

Anamur ve Silifke Yöresinde Çilek Yetiştirilen Alanların Toprak Özellikleri ile Bitkilerin Beslenme Durumları Arasındaki İlişkiler

Ali İNAL, Aydın GÜNEŞ, Mehmet ALPASLAN
Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, 06110, Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi:28.02.1997

Özet: Anamur ve Silifke yöresinde çilek yetiştiriciliği yapılan toprakların verimlilik ve bitkinin beslenme durumunu belirlemek amacıyla alınan 24 toprak ve 37 bitki örneğinde yapılan analizler sonucunda özetle aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Anamur yöresinde, toprakların yaklaşık %33 ü çok tuzlu sınıfa girmektedir, Silifke yöresinde ise toprakların tamamına yakın kısmı tuzsuzdur. Anamur yöresindeki toprakların %25 inden ve Silifke yöresindeki toprakların da yaklaşık %67 sinden fazlasında organik madde azlığı mevcuttur. Anamur yöresindeki toprakların yaklaşık %10 unda N yetersizdir. Topraklardaki elverişli P her iki yörede de yetersiz görülmekle birlikte, Silifke yöresinde daha ciddi boyutlardadır. Anamur yöresinde toprakların yaklaşık %30 unda K ve %10 unda Ca, önemli boyutlarda da Zn yetersizliği mevcuttur. Mangan her iki yörede yetersiz olmakla birlikte Silifke yöresinde daha şiddetlidir. Her iki yörede yetiştirilen çilek bitkilerinde özellikle Ca olmak üzere, N, K, Mg, Cu ve Mn noksanlıkları belirlenmiştir. Kalsiyum noksanlığı Anamur yöresinde %21, Silifke yöresinde %61 düzeyindedir. Anamur yöresindeki bitkilerin yaklaşık %50 si Cu noksanlığı etkisi altındadır. Yine Anamur yöresinde yetiştirilen bitkilerin %5.3 ünde Zn, Silifke yöresinde yetiştirilen bitkilerin de %5.6 sında Mn noksanlığı olduğu belirlenmiştir.

The Relationships Between Soil Properties and Nutritional Status of Strawberry Plants Grown in Anamur and Silifke Districts

Abstract: In order to determine the fertility of soil and nutritional status of strawberry plants grown in the districts of Anamur and silifke, 24 soil and 37 plant samples were collected and analysed. According to the results, 33% of Anamur soils showed high salinity. However, almost all the soils from Silifke showed a non-saline character. Organic matter deficiency was detected in 25% and 67% of the soils of Anamur and silifke, respectively. Approximately 10% of soils in Anamur showed nitrogen deficiency. Both of the districts have suffered available P deficiency, but it is more serious in Silifke. In Anamur, K deficiency was determined in 30% and Ca deficiency in 10% of the soils, and Zn deficiency was found to be particularly serious. Manganese deficiency was seen in the soils of both districts. Strawberry plants grown in these two districts have suffered deficiency of nutrients, especially, Ca, N, K, Mg, Cu and Mn. Calcium deficiency was observed at a rate of 21% in Anamur and 6% in Silifke. Of the plants grown in Anamur, 50% were found to suffer Cu deficiency. Zinc and Mn deficiency was observed at a rate of 5.3% and 5.6% in Anamur and Silifke, respectively.

Giriş

Çilek, özellikle kışları ılık geçen Akdeniz kıyı bölgelerimizde yılın ilk aylarından itibaren pazara çıkmaktadır. Yüksek oranda vitamin C içeriği, iyi tadı ve güzel görünümü ile ilkbahar sonlarına kadar yüksek fiyatla satılması, diğer meyvelerin çıkmadığı bu mevsimde yetiştiricilere fazla miktarda getiri sağlamaktadır. Taze olarak tüketilebildiği gibi, reçel, meyve suyu pasta vb. endüstri alanlarında da kullanılmaktadır.

Botanikte "Fragaria" cinsine bağlı olarak çilek, uygun ekolojilerde yetiştirildiğinde yapılan yatırımı bir mevsimde geri döndüren sayılı bitkilerdendir. Değişik ekolojik koşullara kolay uyum sağlayan bir bitki olması nedeniyle de çok farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip yerlerde

açıkta veya örtü altında ekonomik üretim yapılabilmektedir. Ülkemizde, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilen çilek diğer yörelere de hızla yayılım göstermektedir (1). Kaliteli çilek çeşitlerinden Adana ve Antalya da 7.5 ton/da verim alınabilmektedir (2). Ülkemizde 1994 verilerine göre yaklaşık 7000 ha ekili alandan 65000 ton çilek üretimi yapılmıştır (3). GAP bölgesinde yapılan çalışmalar sonucu, bazı çeşitlerde ulaşılan 3-4 ton/da verim bu bölge için de ümit verici olmuştur (2).

Diğer ürünlerde olduğu gibi, özellikle pazar payının hızlı bir şekilde artış gösterdiği çilek üretiminde de üreticiler ekonomik getirisinin fazla olduğu erken veya geç ürün elde etmeye doğru yönelmektedir. Bu hedefe

erkenci çeşitler kullanarak yaklaşmak bir ölçüde mümkündür. Bu durumda en uygun yöntem örtü altı yetiştiriciliği olarak görülmektedir. Ülkemizde özellikle Anamur yöresinde çilek üretimi seralarda yapılmak suretiyle erken veya geç dönemlerde üretim sağlanarak daha fazla gelir elde edilmektedir.

Fazla gelir sağlamak, açıkta veya serada yoğun bir üretimin sonucu olması ve bu sonuca ulaşmak için de yoğun ve tek yönlü gübre tüketimi çoğu zaman topraklarda olmak üzere bitkilerde de geri dönüşü olmayan zararlara yol açmaktadır. Özellikle makro element (NPK) ağırlıklı yapılan gübreleme topraklarda diğer besin maddeleri ile antagonizm yaratarak bitkilerin ve dolayısıyla bunu tüketen insanların dengesiz beslenmelerine yol açabilmektedir. Yetiştirilen ürünün miktar ve kalitesi azalırken toprakta tuzluluk, pH değişikliği, strüktür bozukluğu gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Ayrıca yağış ve sulama suyuyla derinlere yıkanan gübre kalıntıları da yeraltı sularında kirlenmeye yol açarak insan ve hayvan sağlığını tehlikeye sokabilmektedir.

Bu araştırmanın amacı; Silifke ve Anamur yöresinde açıkta ve örtü altında yetiştiriciliği yapılan çilek bitkisinin yetiştirildiği i) toprak özellikleri ve bitkinin beslenme durumu arasındaki ilişkiyi ve ii) bitkide ve toprakta bulunan değerleri çeşitli sınırlı değerleriyle (4, 5, 6) karşılaştırarak halen uygulanmakta olan gübreleme programının yeterli olup olmadığını ortaya koymaktır.

Materyal ve Metot

Toprak ve bitki örneklerinin alınmaları ve analize hazırlanmaları: Örtü altında çilek yetiştiriciliği yapılan Anamur ve açıkta çilek yetiştiriciliği yapılan silifke yörelerinden 1996 Mayıs ayında 24 ayrı yerden (11 örtü altı, 13 açık alan) toprak ve bitki örnekleri alınmıştır. Toprak örnekleri 0-20 cm den serayı veya tarlayı temsil edecek şekilde alındıktan sonra (7), 2 mm den elenip, polietilen torbalarda laboratuvara nakledilmiştir. Bitki örnekleri ise, gözle görülür bir arazın olmadığı sera veya tarladan gelişmesini yeni tamamlamış yapraklar toplanarak, her hangi bir arazın olduğu yerlerde ise hem sağlıklı bitkilerden, hem de arazlı bitkilerden gelişmesini yeni tamamlamış yapraklar toplanarak polietilen torba içinde aynı gün içinde laboratuvara nakledilmiştir.

Laboratuvara getirilen toprak örneklerinin ağızları açılarak laboratuvar koşullarında hava kuru duruma

gelmeleri sağlanıp, plastik kapaklı cam kavanozlara doldurularak analizlere hazırlanmıştır. Bitki örnekleri ise yıkanıp, kurutulup öğütülerek plastik saklama kaplarında muhafaza edilmek suretiyle analize hazırlanmıştır.

Toprak ve bitki örneklerinin alındıkları yerler ve tanımlanmalarıyla ilgili bilgiler Tablo 1 de verilmiştir.

Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinden; mekanik analiz (tekstür), Bouyoucos (8) a göre; pH, Jackson (7) a göre saturasyon çamurunda; kireç, Hizalan ve Ünal (9) a göre; organik madde, Chapman ve Pratt (10) in modifiye Walkley-Black yöntemine göre; kation değişim kapasitesi (KDK) ve serbest ve değişebilir Na, K, Ca, Mg, Richards (11) a göre; tuz kapsamı saturasyon çamurunda, Anonim (12) e göre; toplam-N, Bremner (13) e göre kjeldahl yöntemi ile; elverişli P, Olsen vd. (14) ne göre; elverişli Fe, Cu, Zn, Mn, Lindsay ve Norvell (15) e göre belirlenmiştir.

Bitki örnekleri HNO₃-HClO₄ (4:1) karışımı ile yaş yakıldıktan sonra P, vanadomolibdofosforik asitin sarı renginden yararlanılarak spektrofotometrik olarak; K, fleymfotometrik olarak; Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn Atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle, toplam-N içerikleri ise kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir (16).

Anamur ve Silifke yöresinde çilek yetiştirilen toprakların makro ve mikro element kapsamalarının sınıflandırılmasında Tablo 2 den yararlanılmıştır (5, 6, 17). Bitkilerin makro ve mikro element kapsamalarının sınıflandırılmasında ise Tablo 3 ten yararlanılmıştır (4).

Bulgular

Toprakların bazı fiziksel özellikleri: Araştırma yöresi topraklarının kil, kum ve silt içerikleri ile tekstür sınıfları Tablo 4 te verilmiştir. Tablodaki ilk 11 toprak Anamur yöresindeki çilek yetiştirilen toprakların, kalan 13 toprak ta Silifke yöresinde çilek yetiştirilen toprakların fiziksel özelliklerini temsil etmektedir. Bu tablodaki verilere göre Anamur yöresinde tekstür sınıfları kumlu tın ve tınlı kum olarak belirlenirken, Silifke yöresinde ise toprakların genel olarak siltli tın ve tın tekstüre sahip oldukları belirlenmiştir.

Toprakların bazı kimyasal özellikleri: Araştırma yöresi topraklarının pH ları ile kireç, tuz, OM, KDK ve Na içerikleri Tablo 5 te verilmiştir. Bu tablodan yararlanılarak hazırlanan toprakların pH, tuz ve organik madde dağılımları Şekil 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Toprak ve Bitki örneklerinin alındıkları yerler ve tanımlanmaları

Toprak No	Mevkii	Yetiştiricilik Şekli	Bitki No		Noksanlığı tahmin edilen besin
			sağlıklı	kloroza	
1 Anamur	Bahçe mah	Örtü altı (plastik)	1a	1b	Ca
2	Bahçe mah	Örtü altı (plastik)	2a	2b	Ca
3	Bahçe mah	Örtü altı (plastik)	3a	3b	Fe
4	Bahçe mah	Örtü altı (plastik)	4a	4b	K ve Fe
5	Bahçe mah	Örtü altı (Tünel)	5a	-	-
6	Çeltikçi	Örtü altı (Tünel)	6a	6b	Ca
7	Çeltikçi	Örtü altı (plastik)	7a	7b	Ca
8	Köprübaşı	Örtü altı (plastik)	8a	8b	Ca
9	Köprübaşı	Örtü altı (plastik)	9a	9b	Ca
10	Ferizler	Örtü altı (Tünel)	10a	-	-
11	Ferizler	Örtü altı (Tünel)	11a	-	-
12 Silifke	Kabasakallı	Açık	-	12b	Fe
13	Kabasakallı	Açık	13a	-	-
14	Kabasakallı	Açık	14a	-	-
15	Atayurt	Açık	15a	15b	Fe
16	Atayurt	Açık	16a	16b	Fe
17	Esenbel	Açık	17a	17b	Fe
18	Esenbel	Açık	18a	18b	-
19	Atayurt	Açık	19a	19b	Fe
20	Atayurt	Açık	20a	-	-
21	Atayurt	Açık	21a	-	-
22	Atayurt	Açık	22a	-	-
23	Atayurt	Açık	23a	-	-
24	Çiftlik	Açık	24a	-	-

Tablo 2. Toprakların bazı kimyasal özellikleri ile makro ve mikro element kapsamı için sınıflandırma değerleri (N, Kireç, Tuz, ve O.M., %, diğerleri mg/kg olarak ifade edilmiştir.). (5, 6, 17)

Besin maddesi (metot)	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla
N (Toplam)	<0.045	0.45-0.090	0.090-0.170	0.170-0.320	>0.320
P (NaHCO ₃)	<2.5	2.5-8.0	8.0-25.0	25.0-80.0	>80.0
K(CH ₃ COONH ₄)	<50	50-140	140-370	370-1000	>1000
Ca(CN ₃ COONH ₄)	0-380	380-1150	1150-3500	3500-10000	>10000
Mg(CH ₃ COONH ₄)	0-50	50-160	160-480	480-1500	>1500
Mn (DTPA)	<4	4-14	14-50	50-170	>170
Zn (DTPA)	<0.2	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8.0	>8.0
Fe (DTPA)	Az <0.2	Orta 0.2-4.5	Fazla >4.5		
Cu (DTPA)	Yetersiz <0.2	Yeterli >0.2			
Kireç, (%)	Az kireçli 0-1	Kireçli 1-5	Orta kireçli 5-15	Fazla kireçli 15-25	Çok fazla kireçli >25
Tuz, (%)	Tuzsuz 0.0-0.15	Hafif tuzlu 0.15-0.35	Orta tuzlu 0.35-0.65	Çok tuzlu >0.65	
O.M., (%)	Çok az 0-1	Az 1-2	Orta 2-3	İyi 3-4	Yüksek >4
pH(1:2.5su)	0.Asit 4.5-5.5	H.Asit 5.5-6.5	Nötr 6.5-7.5	H.Alkali 7.5-8.5	

Tablo 3. Bitkilerin makro ve mikro element kapsamları için sınıflandırma değerleri (4)

Besin maddesi	Az	Yeterli	Fazla
N, %	2.25-2.49	2.50-4.00	>4.00
P, %	0.20-0.24	0.25-1.00	>1.00
K, %	1.00-1.29	1.30-3.00	>3.00
Ca,%	0.80-0.99	1.00-2.50	>2.50
Mg,%	0.23-0.24	0.25-1.00	>1.00
Cu,ppm	4-5	6-50	>50
Mn,ppm	40-49	50-200	>200
Zn, ppm	15-19	20-200	>200
Fe,ppm	40-49	50-200	>200

Tablo 4. Araştırma yöresi topraklarının kil, kum ve silt içerikleri ile tekstür sınıfları

Toprak No	Kil,%	Silt,%	Kum,%	Tekstür sınıfı
1 Anamur	3.6	30.0	66.4	Kumlu tın
2	7.6	12.0	80.4	Tınlı kum
3	2.9	18.0	79.1	Tınlı kum
4	2.9	32.0	65.1	Kumlu tın
5	2.9	24.0	73.1	Tınlı kum
6	8.9	40.0	51.1	Kumlu tın
7	2.9	30.0	67.1	Kumlu tın
8	2.9	34.0	63.1	Kumlu tın
9	2.5	13.6	83.9	Tınlı kum
10	6.9	23.3	69.8	Kumlu tın
11	10.5	27.6	61.9	Kumlu tın
12 Silifke	13.0	46.0	41.0	Tın
13	9.0	34.0	57.0	Kumlu tın
14	9.0	43.0	48.0	Tın
15	5.0	38.0	57.0	Kumlu tın
16	5.0	66.0	29.0	Siltli tın
17	12.3	56.0	31.7	Siltli tın
18	17.0	52.0	31.0	Siltli tın
19	7.0	48.0	45.0	Tın
20	12.3	66.0	21.7	Siltli tın
21	4.3	62.0	33.7	Siltli tın
22	24.3	34.0	41.7	Tın
23	10.3	28.0	61.7	Kumlu tın
24	26.3	28.0	45.7	Kumlu killi tın

Anamur yöresi topraklarının kireç kapsamı %1.1-4.3, Silifke yöresi topraklarının kireç kapsamı ise %32.8-42.7 arasında değişiklik göstermiştir. Anamur yöresindeki toprakların tamamı kireçli sınıfa girerken, silifke yöresindeki toprakların tamamı çok fazla kireçli sınıfa girmiştir (Tablo 5).

Anamur yöresi topraklarının pH ları 6.61-7.58, Silifke yöresi topraklarının pH ları ise 7.38-7.93 arasında

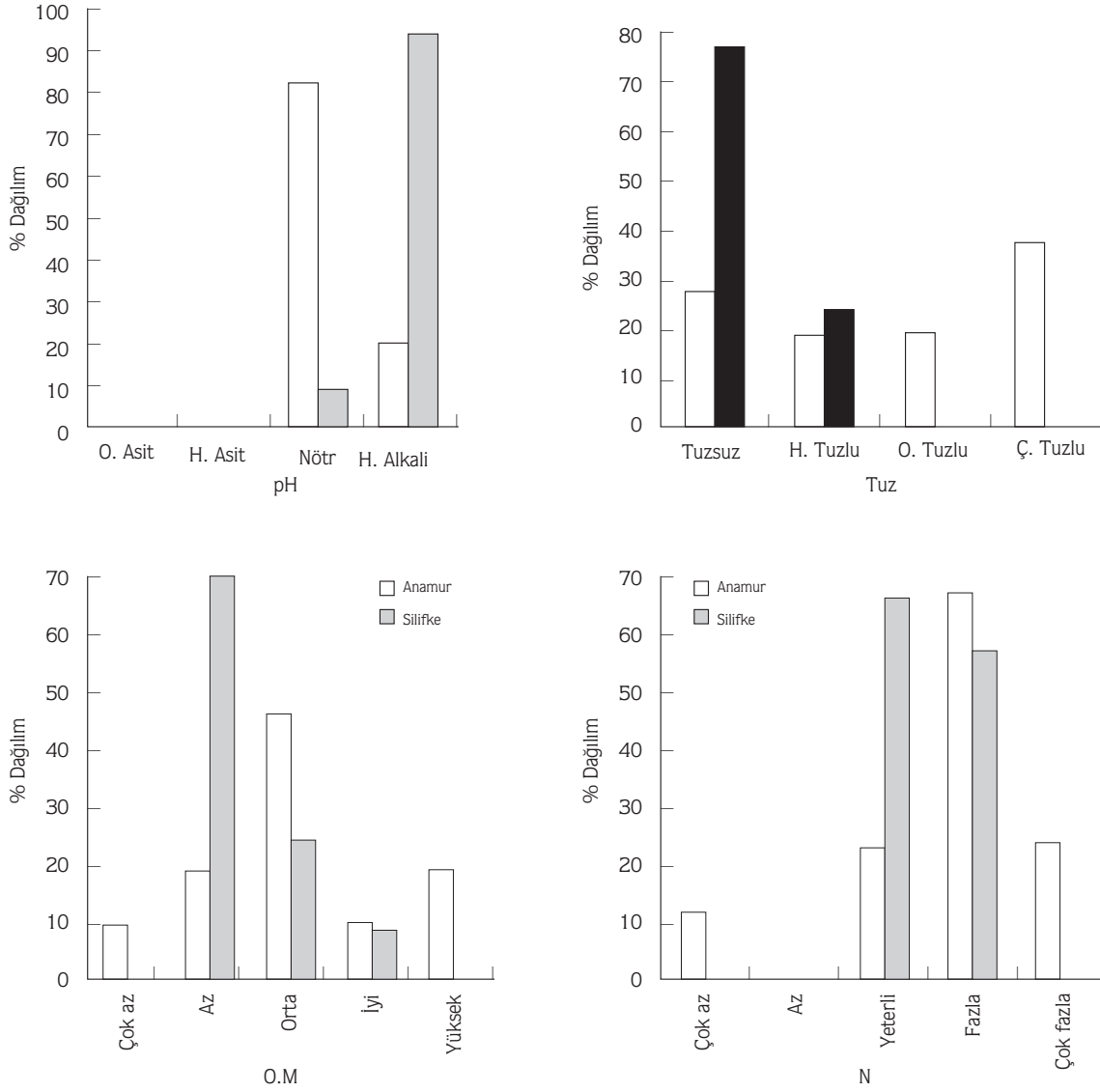
Tablo 5. Toprakların pH ları ile kireç, tuz, OM, KDK ve Na içerikleri

Toprak No	Kireç,%	pH	Tuz,%	O.M.,%	KDK, meq/100g	Na, mg/100g
1	1.8	6.61	0.800	4.14	20.95	66
2	1.8	6.96	0.410	2.22	9.62	55
3	1.8	6.96	0.280	3.92	14.67	16
4	2.1	7.19	1.100	2.66	9.13	86
5	1.8	7.25	1.100	2.66	15.16	154
6	4.3	7.58	0.125	1.170	1386	42
7	2.5	6.80	0.700	4.23	14.10	256
8	2.5	7.14	0.600	2.38	17.36	282
9	3.9	7.24	0.220	1.85	11.96	230
10	1.1	6.98	0.042	0.31	18.48	50
11	1.1	7.16	0.064	2.10	15.87	20
Min	1.1	6.61	0.042	0.31	9.13	16
Mak	4.3	7.58	1.100	4.23	20.95	282
Ort.	2.25	7.08	0.495	2.56	14.65	114
12	39.2	7.93	0.050	1.76	18.48	42
13	35.3	7.81	0.058	1.08	11.96	31
14	33.5	7.79	0.100	1.38	11.96	121
15	37.7	7.38	0.225	2.06	21.74	75
16	40.6	7.54	0.220	2.33	25.33	173
17	35.1	7.87	0.100	1.68	23.26	130
18	35.6	7.82	0.062	1.73	20.11	100
19	40.6	7.69	0.130	1.91	19.57	124
20	41.3	7.56	0.135	1.88	21.09	129
21	35.4	7.73	0.155	1.71	23.37	140
22	42.7	7.73	0.060	2.75	32.07	116
23	32.8	7.64	0.048	3.40	24.24	109
24	37.7	7.66	0.125	1.91	26.63	155
Min	32.8	7.38	0.048	1.08	11.96	31
Mak	42.7	7.93	0.225	3.40	32.07	173
Ort	37.5	7.70	0.113	1.97	20.10	111

değişiklik göstermiştir. Dağılım olarak ele alındığında Anamur yöresi topraklarının %81.8 i nötr, %18.2 si hafif alkali iken, Silifke yöresi topraklarının %7.7 si nötr, %92.3 ü hafif alkali reaksiyon göstermiştir. Anamur yöresi topraklarının %27.3 ü tuzsuz, %18.2 si hafif tuzlu, %18.2 si orta tuzlu, %36.4 ü çok tuzlu sınıfına girerek tuz kapsamı %0.042-1.100 arasında değişim göstermiştir. silifke yöresi topraklarının %76.9 u tuzsuz, %23.1 i hafif tuzlu, sınıfına girerek %0.048-0.225 tuz kapsamına sahip olmuştur (Tablo 5, Şekil 1).

Organik madde kapsamı bakımından da yöre toprakları farklılıklar göstermiştir. Anamur yöresi topraklarının %9.1 i organik madde bakımından çok az, %18.2 si az, %45.5 i orta, %9.1 i iyi, %18.2 si de yüksek sınıfına dahil olurken, Silifke yöresinde %69.2 si az, %23.1 i orta, %7.7 si iyi sınıfına dahil olmuştur (Tablo 5, Şekil 1).

Anamur yöresi topraklarının KDK leri 9.13-20.95 meq/100g arasında, Silifke yöresinde ise 11.96-32.07 meq/100 g arasında değişim göstermiştir (Tablo 5).



Şekil 1. Araştırma yöresi topraklarının pH, tuz, organik madde ve azot dağılımları

Toprakların Na içeriği, Anamur yöresinde 16-282 mg/kg arasında değişerek ortalama 114 mg/kg, Silifke yöresinde 31-173 mg/kg arasında değişerek ortalama 111 mg/kg olmuştur (Tablo 5).

Araştırmaya konu olan ve çilek yetiştirilen Anamur ve Silifke yöresi topraklarının besin maddesi içerikleri ve bunların % dağılımları Tablo 6 da verilmiştir.

Toprakların toplam N içerikleri Anamur yöresinde %0.036-0.420, Silifke yöresinde ise %0.120-0.228 arasında değişim göstermiştir. Dağılım olarak bölgelerin N içerikleri incelendiğinde, Anamur yöresinde toprakların

%9.1 inde N çok az, %18.2 sinde yeter, %54.6 sında fazla ve %18.2 sinde çok fazla değerler gösterirken, Silifke yöresinde toprakların %53.8 inde yeter, %46.2 sinde fazla şeklinde belirlenmiştir (Tablo 6 ve Şekil 1).

Anamur yöresi topraklarının elverişli P içerikleri 1.33-72.35 mg/kg arasında, Silifke yöresi topraklarının elverişli P içerikleri ise 0.79-19.82 mg/kg arasında değişmiştir. Buna göre Anamur yöresinde toprakların %9.1 inde fosfor çok az, %9.1 inde az, %54.5 inde yeter, %27.3 ünde fazla bulunurken, Silifke yöresinde toprakların %46.2 sinde fosfor çok az, %15.4 ünde az,

Tablo 6. Toprakların bitki besin maddesi içerikleri
(N toplam, P, Fe, Zn, Mn, Cu elverişli, diğerleri serbest ve değişebilir olarak ifade edilmiştir).

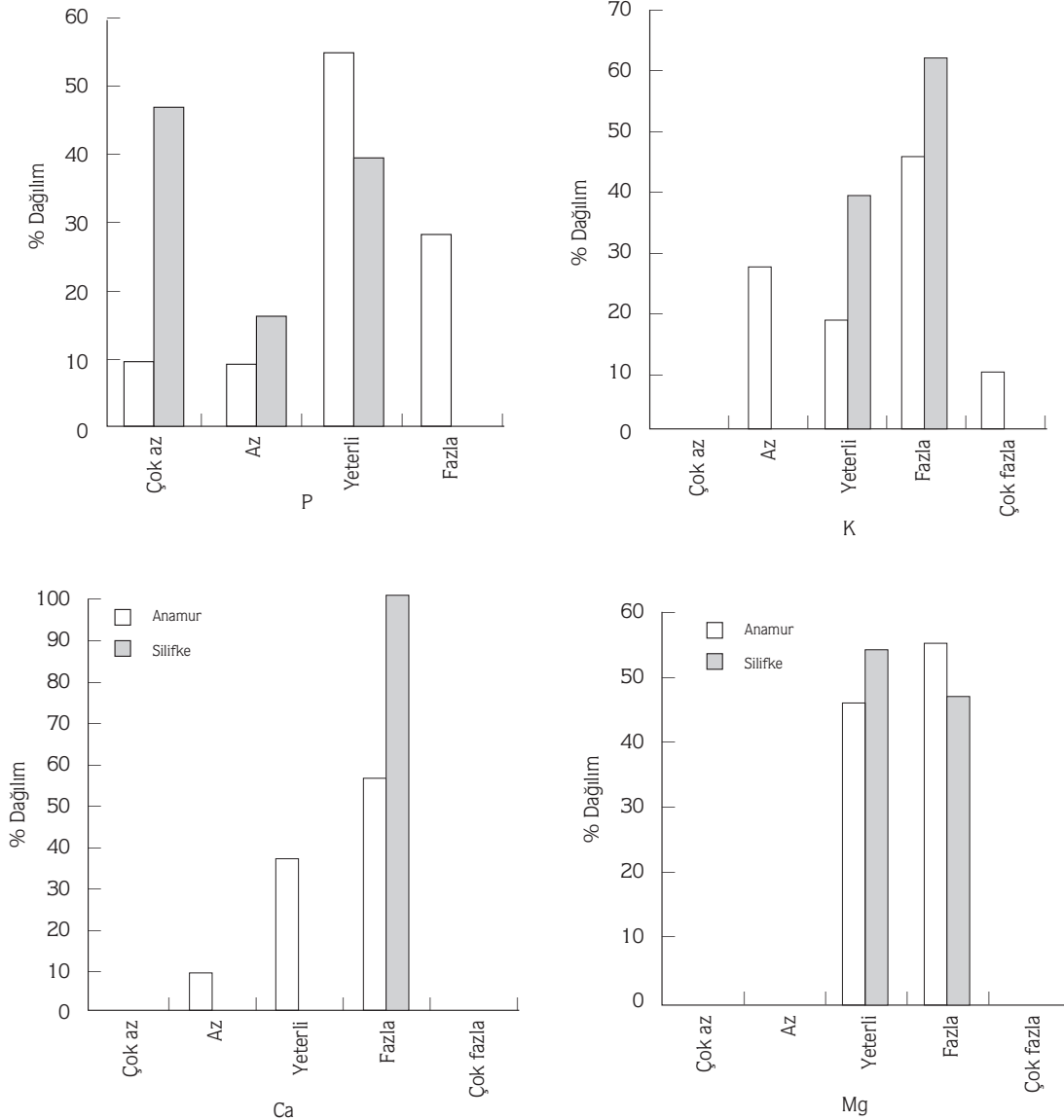
Toprak No	N, %	P, mg/kg	K, mg/kg	Ca, mg/kg	Mg, mg/kg	Fe, mg/kg	Zn, mg/kg	Mn, mg/kg	Cu, mg/kg
1	0.420	40.83	511.6	4900	669	11.33	1.24	5.18	4.48
2	0.180	18.22	424.9	2577	243	7.34	0.21	3.34	0.85
3	0.310	34.71	458.1	3013	300	5.78	3.10	3.34	8.50
4	0.330	18.49	102.6	5844	1461	5.70	0.92	4.44	1.20
5	0.200	8.91	61.9	5155	558	6.99	0.56	4.44	0.85
6	0.180	6.38	471.0	4464	216	15.54	0.71	8.14	2.05
7	0.260	72.35	1065.6	4464	720	5.70	1.31	4.26	2.89
8	0.214	20.61	233.5	5300	792	3.67	1.03	1.66	3.03
9	0.131	14.10	182.2	2323	201	15.54	18.85	12.78	6.49
10	0.036	1.33	118.5	1125	768	14.37	0.11	16.86	0.64
11	0.113	17.82	504.1	1453	180	10.08	0.80	42.96	5.82
Min	0.036	1.33	61.9	1125	180	3.67	0.11	1.66	0.64
Mak	0.420	72.35	1065.6	5844	1461	15.54	18.85	42.96	8.50
Ort	0.216	23.07	375.8	3693	555	9.28	2.62	9.36	3.35
12	0.156	20.88	261.2	4501	399	2.73	4.33	3.16	0.92
13	0.120	1.06	285.7	5263	414	5.70	3.93	2.60	0.92
14	0.144	0.79	401.8	4828	429	4.76	3.78	3.88	1.09
15	0.168	19.42	560.7	4828	429	7.93	4.68	9.26	2.22
16	0.180	19.82	533.2	5082	552	5.74	4.61	3.88	1.02
17	0.144	4.78	339.2	4356	405	3.04	3.99	2.40	0.81
18	0.156	10.64	421.3	4573	351	3.83	4.06	3.34	0.85
19	0.180	6.65	494.9	5009	480	4.02	3.92	4.08	1.02
20	0.192	1.60	396.5	4755	486	9.33	4.20	4.44	1.83
21	0.156	2.40	325.0	4501	522	4.80	4.06	3.52	1.41
22	0.180	2.13	261.2	4864	594	8.98	3.99	1.30	0.64
23	0.216	11.00	622.5	4864	462	5.98	4.13	1.12	0.28
24	0.228	1.46	442.1	4356	543	10.66	3.92	2.04	2.75
Min	0.120	0.79	261.2	4356	351	2.73	3.78	1.12	0.28
Mak	0.228	19.82	560.7	5263	594	10.66	4.68	9.26	2.75
Ort	0.133	7.89	411.2	4752	467	5.96	4.12	3.46	1.21

ancak %38.5 inde yeterli bulunmuştur. Buradan da anlaşılacağı gibi, özellikle Silifke yöresinde ciddi boyutlarda olmak üzere, her iki yörede de kısmen fosfor noksanlığı görülmektedir (Tablo 6, Şekil 2).

Anamur yöresi topraklarının K içerikleri 61.9-1065.6 mg/kg arasında değişerek %27.3 ünde az, %18.2 sinde yeterli, %45.5 inde fazla ve %9.1 inde de çok fazla bulunmuştur. Silifke yöresinde ise 261.2-560.7 mg/kg arasında değişerek, %38.5 inde yeterli, %61.5 inde fazla

K bulunmuştur (Tablo 6, Şekil 2).

Tablo 6 ve Şekil 2 ye göre topraklar Mg içeriği yönünden ele alındığında da görüleceği gibi; Anamur yöresi 180-1461 mg/kg arasında, Silifke yöresi 351-594 mg/kg arasında değişme göstermiştir. Topraklar Mg içeriği yönünden sınıflamaya tabii tutulduğunda da görüleceği gibi, Anamur yöresindeki toprakların %45.5 i yeterli, %54.5 i fazla sınıfına girerken, silifke yöresindeki toprakların %53.8 i yeterli, %46.2 si fazla sınıfına



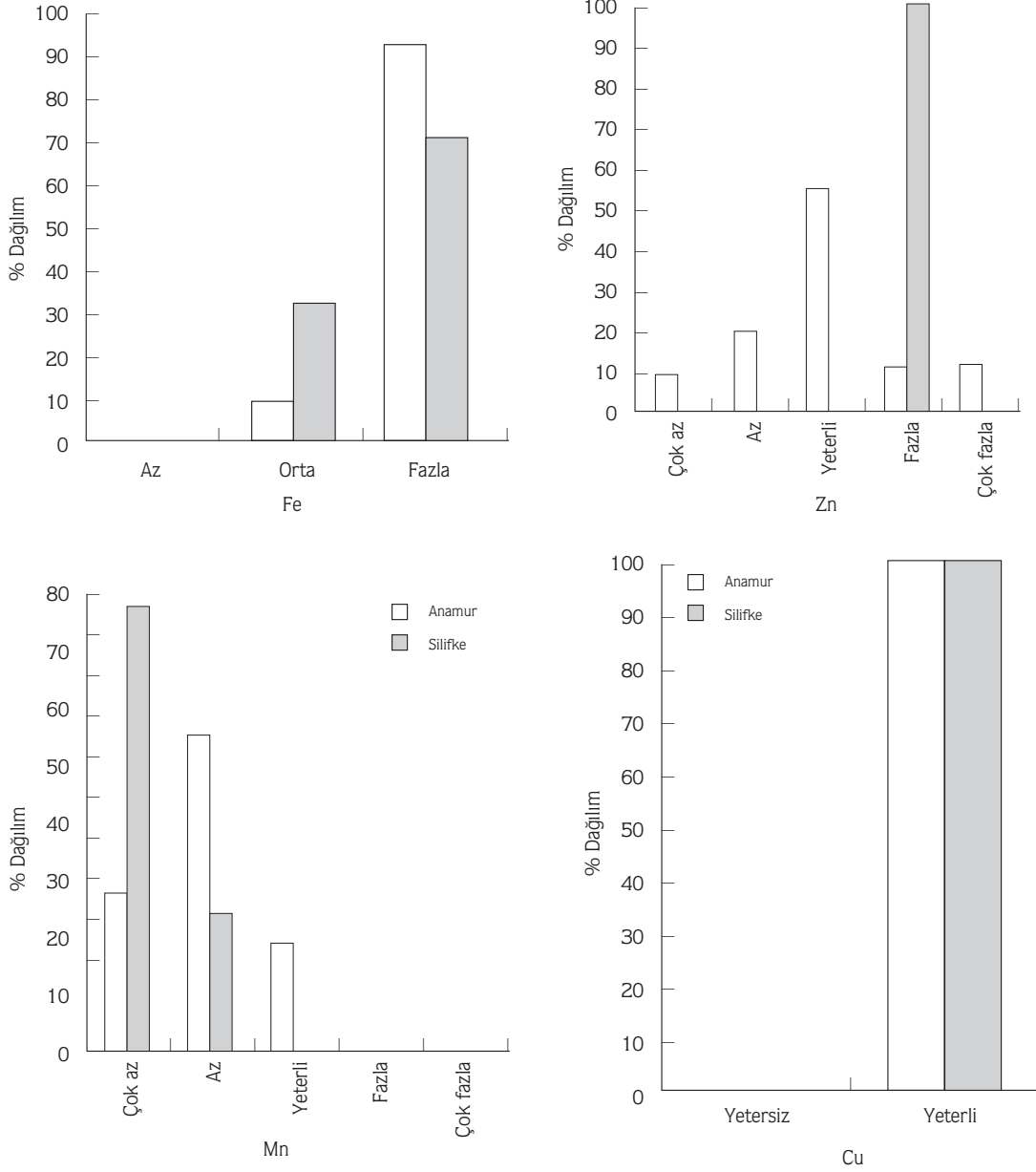
Şekil 2. Araştırma yöresi topraklarının fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum dağılımları

girmiştir. Görüldüğü gibi her iki yörede de Mg beslenmesi açısından her hangi bir sorun yaşanmamaktadır.

Demir içerikleri yönünden incelendiğinde, Anamur ve Silifke yöresi topraklarının sırasıyla %9.1 ve %30.8 inde orta, %90.9 ve %69.21 inde yüksek Fe olduğu görülmektedir. Buna göre Silifke yöresinde kısmen de olsa Fe yetersizliği sorunu yaşandığı görülmektedir. Materyal ve Metot bölümünde de vurgulandığı gibi bu alanlarda Fe noksanlığı belirtileri örnekleme sırasında da saptanmıştır (Tablo 6, Şekil 3).

Anamur yöresi topraklarında Zn içeriği 0.11-18.85 mg/kg arasında, Silifke yöresinde ise 3.78-4.68 mg/kg arasında değişme göstermiştir. Diğer bir ifade ile Anamur yöresinde toprakların %9.1 inde Zn çok az, %18.2 sinde az yani %25 inden fazlasında Zn noksanlığı teşhis edilirken %54.5 inde yeterli, %9.1 inde fazla ve tekrar %9.1 inde çok fazla Zn bulunmuştur. Silifke yöresinde ise toprakların tamamı Zn bakımından yeterli bulunmuştur (Tablo 6, Şekil 3).

Yine aynı tablo ve şekile göre her iki yörede de Mn



Şekil 3. Araştırma yöresi topraklarının demir, çinko, mangan ve bakır dağılımları

noksanlığı kendini önemli boyutlarda ortaya koymaktadır. Örneğin Anamur yöresi topraklarının yaklaşık %82 sinde Mn az ve çok az değerlerinde bulunurken Silifke yöresinde bu değer %100 düzeyine ulaşmaktadır.

Yöre toprakları Cu yönünden bir sorun teşkil etmemektedir. Diğer bir ifade ile toprakların Cu içerikleri literatürlerde bildirilen sınır değerlerinin üzerinde bulunmuştur. (Tablo 6, Şekil 3).

Bitkilerin bitki besin maddesi içerikleri: Anamur ve

Silifke yörelerinden örneklenen çilek bitkisi yapraklarının besin maddesi içerikleri Tablo 7 de verilmiştir. Tablo 7 deki veriler Tablo 3 e göre sınıflandırılarak, bitkilerin bitki besin maddesi içeriklerinin dağılımları Şekil 4 ve 5 te verilmiştir. Tablo 7 den görüldüğü gibi Anamur yöresinde yetiştirilen çilek yapraklarının N içerikleri %2.17-5.38 arasında, Silifke yöresinde yetiştirilen çilek yapraklarının N içerikleri ise %2.78-6.78 arasında değişim göstermiştir. Anamur yöresindeki çileklerin %5.3 ünde N az, %31.6 sında yeterli ve %63.2 sinde fazla, Silifke yöresinde ise

%61.1 inde N yeterli, %38.9 unda fazla bulunmuştur (Şekil 4). Toprakların Organik madde ve azot dağılımları bu sonuçları destekler niteliktedir.

Bitkilerin P içeriği Anamur yöresinde %0.58-1.31 arasında, Silifke yöresinde ise % 0.34-0.81 arasında değişim göstermiştir. Bu duruma göre Anamur yöresinde bitkilerin %73.7 sinde P yeterli, %26.3 ünde fazla Silifke yöresinde ise tamamı (%100) yeterli sınıfa girmiştir (Tablo 7, Şekil 4). Her ne kadar Anamur ve Silifke yöresi topraklarında P yetersizliği görülsede bu durum bitkiye yansımamıştır.

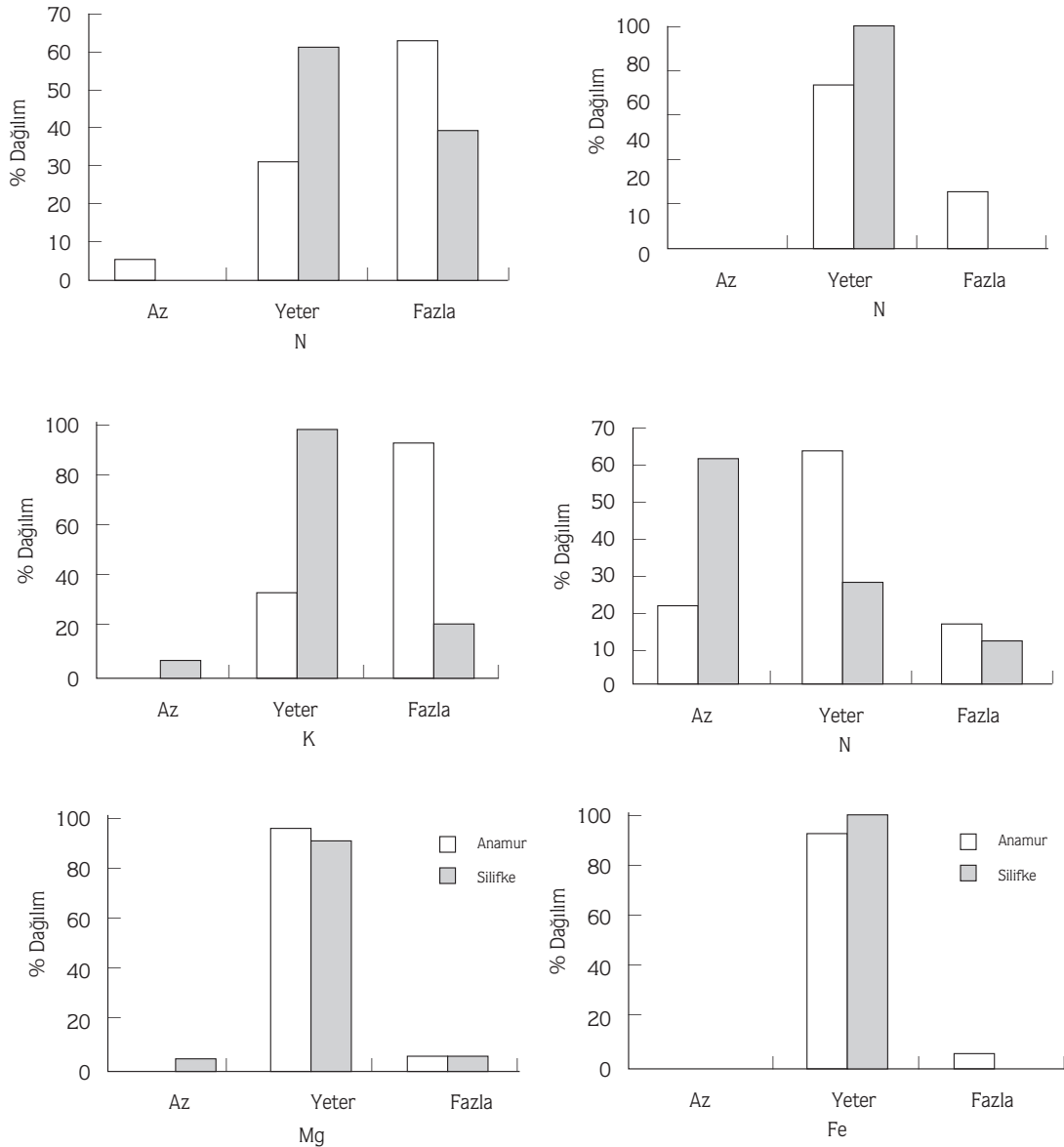
Potasyum içerikleri bakımından bitkiler incelendiğinde görüleceği gibi Anamur yöresinde %1.44-6.46 arasında, Silifke yöresinde ise %1.20-3.80 arasında değişmiştir. Anamur yöresinde bitkilerin %26.3 ünde K yeterli, %73.7 sinde fazla ve Silifke yöresinde ise %5.6 sında K az, %77.8 inde yeter ve %16.6 sında da fazla bulunmuştur (Tablo 7, Şekil 4).

Anamur yöresinde bitkilerin %21.1 inde, Silifke yöresinde %61.1 inde Ca az, aynı yörelerde sırasıyla %63.2 ve %27.8 inde yeterli ve %15.8 ve %11.1 inde fazla bulunmuştur. Bitkilerin Ca içeriği Anamur yöresinde

Tablo 7. Çilek yapraklarının bitki besin maddesi içerikleri

Bitki No	N,%	P,%	K,%	Ca,%	Mg,%	Fe, mg/kg	Cu, mg/kg	Zn, mg/kg	Mn, mg/kg	Na, mg/kg
1a	5.21	1.29	3.96	1.67	0.53	106	11	30	217	660
b	4.48	1.31	4.55	1.20	0.41	75	7	37	161	600
2a	4.41	1.09	3.86	1.40	0.43	110	172	132	124	580
b	4.48	0.85	2.36	0.89	0.38	92	7	33	95	560
3a	5.00	0.88	4.04	1.44	0.40	75	4	31	106	600
b	5.31	1.19	5.06	2.21	0.47	93	11	88	113	640
4a	4.69	0.75	3.36	1.82	0.59	53	4	22	127	680
b	4.10	0.68	2.04	3.26	0.70	80	2	37	136	640
5a	3.03	0.58	6.46	2.25	0.62	71	22	44	108	640
6a	3.78	0.70	1.86	2.13	0.62	106	4	22	95	660
b	4.10	0.85	2.42	0.89	0.36	84	18	37	99	800
7a	3.91	0.89	3.60	1.05	0.49	106	32	40	151	1000
b	4.17	0.71	2.82	0.74	0.35	62	2	18	127	500
8a	5.38	0.97	3.56	5.82	1.11	210	9	55	225	800
b	2.98	1.25	2.76	1.55	0.54	102	4	35	183	780
9a	3.75	0.93	2.92	5.74	0.44	79	2	20	124	780
b	5.31	0.95	4.00	1.28	0.38	88	2	32	131	640
10a	3.51	0.73	1.44	1.09	0.63	124	32	43	292	600
11a	2.17	0.67	3.12	0.74	0.25	71	2	51	224	800
Min	2.17	0.58	1.44	0.74	0.25	53	2	18	95	500
Mak	5.38	1.31	6.46	5.82	1.11	210	172	132	292	1000
Ort	4.20	0.91	3.38	1.96	0.51	94	18	42	149	682
12b	2.81	0.72	2.68	0.68	0.44	97	53	71	146	800
13a	4.09	0.61	2.56	1.03	0.46	102	8	24	66	1000
14a	2.78	0.59	1.56	0.68	0.37	129	23	34	125	1220
15a	4.57	0.39	2.08	4.62	2.47	51	42	30	295	1800
b	4.33	0.67	3.16	1.16	0.44	157	8	30	76	1200
16a	4.11	0.57	2.40	1.16	0.43	179	15	43	66	1100
b	5.43	0.72	3.80	3.83	0.57	152	321	34	269	1420
17a	3.64	0.54	2.16	0.92	0.46	111	8	24	101	900
b	3.32	0.81	3.36	0.50	0.36	166	30	44	80	1200
18a	2.89	0.77	2.96	1.27	0.56	124	8	24	149	1040
b	3.43	0.78	2.80	0.68	0.43	115	19	34	71	1200
19a	3.33	0.48	1.62	0.96	0.49	156	11	26	120	1440
b	3.53	0.67	2.16	1.33	0.56	84	11	144	113	1080
20a	3.44	0.34	1.20	0.68	0.35	134	11	25	142	1380
21a	3.05	0.67	1.96	0.75	0.38	106	4	29	118	1300
22a	4.26	0.81	2.06	0.86	0.44	198	11	44	61	1000
23a	3.87	0.66	1.86	0.79	0.45	166	8	25	52	1180
24a	6.78	0.50	2.56	0.24	0.18	83	15	24	45	1040
Min	2.78	0.34	1.20	0.24	0.18	51	4	24	45	800
Mak	6.78	0.81	3.80	4.62	2.47	198	321	144	295	1800
Ort	3.87	0.63	2.39	1.23	0.55	128	34	39	116	1183

a: normal, b: klorozlu yaprak



Şekil 4. Bitkilerin azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, kalsiyum, magnezyum ve demir dağılımları

%0.74-5.82 arasında, Silifke yöresinde aynı değerler sırasıyla %0.24-4.62 olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi her iki yörede de Ca kaliteli bir üretim için yeterli değildir (Tablo 7, Şekil 4). Nitekim, Tablo 7 incelendiğinde 1, 2, 6, 7, 8 ve 9 no lu seralardan alınan sağlıklı yaprak örneklerinin Ca içerikleri aynı seralardan alınan Ca noksanlığı gösteren yapraklardan daha yüksek çıkmıştır. Toprakların Ca içerikleri bitkilerin Ca beslenmesinde belirleyici bir kriter olmayıp, bitki içerisinde taşınımı transpirasyona bağlı olan bu besin maddesi, tuzluluk, su yetersizliği, gibi bir takım çevre faktörlerinin etkisi ile

engellenebilmektedir.

Bitkilerin Mg içerikleri ise Anamur yöresinde %0.25-1.11, Silifke yöresinde %0.18-2.47 arasında değişim göstermiştir. Anamur yöresinde bitkilerin %94.7 sinde Mg yeterli, %5.3 ünde fazla bulunurken Silifke yöresinde %5.6 oranında Mg noksanlığı, %88.9 oranında yeterli Mg ve %5.6 oranında da Mg fazlalığı tesbit edilmiştir (Tablo 7, Şekil 4). Bitkilerde görülen klorozlar Mg noksanlığı olarak nitelendirilmediyse de seraların bir çoğunda klorozlu yaprakların Mg içeriklerinin sağlıklılara

göre düşük olduğu tespit edilmiştir. Toprak analizlerine göre de yöre topraklarında Mg yeterli olarak belirlenmiştir.

Bitkilerin Fe içerikleri ise Anamur ve Silifke yöresinde sırasıyla 53-210 ve 51-198 mg/kg arasında değişmiştir. Sınır değerlerle karşılaştırıldığında Silifke yöresinde bitkilerin %100 ünün yeterli sınıfa, Anamur yöresinde ise %94.7 sinin yeterli, %5.3 ünün ise fazla sınıfa girdiği görülecektir (Tablo 7, Şekil 4). Toplam demir sonuçları genel olarak bitkinin demir beslenmesi durumunu yansıtamamaktadır. Gerçekten de Materyal ve Metotta da belirtildiği gibi bazı örneklerde demir noksanlığı belirtileri görülmesine rağmen, bitki analizleri bu durumu yansıtamamıştır. Buna sebep olarak, gerek sınıflandırmadaki sınır değerlerinin çok geniş olması, gerekse bitkideki demirin özellikle makro elementler ile oranlarının demir beslenmesindeki önemi gösterilebilir.

Anamur ve Silifke yöresinde yetiştirilen çileklerin Cu içerikleri de sırasıyla 2-172 ve 4-321 mg/kg arasında değişmiştir. Bu sonuca göre Anamur yöresinde yetiştirilen çileklerin %47.4 ünde, Silifke yöresinde yetiştirilen çileklerin ise %5.6 sında Cu noksanlığı olduğu görülmüştür. Anamur yöresinde bitkilerin diğer %47.4 ünde Cu yeterli ve %5.3 ünde de fazla iken, Silifke yöresinde %83.3 ünde yeterli, %11.1 inde de fazla Cu bulunmuştur (Tablo 7, Şekil 5).

Silifke yöresinde bitkilerin tamamının içerdiği Zn yeterli, Anamur yöresinde ise %5.3 ü yeterli, %94.7 si fazla düzeydedir. Anamur yöresindeki çileklerin Zn içerikleri 18-132 mg/kg arasında değişerek ortalama 42 mg/kg olurken Silifke yöresinde aynı değerler sırasıyla 24-144 ve 39 mg/kg olarak belirlenmiştir (Tablo 7 ve Şekil 5).

Tablo 7 ve Şekil 5 e göre bitkiler Mn içerikleri bakımından, Anamur yöresinde %15.8 i yeterli, %84.2 si fazla sınıfa girerken Silifke yöresinde %5.6 si az, %83.3 ü yeterli, %11.1 i fazla sınıfa girmiştir. Görüldüğü gibi Silifke yöresindeki bitkiler kısmen de olsa sınır değerlerine göre Mn noksanlığı etkisi altındadırlar. Bununla birlikte aslında Fe klorozu olarak nitelendirmiş olduğumuz belirtilerin genel olarak Mn noksanlığına ait olduğu Tablo 7 de verilen bitkilerin Mn içeriklerinin incelenmesiyle anlaşılacaktır. Topraklarda belirlenen Mn miktarları da bu sonuçları destekler niteliktedir.

Anamur yöresindeki çilekler 500-1000 mg/kg Na içerirken, Silifke yöresindeki çilekler 800-1800 mg/kg Na içeriğine sahip olmuşlardır. Anamur yöresindeki çileklerin Na kapsamı ortalama 682 mg/kg olarak bulunurken

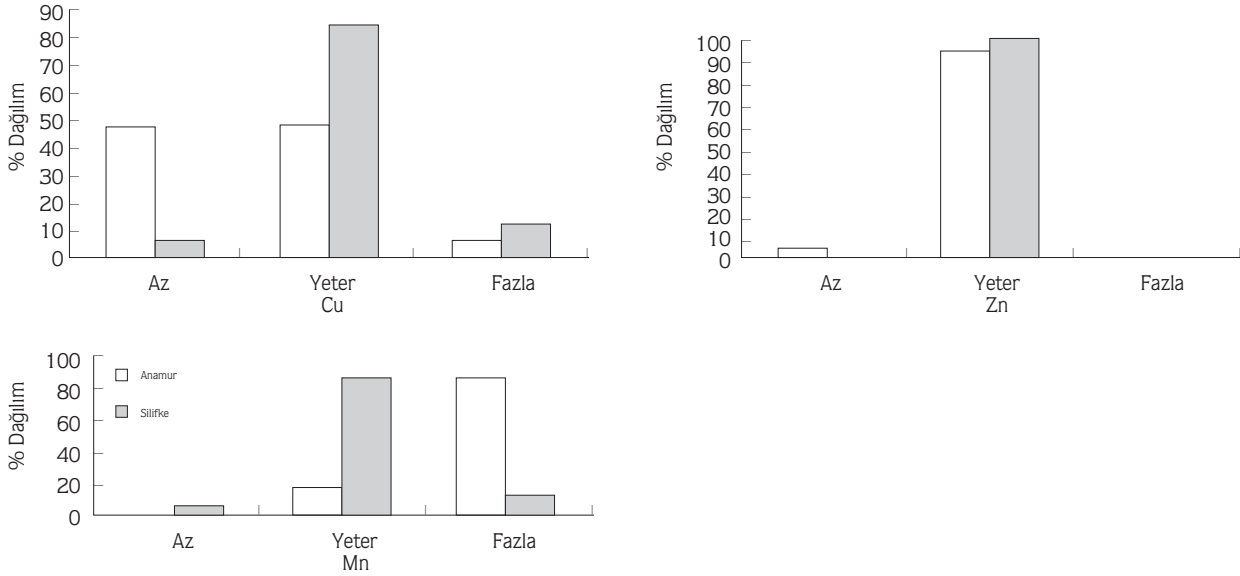
Silifke yöresindeki çileklerin Na içerikleri ortalama 1183 mg/kg olarak bulunmuştur (Tablo 7).

Sonuç

Anamur ve Silifke yörelerinde yetiştirilen çilek bitkilerinin yetiştikleri topraklar ve beslenme durumları arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla alınan 24 toprak ve 37 bitki örneğinin incelenmesi sonucu elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir.

Silifke yöresinde kireç fazlalığı nedeniyle olası bir mikroelement beslenmesiyle ilgili sorunla karşılaşılabilir. Her iki yöre topraklarının pH ları da yüksektir. Fizyolojik asit karakterli gübrelerin kullanılması teşvik edilerek uzun vadede yararlı sonuçlar alınabilir. Silifke yöresinde en azından şimdilik toprak tuzluluğuyla karşılaşılmasına rağmen, Anamur yöresinde toprakların yaklaşık 1/3 ü tuzlu sınıfa girmektedir. Yine Anamur yöresindeki toprakların yaklaşık %25 inden fazlasında ve Silifke yöresindeki toprakların da %67 sinde organik madde azlığı dikkati çekmektedir. Bu nedenle de organik kaynaklı gübrelerin kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Anamur yöresi topraklarının yaklaşık %10 unda N yetersizliği de tespit edilmiştir. Her iki yörede olmakla birlikte Silifke yöresinde daha ciddi boyutlarda P yetersizliği ve Anamur yöresinde %30 civarında K yetersizliğinin olduğu elde edilen bulgular arasındadır. Kireç kapsamının az olması veya örtü altı yetiştiriciliği yapılması nedeniyle Anamur yöresinde Ca noksanlığı ile karşılaşmak ta muhtemeldir. Her iki yöre topraklarında Fe in bitkiye yeter düzeyde bulunduğu belirlenmesine karşın Anamur yöresinde Zn bitkinin beslenmesi açısından önemli bir sorun yaratabilecek düzeyde az bulunmuştur. Her iki yöre topraklarının Mn içerikleri de bitkiye yetecek düzeyde değildir. Özellikle Zn ve Mn ağırlıklı olmak üzere mikro element gübrelemesinin yapılmasının yararlı olacağı göz ardı edilmemelidir.

Yetiştirilen bitkilerde de başta Ca olmak üzere N, K, Mg, Cu ve Mn noksanlıkları da tespit edilmiştir. Kalsiyum noksanlığı Anamur yöresinde yaklaşık %21, Silifke yöresinde %61 düzeyindedir. Anamur yöresinde hem toprakların kireç içeriğinin az olması hem de örtü altı yetiştiriciliği yapılması nedeniyle transpirasyon azaltılarak Ca un taşınımının azaltılması Ca noksanlığına sebep olmaktadır. Silifke yöresinde %61 oranında Ca noksanlığı da açıkta yetiştiricilik yapıldığında sulama rejimindeki düzensizliğe bağlanabilir. Anamur yöresinde %50 ye yakın düzeyde Cu noksanlığı da tespit edilmiştir. Diğer taraftan Anamur yöresinde yetiştirilen bitkilerin %5.3



Şekil 5. Bitkilerin bakır, çinko ve mangan dağılımları

ünde Zn ve Silifke yöresinde yetiştirilen bitkilerin de %5.6 sında Mn noksanlığı olduğu da belirlenmiştir.

Bu bulgulara göre iyi ve kaliteli bitkisel üretim için her iki yörede özellikle Zn ve Mn ağırlıklı olmak üzere mikro

element gübrelemesi ve fizyolojik asit karakterli makro element ve kalsiyum gübrelemesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Kaşka, N., Küden, A., Çileklerde Yaz Dikimlerinde Herbisit Kullanılarak Yabancı Ot Kontrolü Üzerinde Araştırmalar. Bahçe Dergisi 14 (1-2): 11-17, 1985.
2. Anonim., Tarım Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Türkiye Ticaret Sanayi Deniz Ticaret Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği. s. 82, Ankara, 1992.
3. Anonim., Tarım İstatistikleri Özeti 1994. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü yayınları: 1728, 1-25 DİE Matbaası, Ankara, 1995.
4. Jones, B.J. Jr., Wolf, B., Harry, A.M., Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Pub. Inc. 183. Paradise BLWD, Suit 08 Athens, Georgia, 30607, USA- 1991.
5. FAO., Micronutrient, assesment at the country level: an international study. FAO Soils Bulletin by Mikko Sillanpaa, Rome, 1990.
6. Follet, R.H., Lindsay, W.L., Profile Distrubition of Zinc, Iron, Manganese and Copper in Colorado Soils. Colorado State Univ. Exp. Station Bull, 1971.
7. Jackson, M.L. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall, Inc. NewYork, 1962.
8. Bouyoucos, G.J., A Recalibration of Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soils. Agron. Jour. 43: 434-438, 1951.
9. Hızalan, E., Ünal, H., Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 278, 1966.
10. Chapman, H.D., Pratt, P.F., Methods of Analysis for Soils and Waters. Univ. of California, Division of Agric. Sci, 1961.
11. Richards, L. A., Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.D.A. Handbook, No. 60, 1954.
12. Anonim., Soil Survey Manual. U.S.D.A. Handbook No. 18, 1951.
13. Bremner, J.M., Methods of Soil Analysis, part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. Agr. Inc. Publisher Agro. Series, No. 9, Madision, USA, 1965.
14. Olsen, S.R., Cole, P., Watanabe, F.S., Dean, L.A. Estimation of Avcialeble Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. of Agric. 939, Washington D.C., 1954.
15. Lindsay, W.L., Norvell, W.A., Development of a DTPA Micronutrient Soil Test. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 35: 600-602, 1969.
16. Kacar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No. 453, 1972.
17. Anonim., Türkiye Toprakları Verimlilik Envanteri, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Gn. Md. Yayınları, 1991.