, Ankara.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri III. Toprak analizleri. Ankara Ü. Zir. Fak. Eğt. Araş. ve Gel. Vakfı Yay. No: 3, Ankara.
- Kara, E. E. 1996. Samsun ekolojik koşullarında çileklere uygulanan değişik gübre kombinasyonlarının bitkinin beslenmesine etkisi. *Anadolu J. of AARI.* 6(1): 97-111. MARA.
- Kaşka, N., E. Özdemir, S. Paydaş ve I. Doran. 1988. Çileklerde yavaş çözünen ve kimyasal gübrelerin eksibe kumlarında verim, kalite ve erkencilik üzerine etkileri. *Bahçe*, 17(1-2): 77-91.
- Kirsch, K. 1959. The importance of interaction effects in fertilizer and lime studies with strawberries. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 73: 181-188.
- Kovancı, İ. 1985. Bitki besleme. Ege Ü. Zir. Fak. Teksir No: 107-111, İzmir.
- Kwong, S. S., and D. Boynton. 1959. Time of sampling leaf age and leaf fraction as factors influencing the concentrations of nutrient elements in strawberry leaves. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 73: 168-173.
- Loue, A. I. 1968. Diagnostic petiolarie des prospection-etudes sur la nutrition at la fertilization potassiques de la vigne. Societe Commerciale Des Potasses d'Alsace. Services Agronomiques. 31-41.
- Morard, P. 1987. Strawberry. *In*: Plant analysis as a guide to the nutrient requirements of temperate and tropical crops. (Ed: P. Martin-Prevel, J.J. Gagnard, P.Gautier). Lavo sier Publishing Inc. New York. 688-695.

- Penalosa, J. M., C. Cadahia, M. J. Sarro, and A. Masaquer. 1994. Improvement of strawberry nutrition in sandy soils by addition of manure, calcium and magnesium. *J. Plant Nutrition*, 17(1): 147-153.
- Reuter. D. J., and J. B. Robinson. 1986. *Plant analyses, an interpretation manual*, inkata press. Melbourne Sydney.
- Rhoades, J. D., and S. Miyamoto. 1990. Testing soils for salinity and sodicity. *In: Soil testing and plant analyses*. Third edition (*Ed: R.L. Westernan*). Soil. Sci. Soc. Amer. Inc. Madison-Wisconsin.
- Roberts, A. N. 1956. Growth and composition of the strawberry plant in relation to root temperature and intensity of nutrition. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 68: 157-168.