

Emiralem-İzmir Yöresi Çilek Plantasyonlarının Beslenme Durumu

Hakan ÇAKICI¹

Şenay AYDIN²

Summary

Nutritional Status of Strawberry Plantations in Emiralem-İzmir

This study was undertaken in Emiralem district of Menemen-İzmir, where intensive strawberry farming takes place. For this aim soil and leaf samples were taken from 26 strawberry plantations representing this area. Soils were examined for their physical and chemical properties (pH, total soluble salt, CaCO₃, organic matter, texture, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu) and leaves for their primary and secondary plant nutrients (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu). Results were composed with that of the cited reference valves to find the suitability of soils for strawberry and the nutrient status of this crop. In addition, soil and plant relationships were investigated by statistical evaluations.

According to the results obtained from this research, 15.4 % of plantations are insufficient in N, 19.2 % in P, 26.9 % in K, 30.8 % in Fe and 26.9 % in Zn.

Key words: Strawberry, *Fragaria spp.*, soil characteristics, nutrition, soil and plant relationship

Giriş

Ülkemizde çilek yetiştiriciliği karlı bir tarımsal üretim kolu olarak hızla geniş alanlara yayılmakta olup üretimimiz, 9.700 ha alanında 120.000 ton a ulaşmıştır (Anonim, 2003). Özellikle son yıllarda dış satım olanaklarının da artmış olması çilek yetiştiriciliğinin önemini daha da artırmaktadır. Bu üretim içerisinde İzmir ili Menemen ilçesine bağlı Emiralem beldesi 1400 dekar üretim alanı 4.900 ton üretim potansiyeli ile önemli çilek yetiştiricilik merkezlerinden biridir (Anonim, 2002). Üretimin yıllarca bölgenin ekolojik avantajları ile geliştiği bu yörede, son yıllarda yeni tarımsal teknikler kullanılmaya başlanmıştır. Yetiştiriciliğin %55'inin örtü altı tarımı şeklinde yapılması, Akdeniz iklimine uygun yüksek verimli çeşitlerin adaptasyonu ve damla gübreleme gibi uygulamalar bu yörede üretimi

hızla geliştirmektedir. Ancak pek çok hatalı uygulamaların olduğu, özellikle bilimsellikten uzak gübre kullanıldığı gözlenmektedir.

Çilek tarımında yüksek verim ve kalite açısından teknik ve kültürel uygulamaların yanında gelişme ortamı olarak kullanılan materyalin (toprak, torf v.b.) fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkilerin beslenme durumu büyük önem taşımaktadır. Çilek bitkisi toprağın pH, tuzluluk, bünye, kireç, organik madde gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerine karşı duyarlıdır. Ayrıca topraktan 200-250 kg/ha N, 100-150 kg/ha P₂O₅ ve 400 kg/ha K₂O kaldırmaktadır (La Malfa, 1992).

Bu çalışma, yörenin potansiyeli dikkate alınarak çilek yetiştirilen plantasyonlarda toprakların mevcut fiziksel ve kimyasal özellikleri, bitkilerin beslenme durumu ve toprak-bitki ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Elde edilen veriler toprak ve bitkilere ait mevcut durumu ortaya koyarak, yörede çilek bitkisi için hazırlanacak gübre programlarına temel oluşturabilecektir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma materyalini İzmir ili Menemen ilçesi Emiralem beldesinde örtü altı çilek yetiştiriciliğinin yoğun bir şekilde yapıldığı alanları temsilen seçilen 26 ayrı plantasyondan alınan toprak ve yaprak örnekleri oluşturmuştur. Örnekler, homojenlik ve yörede yaygınlık açısından *Douglas* çilek çeşidi yetiştirilen plantasyonlardan seçilmiştir.

Yöntem

Çalışmada toprak ve yaprak örnekleri çilek bitkisinin meyve tutum döneminde alınmıştır.

Toprak örnekleri 0-30 cm derinlikten alınmış ve bu örneklerde pH ve % toplam tuz, saturasyon çamurunda pH metre ve tuz köprüsü ile ölçülmüştür. CaCO₃ volümetrik, Organik madde Walkley Black, bünye hidrometrik, toplam N modifiye Kjeldahl, alınabilir P Bingham, alınabilir K, Ca ve Mg 1 N NH₄ OAC, alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu ise DTPA yöntemi ile belirlenmiştir (Kacar, 1995).

Yaprak örnekleri meyve tutum döneminde gelişimini tamamlamış en genç yaprakların ayaları şeklinde alınmıştır (Kwong ve Boynton, 1959). Yaprak örneklerinde toplam N modifiye kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Yař yakma yöntemi ile hazırlanan bitki ekstraktlarında P kolorimetrik; K ve Ca fleymfotometrik, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu ise AAS ile belirlenmiştir (Kacar, 1972 ve 1995).

Araştırmada elde edilen sonuçların değerlendirmelerinde Tarist istatistik paket programı kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1993).

Bulgular ve Tartışma

Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

pH: Toprakların pH değerleri 7.1-7.8 arasında değişmekte %42.3’ü nötr (pH:6.6-7.3), %57.7’si hafif alkalın (pH:7.4-7.8) reaksiyon göstermektedir (Kellog, 1952). Çilek bitkisinin iyi bir gelişim için, toprağın hafif asit karakterde olmasını istediği, optimum pH’nın 5.5-6.5 olması gerektiği bildirilmektedir. (Boyce ve Matlock, 1966; Ağaoğlu, 1986; La Malfa, 1992; Özden ve Ayanoglu, 2002). Toprak pH’sını düzenlemek ve özellikle hafif alkalın reaksiyon gösteren yöre topraklarında pH yı düşürmek üzere kontrollü olarak toz kükürt ve fizyolojik asit karakterli gübrelere kullanılması önerilmelidir.

Toplam Tuz: İncelenen tüm toprak örneklerinin % toplam tuz içeriği < 0.15 olduğu için tuzdan arı sınıfa girmektedir (Anonim, 1993). Çileğin tuzluluğa karşı duyarlı olduğu bilinmektedir (Rhoades ve Myamoto, 1990; Özden ve Ayanoglu, 2002). Buna göre, incelenen topraklarda tuzluluk ile ilgili problem bulunmamaktadır.

CaCO₃: Toprakların CaCO₃ kapsamı %2.04-10.70 arasında değişmektedir. Örneklerin %7.7’si kireççe fakir (%0-2.5), %38.5’i kireçli (%2.5-5.0), %50’si kireççe zengin (%5-10), %3.8’i bünye+marn (%10-20) durumdadır (Evliya, 1960). İncelenen toprakların büyük çoğunluğunun kireçli ve kireççe zengin oldukları dikkat çekmektedir. Kireçli toprakların çilek bitkisinde kloroz problemi oluşturabileceği bilinmektedir (Ağaoğlu, 1986; Özden ve Ayanoglu, 2002). Bu topraklarda, fosfor ve mikro element içeren gübrelere seçimi ve uygulama şekline dikkat edilmeli ve yaprakdan gübre uygulamaları da yapılmalıdır.

Organik Madde: Toprakların organik madde kapsamı %0.88-3.31 arasında değişmekte ve %53.8’i humusça fakir olarak tanımlanan % 2 den az organik madde içermektedir. Toprakların % 46.2’si ise (%2-5) az humusludur (Akalan, 1965). İncelenen toprakların tamamının humusca fakir ve az humuslu olması yörede organik gübre uygulamasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Nitekim, toprağın su tutma kapasitesini arttırması, havalanmasını düzenlemesi, makro ve mikro besin elementlerinin yarıyışlılığını arttırması nedeniyle organik

maddenin çilek tarımında büyük önem taşıdığı ve çileğin organik madde içeriği yüksek topraklarda iyi geliştiği bildirilmektedir (Ağaoğlu, 1986; Penalosa ve ark., 1994; Özden ve Ayanoglu, 2002).

Çizelge 1. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Örnek No	PH	Toplam Tuz (%)	CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)	Kum (%)	Mil (%)	Kil (%)	Bünye
1	7.2	0.03	5.45	1.76	44.4	32.4	23.2	tn
2	7.3	0.03	2.04	1.04	48.4	26,2	25.4	tn
3	7.4	0.03	3.07	2.81	46.6	29,7	23.7	tn
4	7.4	0.03	4.08	1.50	50.4	31,4	18.2	tn
5	7.3	0.03	2.15	0.95	49.3	29,5	21.2	tn
6	7.5	0.04	5.45	1.62	52.2	19,3	28.5	kumlu killi tn
7	7.6	0.04	8.35	2.13	54.3	18,6	27.1	kumlu killi tn
8	7.7	0.03	6.15	2.85	42.0	27,3	30.7	killi tn
9	7.2	0.03	4.50	1.81	56.4	23,6	20,0	kumlu tn
10	7.3	0.03	3.55	1.42	42.9	31,4	25.7	tn
11	7.4	0.03	5.60	0.88	46.1	33,8	20.1	tn
12	7.5	0.04	5.40	2.55	56.5	18,1	25.4	kumlu killi tn
13	7.5	0.03	4.60	1.90	53.6	21,2	25.2	kumlu killi tn
14	7.4	0.03	5.20	2.25	50.7	28,8	20.5	tn
15	7.3	0.03	6.70	2.65	44.2	31,1	24.7	tn
16	7.3	0.03	3.60	1.76	46.4	30,1	23.5	tn
17	7.2	0.04	4.30	1.76	59.4	23,5	17.1	kumlu tn
18	7.2	0.03	3.10	2.85	46.1	28,5	25.4	tn
19	7.1	0.03	2.65	1.82	62.8	19,1	18.1	kumlu tn
20	7.1	0.03	2.95	2.90	66.2	16,7	17.1	kumlu tn
21	7.4	0.03	8.90	2.95	49.2	26,5	24.3	tn
22	7.6	0.04	6.20	2.02	62.2	10,6	27.2	kumlu killi tn
23	7.7	0.03	10.70	1.99	44.6	24,8	30.6	killi tn
24	7.8	0.04	7.30	3.21	42.2	24,4	33.4	killi tn
25	7.6	0.03	8.85	3.31	60.1	14,2	25.7	kumlu killi tn
26	7.4	0.03	5.65	2.24	44.3	33,5	22.2	tn
Min.	7.1	0.03	2.04	0,88	42.0	10.6	17.1	
Maks.	7.8	0.04	10.70	3.31	66.2	33.8	33.4	

Bünye: Toprakların kum fraksiyonu %42.0-66.1, mil %10.6-33.8 ve kil fraksiyonu %17.1–33.4 arasında değişmektedir. Toprakların %50.0'ı tn, %23.1'i kumlu killi tn, %15.4'ü kumlu tn ve %11.5'i kili tn bünyeye sahiptir. Çilek bitkisinin hafif bünyeli ve drenajı iyi

toprakları tercih ettiği, ağır bünyeli ve su tutuma kapasitesi yüksek topraklarda verimin düştüğü ve kök hastalıklarının ortaya çıktığı bildirilmektedir (Boyce ve Matlock, 1966; Ağaoğlu, 1986; Özdemir ve ark., 2001; Özden ve Ayanoglu, 2002). Toprakların çoğunluğu hafif (tın ve kumlu tın: %65.4) bünyelidir. Nispeten ağır olarak nitelenebilecek (8, 23 ve 24 no'lu) killi tın bünyeli (%11.5) topraklara organik gübre uygulanması, bu topraklarda bünyenin olumsuz etkisini azaltacaktır.

Toprakların makro ve mikro element analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Toplam Azot: İncelenen toprakların toplam azot içeriği % 0.04-0.22 arasında değişmektedir. Toplam N açısından toprakların %7.7'si fakir (<0.05), % 38.5'i orta (% 0.05-0.10), %26.9'u iyi (% 0.10-0.15), %26.9'u zengin (>0.15) durumdadır (Kovancı, 1985).

Alınabilir Fosfor: 0.95-4.45 ppm arasında değişmektedir. Alınabilir fosfor açısından incelenen toprakların %11.5'i fakir (<1.30 ppm), %73.1'i orta (1.30-3.26 ppm), %15.4'ü iyi (>3.26 ppm) durumda bulunmaktadır (Güner, 1968).

Alınabilir Potasyum: 165-345 ppm arasında değişmektedir. Toprakların %26.9'u düşük (150-200 ppm), %61.5'i yeterli (200-300ppm) %11.6'sı yüksek (300-400 ppm) düzeyde alınabilir potasyum içermektedir (Fawzi ve El-Fouly, 1980).

Alınabilir Kalsiyum: 2150-5750 ppm arasında değişmektedir. Örneklerin %15.38'i alınabilir Ca yönünden orta (1431-2860 ppm), %84.62'si iyi (>2860 ppm) durumdadır (Loue, 1968).

Alınabilir Magnezyum: Toprakların alınabilir Mg içerikleri 185-415 ppm arasında değişmektedir ve tamamı yeterli durumdadır (Loue, 1968).

Alınabilir Demir: 3.2-17.6 ppm arasındadır ve örneklerin %30.8'i noksanlık gösterebilir sınırdadır (2.5-4.5 ppm) iken %69.2'sinin alınabilir Fe içeriklerinin iyi (>4.5 ppm) durumda bulunduğu belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

Alınabilir Çinko: 0.35-7.20 ppm arasında değişmektedir. Örneklerden sadece birinin (24 no'lu) alınabilir çinko içeriği (%3.8) noksan (<0.5 ppm) durumda iken %30.8 'i noksanlık gösterebilir (0.5-1 ppm) ve %65.4'ü iyi (>1 ppm) düzeydedir (Lindsay ve Norvell, 1978).

Çizelge 2. Toprak örneklerinin makro ve mikro element analiz sonuçları

Örnek No	N (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
1	0.09	3.15	223	2150	225	15.4	6.20	16.9	8.20
2	0.05	4.45	264	2950	252	10.1	3.10	10.2	5.40
3	0.15	2.45	210	4680	325	10.2	1.15	9.8	2.70
4	0.07	3.05	175	4256	240	9.8	4.21	12.8	4.60
5	0.04	2.12	205	2350	195	17.6	1.25	18.0	2.10
6	0.08	1.89	285	4650	375	9.5	0.68	7.1	1.15
7	0.11	2.05	265	4520	198	15.1	2.25	6.2	1.25
8	0.14	2.75	327	3155	215	4.2	0.72	3.9	0.98
9	0.09	1.25	185	4852	212	9.2	3.70	14.2	3.20
10	0.07	2.12	242	4250	284	12.8	4.80	10.9	2.50
11	0.04	2.46	195	4550	304	3.9	2.90	8.8	4.10
12	0.12	2.85	247	4285	315	10.9	0.85	6.1	2.20
13	0.09	2.05	225	4785	242	11.8	2.50	7.7	3.80
14	0.11	2.21	198	4565	378	8.5	2.45	7.8	3.10
15	0.19	3.05	285	4200	332	9.1	4.20	9.1	3.20
16	0.08	3.17	227	3250	198	9.8	3.98	12.8	4.10
17	0.09	4.02	168	2950	270	13.4	4.90	14.1	2.20
18	0.17	2.85	247	3250	272	4.1	7.10	18.1	1.98
19	0.09	3.75	178	2250	210	17.4	5.90	21.0	2.10
20	0.16	3.75	165	2155	185	16.2	7.20	17.0	3.10
21	0.17	3.25	236	4285	305	4.2	0.88	7.2	4.20
22	0.11	1.76	295	4995	325	13.8	0.71	3.7	1.10
23	0.10	1.45	315	5550	395	3.2	0.95	4.9	1.52
24	0.20	1.75	345	5750	415	4.4	0.35	2.9	0.66
25	0.22	0.95	257	5255	405	4.4	0.52	4.2	0.95
26	0.11	1.15	218	3895	280	3.5	0.68	9.1	2.15
Min.	0.04	0.95	165	2150	185	3.2	0.35	2.9	0.66
Maks.	0.22	4.45	345	5750	415	17.6	7.20	21.0	8.20

Alınabilir Mangan: 2.9-21 ppm arasında değişmektedir. Tüm örneklerin alınabilir (>1 ppm) alınabilir mangan içeriği yeterli seviyededir (Lindsay ve Norvell, 1978).

Alınabilir Bakır: 0.66-8.20 ppm arasında değişmekte olup tüm örneklerin alınabilir Cu içeriği yeterli (>0.2 ppm) seviyede olduğu görülmektedir (Lindsay ve Norvell, 1978).

Bitkilerin Besin Elementi Kapsamları

Yaprak ayası örneklerinin makro ve mikro element (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu) içeriklerine ait analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Yaprak örneklerinin makro ve mikro element analiz sonuçları

Örnek No	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
1	2.75	0.36	1.88	1.12	0.52	108	48	108	12.2
2	2.42	0.25	1.95	1.25	0.56	111	31	111	9.2
3	2.85	0.32	1.28	1.98	0.58	78	30	78	8.2
4	2.62	0.28	0.92	1.42	0.48	119	31	119	9.8
5	2.35	0.34	0.98	1.56	0.42	121	42	121	7.5
6	2.65	0.31	1.89	1.82	0.51	92	38	92	7.8
7	3.45	0.28	1.65	1.21	0.59	74	32	74	7.5
8	3.21	0.25	2.04	1.85	0.42	38	18	45	6.2
9	3.12	0.34	0.95	1.42	0.48	118	45	108	8.8
10	2.48	0.31	1.18	1.72	0.49	69	28	79	8.2
11	2.35	0.25	1.45	1.64	0.48	40	19	48	10.6
12	2.95	0.18	1.95	1.42	0.56	48	18	78	9.1
13	3.32	0.35	1.24	1.62	0.54	128	22	128	8.9
14	2.85	0.34	0.98	1.31	0.47	78	31	78	10.1
15	3.64	0.31	1.48	1.21	0.51	84	35	94	11.5
16	2.98	0.32	1.48	1.25	0.41	65	42	85	10.1
17	2.78	0.33	0.85	1.54	0.54	132	48	135	8.8
18	3.72	0.15	1.45	1.22	0.51	121	51	125	6.8
19	2.98	0.28	0.98	1.42	0.44	106	50	105	8.5
20	3.15	0.25	0.91	1.38	0.49	90	42	90	9.8
21	3.42	0.28	1.61	1.62	0.52	38	22	80	9.1
22	3.21	0.32	2.08	1.88	0.47	41	24	65	6.5
23	2.98	0.25	2.15	1.82	0.42	45	19	98	8.2
24	3.85	0.15	1.92	1.95	0.58	39	12	91	5.9
25	3.72	0.19	1.81	1.78	0.52	48	15	75	6.1
26	3.42	0.18	1.62	1.69	0.46	62	18	72	11,5
Min.	2.35	0.15	0.85	1.12	0.41	38	12	45	5.9
Maks.	3.85	0.36	2.15	1.98	0.59	132	51	135	12.2

Toplam Azot: Yaprak örneklerinde toplam N %2.35-3.85 arasında değişmektedir. Bould (1964) çileklerde meyve tutum döneminde yaprak N içeriğinin % 2.6-3.0 arasında olduğunu, % 2 nin altında olması durumunda noksanlık görüleceğini bildirmektedir (Morard, 1987). Benzer şekilde Ulrich ve ark., (1980) yeterli düzey olarak %2.5-3.5 sınır değerini vermektedir (Reuter ve Robinson, 1986). Buna göre %2 değeri ile karşılaştırıldığında incelenen örneklerin tamamının noksanlık sınırının üzerinde toplam N içerdiği görülmektedir. Kritik düzey olarak verilen %2.5 göz önüne alındığında ise plantasyonların %15.4'ünün (2, 5, 10 ve 11 no'lu) N açısından

yeterli beslenmediği sonucuna varılmaktadır. Aynı plantasyon topraklarının da azotca en fakir örnekler olması bu durumu doğrulamaktadır.

Fosfor: Yaprak örneklerinin fosfor kapsamı % 0.15-0.36 arasında değişmektedir. Bould (1964) meyve tutum döneminde kritik düzeyi % 0.25-0.30 arasında verirken, % 0.2 den küçük P içeriğini noksanlık sınırı olarak vermiştir (Morard, 1987). Benzer şekilde pek çok araştırmacı da % 0.2 değerlerini sınır olarak vermektedir (Chapmann, 1965; Mills ve Jones, 1996). Buna göre çilek plantasyonlarının %19.2'sinin fosforca yetersiz beslendiği sonucuna varılmıştır. İncelenen toprak örneklerinin de %11.5'i fosfor fakir durumdadır.

Potasyum: % 0.85-2.15 arasında değişmektedir. Değişik araştırmacılar meyve tutum döneminde K için sınır değerini % 1 olarak vermektedir (Ağaoğlu, 1986; Reuter ve Robinson, 1986; Morard,1987). Buna göre çilek plantasyonlarının %73.1'inde K yeterli iken %26.9'unun (4, 9, 11, 14, 17, 19 ve 20 no'lu) potasyumca yetersiz beslendiği belirlenmiştir. Aynı plantasyon topraklarının da düşük düzeyde K içermesi yetersiz beslenmeyi doğrulamaktadır.

Kalsiyum : % 1.12-1.98 arasında değişmektedir. Reuter ve Robinson, (1986) kalsiyum için %1-2 değerlerini yeterli, %0.3-1.0 değerlerini marjinal ve %0.3 den küçük değerleri noksanlık sınırı olarak vermiştir. Chapmann (1965) kalsiyum için %0.75 den büyük değerleri, Bergmann (1986) ise % 0.80-1.50 arasındaki değerleri yeterli olarak bildirmektedir. Buna göre incelenen çilek plantasyonlarının tamamında Ca içeriği yeterli durumdadır.

Magnezyum: % 0.41-0.59 arasında değişmektedir. Örneklerin tamamı Bould (1964)'un meyve tutum dönemi için noksanlık sınırı olarak verdiği % 0.10 dan yüksek Mg içeriğine sahip bulunmaktadır (Morard,1987). Bergmann (1986) Mg için % 0.25-0.60 değerlerini yeterli olarak bildirmektedir. Benzer şekilde toprak örneklerinde de Mg yeterli durumdadır.

Demir: 38-132 ppm arasında değişmektedir. Reuter ve Robinson (1986) çilek bitkisinin yaprak ayasında Fe için yeterli düzeyi 70-200 ppm arasında noksanlık ve kritik değeri ise 50 ppm olarak bildirmektedir. Mills ve Jones (1996) çiçeklenme döneminde 50-250 ppm arasında Fe değerini yeterli seviye olarak bildirmektedir. Buna göre 50 ppm sınır değeri ile karşılaştırıldığında çilek plantasyonlarının %30.8'inin Fe açısından yeterli beslenmediği görülmektedir. Benzer olarak topraklarında %30.8'inin demir içeriğinin noksanlık gösterebilir sınırdaki olması bunu doğrulamaktadır.

Çinko: 12-51 ppm arasında değişmektedir. Reuter ve Robinson (1986) çilek bitkisinin yaprak ayasında Zn için yeterli düzeyi 30-50 ppm, noksanlık ve kritik düzeyi ise 20 ppm olarak vermektedir. Bergmann (1986) çiçeklenme döneminde 20-70 ppm, Mills ve Jones (1996) ise 20-50 ppm Zn değerini yeterli seviye olarak bildirmektedir. Noksanlık sınırı olarak 20 ppm göz önüne alındığında çilek plantasyonlarının %26.9'unun (8, 11, 12, 23, 24, 25 ve 26 no'lu) Zn yönünden yetersiz beslendiği görülmektedir. Yaprakta düşük Zn içeren plantasyonların toprakları da düşük Zn içermektedir. Bu durum bulguların doğruluğunu onaylar niteliktedir.

Mangan: 45-135 ppm arasında değişmektedir. İncelenen plantasyonların tamamında Mn içeriği Reuter ve Robinson (1986) in verdiği 20 ppm sınır değerinin üzerindedir. Mills ve Jones (1996) çiçeklenme döneminde yaprak ayasında Mn için 30 ppm'in kritik, Bergmann (1986) ise 40-100 ppm'in yeterli olduğunu bildirmektedir. İncelenen çilek plantasyonlarının Mn yönünden yeterli beslendiği görülmektedir. Daha önce belirtildiği gibi toprak örneklerinin de alınabilir mangan içeriği yeterli seviyededir.

Bakır: 5.9-12.2 ppm arasında değişmektedir. Reuter ve Robinson (1986) Cu için 5-10 ppm 'i yeterli, 3 ppm'i ise noksanlık sınırını olarak bildirmektedir. Mills ve Jones (1996) çiçeklenme döneminde yaprak ayasında bakır için 6-20 ppm, Bergmann (1986) ise 7-15 ppm'in yeterli olduğunu bildirmektedir. Buna göre çilek plantasyonlarının tamamı Cu yönünden yeterli beslenmiştir. İncelenen toprak örneklerinin tamamında da alınabilir bakırın yeterli olması bunu doğrulamaktadır.

Toprak-Bitki İlişkileri

İncelenen çilek plantasyonlarında belirlenen bazı toprak-bitki ilişkilerine ait korelasyon katsayıları Çizelge 4'te verilmiştir.

Toprakların pH değerleri ile yaprak K (0.717**), ve Ca (0.633**) kapsamları ile pozitif, Fe (-0.634*), Cu (-0.534**), Zn (-0.811**) ve Mn (-0.432*) kapsamları arasında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Toprakların kireç kapsamı ile yaprakların Fe (-0.642**), Zn (-0.590**), Mn (-0.392*) kapsamları arasında negatif önemli ilişkiler gözlenmiştir. Toprakların organik madde kapsamı ile yaprakların N (0.828**), toprakların % kil kapsamı ile yaprakların K (0.777**) kapsamı arasında pozitif önemli ilişki saptanmıştır.

Toprakların alınabilir P kapsamı ile yaprakların K (-0.436*) ve Ca (-0.514**) kapsamı arasında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Toprakların alınabilir K kapsamı ile yaprakların Fe (-0.559**), Cu (-

0.493*), Zn (-0.530**) kapsamları arasında negatif önemli ilişkiler saptanmıştır. Toprakların alınabilir Ca kapsamı ile yaprakların Fe (-0.488*) ve Zn (-0.674**) kapsamı arasında negatif önemli ilişkiler gözlenmektedir. Toprakların alınabilir Mg kapsamı ile yaprakların Fe (-0.496**) ve Zn (-0.554**) kapsamı arasında negatif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Toprakların alınabilir Cu, Zn ve Mn kapsamları ile yaprakların Ca içeriği arasında (Cu: -0.570**, Zn:-0.671** ve Mn:-0.554**) negatif önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Ayrıca toprakların, toplam N alınabilir K, Ca, Fe, Cu, Zn ve Mn kapsamları, yaprakların sırası ile N (0.858**), K (0.789**), Ca (0.534**), Fe (0.511**), Cu (0.744**), Zn (0.763**) ve Mn (0.586**) kapsamları ile önemli pozitif ilişkiler göstermişlerdir.

Çizelge 4. Bazı toprak-bitki ilişkilerine ait korelasyon katsayıları

Toprak	Yaprak						
	N (%)	K (%)	Ca (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
PH	--	0.717**	0.633**	-0.634*	-0.811**	-0.432*	-0.534**
CaCO ₃ (%)	--	--	--	-0.642**	-0.590**	-0.392*	--
Organik Madde (%)	0.828**	--	--	--	--	--	--
Kil %	--	0.777**	--	--	--	--	--
Toplam N (%)	0.858**	--	--	--	--	--	--
Alınabilir P (ppm)	--	-0.436*	-0.514**	--	--	--	--
Alınabilir K (ppm)	--	0.789**	--	-0.559**	-0.530**	--	-0.493*
Alınabilir Ca (ppm)	--	--	0.534**	-0.488*	-0.674**	--	--
Alınabilir Mg (ppm)	--	--	--	-0.496**	-0.554**	--	--
Alınabilir Fe (ppm)	--	--	--	0.511**	--	--	--
Alınabilir Cu (ppm)	--	--	-0.570**	--	--	--	0.744**
Alınabilir Zn (ppm)	--	--	-0.671**	--	0.763**	--	--
Alınabilir Mn (ppm)	--	--	-0.554**	--	--	0.586**	--

* p ≤ 0.05

** p ≤ 0.01

Sonuç ve Öneriler

Menemen, Emiralem yöresinde yetiştirilen çilek plantasyonlarının, tamamında organik maddenin yetersiz olduğu, %15.4'ünün N, %19.2'sinin P, %26.9'unun K, %30.8'inin Fe ve %26.9'unun Zn açısından yetersiz düzeyde beslendiği ortaya konmuştur. Toprak bitki ilişkilerinin kuvvetli olması da bulguların doğruluğunu onaylar niteliktedir. Verim ve kaliteyi etkilemesi nedeniyle özellikle yetersiz düzeyde beslenen plantasyonlarda uygun gübreleme ile tamamında organik madde uygulamasına önem

verilmelidir. Bu bağlamda yörede yetiştirilen çilek plantasyonlarında besin elementlerinden verilmesi gereken miktarları saptamak üzere tarla denemelerinin kurulması yararlı görülmektedir. Ayrıca toprakların yarısından fazlasının hafif alkalın reaksiyon göstermesi ve organik madde içeriğinin düşük olması kullanılacak gübre formu, zamanı ve uygulama şekline dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Özet

Bu çalışma çilek yetiştiriciliğinin yoğun bir şekilde yapıldığı İzmir ili Menemen ilçesi Emiralem yöresinde yürütülmüştür. Çalışma materyalini yöreyi temsil edecek şekilde seçilen 26 çilek plantasyondan alınan toprak ve yaprak örnekleri oluşturmuştur. Toprak örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal analizler (pH, toplam tuz, CaCO₃, organik madde, bünye, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu) yaprak örneklerinde de makro ve mikro besin element (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu) analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları referans değerleriyle karşılaştırılarak toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından çilek yetiştiriciliğine uygunlukları ile bitkilerin beslenme durumları incelenip istatistiki değerlendirmeler ile toprak bitki ilişkileri araştırılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, plantasyonların %15.4'ünde N, %19.2'sinde P, %26.9'unda K, %30.8'inde Fe ve %26.9'unda ise Zn ile beslenme açısından yetersizlik olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Çilek, *Fragaria spp.*, toprak özellikleri, beslenme durumu, toprak bitki ilişkileri.

Kaynaklar

- Anonim. 1993. Soil Survey Manual, Soil Survey Division Staff. United States Department of Agriculture, Handbook No:18, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C, USA. pages 410.
- Anonim. 2002. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, İzmir İl Müdürlüğü 2002 yılı Tarımsal İstatistikleri, Meyve Ağaç Sayıları, Üretimi Ve Verimi <http://www.izmirtarim.gov.tr/solsutun/tarist/tarista/meyve/meyve7.htm>.
- Anonim. 2003. Tarımsal Yapı 2001 (Üretim, Fiyat, Değer) T.C. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.
- Açıkgöz, N., M.E. Akkaş, A. Moghaddam ve K. Özcan. 1993. 1993. TARİST PC ler için istatistik ve kantitatif genetik paketi. s. 133, Uluslararası Bilgisayar Uygulamaları Semp. 19 Ekim 1993 Konya.
- Ağaoğlu, Y.S. 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 984, Ankara
- Akalan, İ. 1965. Toprak Oluşu, Yapısı ve Özellikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 241, 332 s.
- Bergmann, W. 1986. Ernährungs Storungen bei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag Jena. Pages 306.
- Boyce, B.R. and D.L. Matlock. 1966. Strawberry Nutrition. Pages 518-548, In: Childers, F. (Ed.), Temperate to Tropical Fruit Nutrition..

- Chapmann, H.D. 1965. Diagnostic Criteria for Plants and Soils. Department of Soils and Plant Nutrition. University of California Citrus Research Center And Agricultural Experiment Station, Riverside USA.
- Evliya, H. 1960. Kùltür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 36, 656 s.
- Fawzi, A.F.A. and M.M. El-Fouly, 1980. Soil and leaf analysis of potassium in different areas in Egypt. Pages 73-80, *In: Sourat, A. and , M.M. El-Fouly (Ed.), Role of Potassium Crop Production*, IPI, Bern.
- Güner, Ü. 1968. İzmir Bölgesi Tarla Topraklarının Fosfor ve Potasyum İhtiyaçlarını Belirtmeye Yarayan Bazı Kimyasal Laboratuvar Metotlarının Neubauer Metodu İle Mukayesesine Dair Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:131. 73 s
- Kacar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:453, Ankara. 255 s.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Eğt. Araş. ve Gel. Vakfı Yay. No: 3, Ankara. 705 s.
- Kellog, C. E. 1952. Our Garden Soils. The Macmillian Company. New York. Pages 232.
- Kovancı, İ. 1985. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ders Notları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 107/1, 244 s.
- 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.
- La Malfa, G. 1992. Strawberry. *In: Wickmann, E. (Ed.), IFA World Fertilizer Use Manuel*, pp. 410-411, D. Weinheim, Germany, BASFAG. Pages 600.
- Lindsay, W. L. and W.A. Norvell. 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Society of American Journal*, 42(3): 421-428.
- Loue, A. 1968. Diagnostic Petiolaire de Prospection. Etudes sur la Nutrition et la Fertilisation Potassiques de la Vigne. Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agronomiques. Pages 64.
- Mills, H. A. and J. B. Jones. (1996). *Plant Analysis Handbook II. Micro Macro Publishing, Inc, Georgia USA. Pages 422.*
- Morard, P. 1987. Strawberry. Pages 688-694. *In: Martin-Prevel P., J.J. Gagnard, P. Gautier (Ed.), . Plant Analysis. As a Guide to the Nutrient Requirements of Temperate and Tropical Crops. Lavasier Publishing Inc. 175 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10010, USA.*
- Özdemir, E., S. Bayazıt ve K. Gündüz. 2001. Amik ovası koşullarında yetiştirilen bazı önemli çilek çeşitlerinin fide verim ve kalitesi. *M.K. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 6 (1-2): 23-28.
- Özden, A. and H. Ayanoğlu. 2002. Nutritional Status of Strawberry Plantings Near Silifke in Turkey. *Acta Hort. (ISHS)* 567:443-446.
- 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 Proprietary Ltd. Melbourne and Sydney. Pages 219.*
- Rhoades, J.D. and S. Miyamoto. 1990. Testing Soils for Salinity and Sodicity. Pages 299-336. *In: Westernan, R.L. (Ed.), Soil Testing and Plant Analyses. Third ed., Soil Sci. Soc. Amer. Inc. Madison-Wisconsin.*