

## Akdeniz Bölgesi Seralarında Yetiştirilen Bitkilerin Beslenme Durumlarının İncelenmesi I. Sera Topraklarının Verimlilik Durumları

Mehmet ALPASLAN<sup>1</sup> Aydın GÜNEŞ<sup>1</sup> Ali İNAL<sup>1</sup> Mehmet AKTAŞ<sup>2</sup>

Geliş Tarihi: 26.11.2000

**Özet:** Bu çalışmada, Akdeniz Bölgesi seralarında yetiştirilen domates, hıyar, biber ve patlıcan bitkilerinin beslenme durumları araştırılmıştır. Bu amaçla Bölgede 314 adet seradan toprak örnekleri (0-20 cm) alınmıştır. Toprak örneklerinde pH, CaCO<sub>3</sub>, organik madde, tuz, KDK, tekstür, toplam azot (N), bitkiye yararlı fosfor (P), değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn), bakır (Cu) ve bor (B) analizleri yapılmıştır. Toprak örneklerine ait analiz sonuçları, sınır değerleri ile karşılaştırılarak, örnekleme yapılan sera topraklarının fiziksel koşulları ve besin maddesi durumları ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgulara göre araştırma bölgesi sera topraklarının çoğu fazla ve çok fazla kireçlidir. Organik maddece genelde orta düzeyde, tuz bakımından hafif ve orta tuzludur. Bölge sera toprakları nötr reaksiyonludur. Toprakların büyük çoğunluğunun tekstürleri; kumlu tın ve tınlı kum olarak belirlenmiştir. Sera topraklarının toplam N, elverişli P, değişebilir K, Ca ve Mg kapsamı genelde yeterli ve fazla düzeyde, bitkiye elverişli Fe, Zn ve Cu kapsamı genelde yeterli, elverişli Mn ve B kapsamı yönünden örneklerin büyük kısmının yetersiz olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Akdeniz bölgesi, sera toprakları, toprak verimliliği

### Nutritional Status of the Plants Grown in Mediterranean Region Greenhouses I. Fertility Status of the Greenhouse Soils

**Abstract:** In this study, nutritional status of greenhouse grown tomato, cucumber, pepper and eggplant cultivated in Mediterranean region were investigated. For this objective, 314 soil samples (from a depth of 0-20 cm) were collected to determine pH, CaCO<sub>3</sub>, organic matter, total soluble salt, CEC, texture, total N, available P, exchangeable K, Ca, Mg, available Fe, Zn, Mn, Cu and B. The results of the soil samples were compared with the sufficiency ranges given for soils. The most of the soil samples were highly calcareous, moderate in organic matter content, slight to moderate salinity and sandy loam and loamy sand in texture. The pH of the soil samples was neutral, the total N, available P, exchangeable K, Ca and Mg contents were sufficient. Available Fe, Zn and Cu were generally sufficient. Generally, available Mn and B contents of the soils were insufficient.

**Key Words:** Mediterranean region, greenhouse soils, soil fertility

#### Giriş

Sera yetiştiriciliği açıkta yapılan yetiştiriciliğe göre daha yoğun bir tarım koludur. Tarımın temel girdilerinden olan gübre, ilaç, tohumluk gibi girdiler sera yetiştiriciliğinde çok daha büyük boyutlarda kullanılmaktadır. Gübre kullanımının yoğun olduğu sera yetiştiriciliğinde gerek elde edilen ürünün kalitesi gerekse aşırı gübre tüketimine bağlı olarak yetiştirme ortamının olumsuz etkilenmesi yanında çevreye olan zararlı etkileşim ileriye dönük olarak ciddi sorunlara yol açabilecektir. Özellikle örtüaltı yetiştiriciliğinde toprak verimliliğinin korunması önemli bir nokta olup, bu konuda gerekli özen gösterilmediğinde birim alandan alınan verim ve dolayısıyla gelir düşmektedir. Bitkilerin beslenme durumlarının ortaya konmasında bitki ve toprak analizlerinin birlikte değerlendirilmesi gübreleme programlarının belirlenmesinde önemli bir kriter olmaktadır. Yoğun bir şekilde sebze üretimi yapılan Akdeniz Bölgesi seralarında toprakların verimlilik durumu ve bitkilerin beslenme durumlarını belirlemeye yönelik çalışmaların sayısı

oldukça yetersizdir. Ayrıca seralarda toprakların verimlilik özelliklerinin yukarıda anlatılan sebeplerden dolayı hızla değişmesi, daha kısa periyotlarda bu alanlarda çalışma gereksinimini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla ülkemizde seraların toprak özelliklerinin irdeleyen çalışmaların sayısının az olması nedeniyle, Akdeniz Bölgesinde bitkilerin beslenme durumunu ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada kapsam oldukça geniş tutulmuştur. Akdeniz Bölgesinde seracılığın yoğun olduğu bütün alanlardan örnekleme yapılmıştır. Ülkemizde bu konuyla ilgili daha önce yapılan bazı çalışmalar aşağıda özetlenmiştir. Dikici (1991) tarafından Fethiye yöresinde domates ve biber yetiştirilen toplam 28 seradan 0-25 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin %85.7' sinin azotca yeterli olmadığı, %46.4' nün fosfor bakımından fazla ve orta düzeyde, alınabilir potasyumun seraların %25' inde düşük düzeyde olduğu, Mg kapsamının ise tüm seralarda yüksek ve çok yüksek düzeylerde bulunduğu belirtilmiştir. Akay ve Kaplan (1995) Kumluca ve Finike yörelerinde hıyar ve

<sup>1</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü-Ankara

<sup>2</sup>Ankara Üniv. Çankırı Orman Fak.-Çankırı

Bu çalışma Ankara Üniv. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

domates seralarından farklı dönemlerde aldıkları 288 adet toprak örneğinde toprak tuzluluğunun mevsimsel değişimini incelemişlerdir. Araştırma bulgularına göre; Kumluca yöresinde 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin %50' sinin tuzsuz, %41.4' ünün hafif tuzlu, %3.6'sının orta tuzlu; Finike yöresinde sera toprak örneklerinin %59.7' sinin tuzsuz, %30.6' sinin hafif tuzlu, %8.3'ünün orta tuzlu ve %1.4' ünün çok fazla tuzlu olduğunu bildirmişlerdir. Sönmez ve ark.(1999) tarafından Kumluca ve Kale yörelerinde biber yetiştirilen 35 adet serada yapılan çalışmada toprak örneklerinin %14.3' ü tuzsuz, %74.3' ü orta ve hafif tuzlu, %11.4' ü fazla tuzlu; organik madde yönünden toprakların %31.4' ü fakir, %68.6' sı az sınıfına girmekte; alınabilir P ile değişebilir Ca ve Mg tüm topraklarda iyi; alınabilir Fe ve Zn bakımından sırasıyla toprakların %97.1' i ve %85.7' si iyi; toprakların bitki tarafından alınabilir Mn ve Cu kapsamı bakımından tüm topraklarda yeterli olduğu bildirilmiştir.

Yürütülen bu çalışma ile Akdeniz Bölgesi sera topraklarının sebze yetiştiriciliği açısından verimlilik durumlarının ve potansiyel sorunlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Akdeniz Bölgesi'nde seracılığın yoğun olduğu merkezlerden ürün yoğunluğu ve farklılığı da dikkate alınarak 314 adet seradan toprak örnekleri alınmıştır. Örnekleme üretimin yoğun olduğu dönemde ve örnekleme yapılan yöreyi temsil edecek sayıda serada yapılmıştır. Seralardan alınan toprak örnekleri bez torbalar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Toprak örnekleri, yapılacak analizler için hava kuru hale getirildikten sonra 2 mm' lik elekten geçirilmiş ve cam kavanozlara konulmuştur. Toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinden: mekanik analiz (tekstür), Bouyoucos (5); pH, Jackson (1967); kireç, Hızalan ve Ünal (1966); organik madde, Chapman ve Pratt (1961) tarafından bildirilen modifiye Walkley-Black yöntemi ile; kation değişim kapasitesi, Black (1965); tuz kapsamı, Anonim (1954); toplam N, Bremner (1960); bitkiye yararlı P, Olsen ve Sommers (1982); değişebilir K, Pratt (1965); değişebilir Ca ve Mg, Jackson (1967); alınabilir Fe, Zn, Cu ve Mn, Lindsay ve Norvell (1978)' e göre DTPA yöntemi ile; bitkiye yararlı B, Wolf (1971) tarafından bildirildiği şekilde Azomethine-H yöntemine göre belirlenmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

#### Akdeniz Bölgesi sera topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Akdeniz Bölgesi sera alanlarında yürütülen bu çalışmada 14 yöreden toplam 314 adet toprak örneği alınmıştır. Araştırma Bölgesi topraklarının kireç, organik madde, tuz, pH, katyon değişim kapasitesine ait maksimum, minimum ve ortalama değerler ve tekstür sınıfları ile bunların sınır değerlerine göre sınıflandırılmış şekli Çizelge 1' de toplu olarak verilmiştir.

Bölge sera topraklarının kireç kapsamı %0.3 ile %47.7 arasında geniş bir değişim göstermiştir. Kireç kapsamı Anonim (1991)' e göre sınıflandırıldığında, genel olarak toprakların %30'u az kireçli ve kireçli, %19'u orta kireçli ve %51'i fazla ve çok fazla kireçli şeklinde oransal dağılım göstermektedir. Sera topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri yöre bazında incelendiğinde önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Toprakların kireç kapsamı ortalama olarak Kazanlı yöresinde %27.3, Adanaoğlu' nda %29.9, Demre ve Kaş yörelerinde sırasıyla %32.0 ve %33.5 olarak belirlenirken, Bozyazı' da %10.9, Anamur' da %6.3, Gazipaşa, Alanya ve Fethiye yörelerinde sırasıyla %2.7, %2.9 ve %9.4 olarak saptanmıştır. Çizelge 1'den de görüldüğü gibi özellikle Adanaoğlu, Demre ve Kaş yörelerinde sera topraklarının tamamı çok fazla miktarda kireç içermektedir.

Toprakların organik madde miktarları %0.26 ile %10.61 arasında değişmekte olup (Çizelge 1) Anonim (1991) de bildirilen sınır değerleri ile karşılaştırıldığında oransal olarak bölge sera topraklarının %28'i az ve çok az, %26'sı orta ve %46'sı ise iyi ve yüksek düzeyde organik madde içeren sınıfa girmektedir. Araştırma yörelerinin organik madde kapsamı ortalama olarak Erdemli' de %3.50, Aydıncık' da %5.57, Bozyazı' da %3.55, Anamur' da %3.18, Gazipaşa' da %3.78 ve Ortaca' da %4.11 olarak belirlenmiş, diğer yörelerde ise ortalama organik madde kapsamı %1-2' ler düzeyinde saptanmıştır. Adanaoğlu' nda toprakların tamamı organik madde yönünden az ve çok az sınıfına girerken, Kazanlı, Kumluca ve Kaş yörelerinde toprakların sırasıyla %80' i, %52' si ve %62' si yine az ve çok az sınıfında yer almaktadır (Çizelge 1). Özellikle bu yörelerde sera topraklarının organik madde düzeylerini yükseltecek tedbirlerin alınması yerinde olacaktır. Diğer yörelerde belirlenen organik madde düzeyleri sınır değerleri ile karşılaştırıldığında yeterli düzeyde organik madde içeren sınıfa girmekte ise de sera yetiştiriciliğinde toprakların organik madde kapsamının normal değerlerden yüksek olması gerektiği düşünülürse yöre sera topraklarının organik madde kapsamı düşük kalmaktadır.

Akdeniz Bölgesi sera topraklarının tuz içerikleri %0.05 ile %1.79 arasında çok geniş bir değişim göstermekte olup (Çizelge 1), bu değerlerin Anonim (1991) sınır değerlerine göre oransal dağılımları ise, %9'u tuzsuz, %48'si hafif tuzlu, %36'sı orta tuzlu ve %9' u çok tuzlu şeklinde olmaktadır. Yöre toprakları tuz kapsamı bakımından incelendiklerinde; Bozyazı, Anamur, Gazipaşa ve Alanya yöresi sera topraklarının tuz kapsamı ortalama olarak diğer yörelere göre fazla bulunmuştur. Anılan yörelerin tuz kapsamı ortalama olarak sırasıyla %0.40, %0.51, %0.48 ve %0.59 olmuştur. Orta tuzlu topraklar sınıfına giren bu yöre toprakları gelecekte ciddi boyutlarda tuzlanma sorunu ile karşı karşıya kalabilecektir. Sebze ve meyve olarak tuza hassas bitkiler olduğu düşünülürse, tuzluluktan dolayı meydana gelebilecek ürün kayıpları büyük boyutlarda olabilecektir.

Sera topraklarının pH' ları 5.32 ile 8.16 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 1). Anonim (1991) sınır değerlerine göre dağılım olarak incelendiğinde toprakların %5' inin orta ve hafif asit, %83' ünün nötr ve %12' sinin

Çizelge 1. Akdeniz Bölgesi'ndeki seralardan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler ile bunların oransal dağılımları

Yçreler				Oransal dağılım, %				
	Kireç, %	Min.	Mak.	Ort.	Az kireçli 0-1	Kireçli 1-5	Orta kireçli 5-15	Fazla kireçli 15-25
Kazanlı (15)*	22.4	29.3	27.3	-	-	-	13	87
Adanalıoğlu (15)	26.9	35.5	29.9	-	-	-	-	100
Erdemli (9)	15.2	34.4	22.7	-	-	-	67	33
Aydıncık (45)	2.5	46.3	23.4	-	7	13	33	47
Bozyazı (39)	0.7	47.7	10.9	5	41	31	10	13
Anamur (20)	0.7	20.7	6.3	5	55	30	10	-
Gazipaşa (27)	0.3	11.9	2.7	44	37	19	-	-
Alanya (13)	1.1	6.4	2.9	-	85	15	-	-
Serik (18)	1.2	37.6	10.8	-	45	22	22	11
Kumluca (54)	2.6	35.5	16.3	-	4	37	48	11
Demre (14)	29.9	38.0	32.0	-	-	-	-	100
Kaş (8)	27.8	36.9	33.5	-	-	-	-	100
Fethiye (25)	1.0	29.9	9.4	16	52	4	4	24
Ortaca (12)	9.2	23.3	16.8	-	-	42	58	-
Genel (314)	0.3	47.7	14.3	6	24	19	21	30
Organik madde, %				Çok az 0-1	Az 1-2	Orta 2-3	İyi 3-4	Yüksek >4
Kazanlı (15)	0.26	2.60	1.38	20	60	20	-	-
Adanalıoğlu (15)	0.57	1.90	1.04	40	60	-	-	-
Erdemli (9)	2.05	5.21	3.50	-	-	45	22	33
Aydıncık (45)	0.4	10.61	5.57	3	-	4	4	89
Bozyazı (39)	1.68	6.71	3.55	-	10	34	28	28
Anamur (20)	1.41	5.28	3.18	-	15	16	50	19
Gazipaşa (27)	1.18	7.59	3.78	-	15	22	19	44
Alanya (13)	1.45	4.42	2.92	-	15	46	31	8
Serik (18)	0.29	4.97	2.68	5	28	28	11	28
Kumluca (54)	0.29	7.06	2.17	13	39	32	9	7
Demre (14)	1.22	4.21	2.48	-	36	57	-	7
Kaş (8)	0.41	2.47	1.63	24	38	38	-	-
Fethiye (25)	1.33	5.22	2.93	-	12	44	32	12
Ortaca (12)	1.93	6.16	4.11	-	8	8	42	42
Genel (314)	0.26	10.61	3.38	6	22	26	18	28
Tuz, %				Tuzsuz 0-0.15	Hafif tuzlu 0.15-0.35	Orta tuzlu 0.35-0.65	Çok tuzlu >0.65	
Kazanlı (15)	0.14	0.52	0.30	7	60	33	-	
Adanalıoğlu (15)	0.08	0.54	0.20	53	40	7	-	
Erdemli (9)	0.12	0.52	0.31	11	56	33	-	
Aydıncık (45)	0.12	0.43	0.29	4	69	27	-	
Bozyazı (39)	0.05	1.10	0.40	8	41	41	10	
Anamur (20)	0.19	1.10	0.51	-	20	65	15	
Gazipaşa (27)	0.19	0.76	0.48	-	30	52	18	
Alanya (13)	0.14	1.79	0.59	8	23	38	31	
Serik (18)	0.12	0.78	0.38	11	39	39	11	
Kumluca (54)	0.14	1.00	0.35	6	52	35	7	
Demre (14)	0.06	0.90	0.36	14	51	21	14	
Kaş (8)	0.06	0.40	0.27	12	63	25	-	
Fethiye (25)	0.09	0.90	0.35	12	52	24	12	
Ortaca (12)	0.19	0.57	0.39	-	33	67	-	
Genel (314)	0.05	1.79	0.38	9	46	36	9	
pH	Min.	Mak.	Ort.	Orta asit 4.5-5.5	Hafif asit 5.5-6.5	Nötr 6.5-7.5	Hafif alkali 7.5-8.5	
Kazanlı (15)	7.28	8.16	7.52	-	-	60	40	
Adanalıoğlu (15)	7.40	7.86	7.60	-	-	33	67	
Erdemli (9)	7.00	7.57	7.32	-	-	78	22	
Aydıncık (45)	6.63	7.49	7.15	-	-	100	-	
Bozyazı (39)	6.20	7.43	7.01	-	3	97	-	
Anamur (20)	6.80	7.39	7.10	-	-	100	-	
Gazipaşa (27)	5.32	7.85	6.63	11	26	48	15	
Alanya (13)	6.71	7.18	6.92	-	-	100	-	
Serik (18)	6.13	7.63	7.04	-	5	89	6	
Kumluca (54)	7.06	7.82	7.32	-	-	87	13	
Demre (14)	7.05	7.70	7.29	-	-	86	14	
Kaş (8)	7.3	7.77	7.48	-	-	63	37	
Fethiye (25)	6.23	7.71	7.04	-	12	76	12	
Ortaca (12)	6.88	7.59	7.19	-	-	92	8	
Genel (314)	5.32	8.16	7.10	1	4	83	12	

Çizelge 1 (devamı) Akdeniz Bölgesi'ndeki seralardan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler ile bunların oransal dağılımları

Yörelere			Oransal dağılım, %					
KDK, me/100 g toprak			0-10	10-20	20-30	30-40	>40	
Kazanlı (15)	6.85	19.02	13.53	27	73	-	-	-
Adanalıoğlu (15)	3.26	15.22	8.28	73	27	-	-	-
Erdemli (9)	14.13	64.13	24.63	-	45	44	-	11
Aydıncık (45)	14.02	55.65	31.89	-	7	40	38	15
Bozyazı (39)	6.11	51.09	20.22	8	51	28	8	5
Anamur (20)	8.15	26.09	15.99	10	65	25	-	-
Gazipaşa (27)	7.61	21.74	14.05	15	81	4	-	-
Alanya (13)	4.35	15.22	7.68	85	15	-	-	-
Serik (18)	8.48	19.46	13.14	6	94	-	-	-
Kumluca (54)	4.57	30.98	16.82	11	61	24	4	-
Demre (14)	7.93	89.13	19.34	43	43	7	-	7
Kaş (8)	6.63	18.70	12.39	50	50	-	-	-
Fethiye (25)	13.04	32.61	21.01	-	44	52	4	-
Ortaca (12)	10.43	38.04	23.51	-	42	33	25	-
Genel (314)	3.26	89.13	19.44	16	50	22	8	4
Tekstür, %	Kum	Tınlı kum	Kumlu tın	Tın	Kumlu killi tın	Siltli tın	Siltli kum	
Kazanlı (15)	33	54	13	-	-	-	-	
Adanalıoğlu (15)	67	27	6	-	-	-	-	
Erdemli (9)	22	33	33	-	11	-	-	
Aydıncık (45)	-	2	89	-	-	9	-	
Bozyazı (39)	2	3	90	2	3	-	-	
Anamur (20)	5	20	75	-	-	-	-	
Gazipaşa (27)	-	-	96	4	-	-	-	
Alanya (13)	-	-	92	-	-	8	-	
Serik (18)	-	-	100	-	-	-	-	
Kumluca (54)	2	26	69	3	-	-	-	
Demre (14)	-	7	86	7	-	-	-	
Kaş (8)	-	25	63	-	-	12	-	
Fethiye (25)	-	4	76	12	-	4	4	
Ortaca (12)	-	-	67	-	-	33	-	
Genel (314)	6	12	75	2	0.6	4	0.4	

\* Örneklenen sera sayısı

hafif alkali reaksiyona sahip topraklar sınıfına girdiği görülmektedir. Bölgede Gazipaşa yöresi sera topraklarının %37' si orta asit ve hafif asit sınıfına girerken, diğer yörelerde hemen hemen tüm topraklar nötr ve hafif alkali reaksiyonlu topraklar sınıfına girmektedir (Çizelge 1). Genel olarak sera topraklarının pH' ları 6.5-8.0 arasında yoğunluk göstermekte olup bölgede pH açısından ciddi bir sorun gözükmemektedir.

Akdeniz Bölgesi sera topraklarının katyon değişim kapasiteleri (Çizelge 1) 3.26 me/100g toprak ile 89.13 me/100g toprak arasında geniş bir değişim göstermekte olup, ortalama katyon değişim kapasitesi 19.44 me/100g toprak olarak belirlenmiştir. Bölge sera topraklarının %88' inin 0-30 me/100g toprak sınırında olduğu görülmektedir (Çizelge 1). En düşük KDK' ya sahip yöreler Adanalıoğlu (%73'ü 0-10 me/100g toprak), Alanya (%85'i 0-10 me/100g toprak) ve Kaş (%50' si 0-10 me/100g toprak) olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Toprakların katyon değişim kapasitesini doğrudan etkileyen kum ve kil kapsamı yukarıda değinilen yörelerde yüksek, organik madde kapsamı ise düşük oldukları görülmektedir (Çizelge 1). Bu durum toprakların organik madde ve kil kapsamı ile KDK' si arasında  $r=0.486$  ve  $r=0.212$  düzeylerinde pozitif ilişki ve kum kapsamı ile KDK arasındaki  $r=0.390$  düzeyinde önemli negatif ilişki ile de doğrulanmaktadır.

Araştırma Bölgesi sera topraklarının tekstürleri kumlu killi tın ile kum tekstür arasında bir değişim göstermekle beraber (Çizelge 1) toprakların büyük çoğunluğu (%75' i) kumlu tın, %12' si tınlı kum ve %6' sı kum tekstür sınıfına girmektedir. Yöre bazında ağırlıklı olarak kumlu tın tekstürü topraklar görülmekle birlikte, özellikle Adanalıoğlu, Kazanlı ve Erdemli yörelerinde kum tekstürü topraklarda görülmektedir (Çizelge 1).

#### Akdeniz Bölgesi sera topraklarının bitki besin maddesi içerikleri

Akdeniz Bölgesinde sera topraklarının besin maddesi kapsamı Çizelge 2'de verilmiştir. Sera topraklarının toplam azot kapsamı %0.02 ile %1.23 arasında bir değişim göstermiştir. Anonymous (1990) sınır değerlerine göre bu değişim içerisinde toprakların %11' i az ve çok az, %34' ü yeterli, %55' i fazla ve çok fazla sınıfına girmektedir. Bölge sera topraklarının besin maddesi kapsamı yöresel olarak irdelendiğinde; toprakların toplam azot kapsamı büyük değişiklikler göstermektedir. Kazanlı, Adanalıoğlu ve Kaş yörelerinde toprakların sırasıyla %47' si, %60' ı ve %25' i az ve çok az sınıfına girmektedir. Kazanlı ve Adanalıoğlu yörelerinde toprakların toplam azot kapsamı ortalama olarak sırasıyla %0.10 ile %0.08 iken, bu değerler Aydıncık yöresinde %0.34, Bozyazı yöresinde %0.27, Gazipaşa yöresinde ise %0.26 olmuştur. Topraklarda önemli bir azot kaynağı olan organik madde miktarları anılan bu yörelerde sırasıyla

%1.38, %1.04, %5.57, %3.55 ve %3.78 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1), yine toprakların organik madde miktarları ile toplam azot kapsamı arasında  $r=0.690$  düzeyinde önemli ilişki saptanmıştır (Çizelge 3).

Araştırma bölgesi sera topraklarının elverişli fosfor kapsamı 3.45 ppm ile 233 ppm arasında dağılım göstermekte olup (Çizelge 2) Anonymous (1990)' ya göre elverişli fosforun oransal dağılımı ise, toprakların %4'ünde az, %27' sinde yeterli, %69' unda fazla ve çok fazla şeklinde olmuştur. Toprakların elverişli fosfor kapsamı ortalama en düşük Kaş yöresinde 19.40 ppm, Kazanlı'da 27.29 ppm ve Adanalıoğlu'nda 25.01 ppm olarak belirlenirken, Erdemli, Alanya, Gazipaşa yörelerinde sırasıyla 77.13 ppm, 69.50 ppm, 87.76 ppm düzeylerinde elverişli P belirlenmiştir. Anılan yörelerin kireç kapsamı irdelendiğinde Erdemli, Alanya ve Gazipaşa yörelerinde toprakların diğerlerine göre oldukça düşük kireç içerdikleri (sırasıyla %22.7, %2.9 ve %2.7) görülmektedir (Çizelge 1). Toprakların kireç kapsamı ile elverişli P içerikleri arasında önemli düzeyde negatif korelasyon ilişkisinin olması ( $r=0.198$ ) bu durumu açıklamaktadır (Çizelge 3). Genelde bölge sera topraklarında aşırı bir fosfor birikimi saptanmıştır. Bu durum üreticilerin her yıl düzenli olarak özellikle fosfor ağırlıklı kompoze gübreleri kullanmaları, ayrıca damla sulama sistemlerindeki tıkanmaları çözmek amacıyla fosforik asit kullanmaları ile yakından ilgilidir.

Toprakların elverişli potasyum kapsamı 86 ppm ile 4061 ppm arasında çok geniş bir dağılım göstermiştir (Çizelge 2). Anonymous (1990) sınır değerlerine göre bu değerlerin oransal dağılımı ise sera topraklarının %2'inde elverişli potasyum az, %24'ünde yeterli, %74'ünde fazla ve çok fazla şeklinde olmuştur. Anamur ve Alanya yörelerinde sera topraklarının %15' i, Adanalıoğlu yöresinde %7' si elverişli K bakımından az sınıfında yer alırken, diğer yörelerde toprakların hemen tamamı yeterli ve fazla sınıfında yer almaktadır (Çizelge 2).

Bölge sera topraklarının elverişli Mg kapsamı 102 ppm ile 2955 ppm arasında değişmiştir (Çizelge 2). Toprakların elverişli mg kapsamının belirtilen sınır değerlerine göre oransal dağılımı %26'ında yeterli, %73'ünde ise fazla ve çok fazla şeklindedir. Bozyazı ve Gazipaşa yörelerindeki Mg noksanlığı ise genele %1 oranında yansımıştır.

Akdeniz Bölgesi sera topraklarının elverişli Ca kapsamı (Çizelge 2) 1742 ppm ile 9220 ppm arasında değişim göstermekte ve bu değişimde toprakların FAO (1990) sınır değerlerine göre oransal dağılımı ise %16' sı yeterli ve %84' ü fazla şeklinde olmuştur. Bölge topraklarının genelinde K, Mg ve Ca bakımından yetersizlikle ilgili bir sorun görülmemekte ancak bunların fazlalığının diğer bitki besin elementleri için etkileşimler oluşturarak antagonistik etkileşimler söz konusu olabilmektedir.

Araştırma bölgesi sera topraklarının elverişli Fe kapsamı 1.58 ppm ile 28.99 ppm, elverişli Cu kapsamı 0.35 ppm ile 62.76 ppm, elverişli Zn kapsamı 0.04 ppm ile 44.79 ppm ve elverişli Mn kapsamı 1.30 ppm ile 132.6 ppm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). Toprakların elverişli Fe, Cu, Zn ve Mn kapsamının Lindsay ve Norvell (1978)' de bildirilen yeterlilik sınıflarına göre oransal dağılımı Fe için; %12' sinde orta, %88' inde fazla, Cu için; örneklerin tümünün yeterli, Zn için; %7' sinin az ve çok az, %31' inin yeterli, %62' sinin fazla ve çok fazla, Mn için; %57' sinin az ve çok az, %40' inin yeterli, %3' ünün fazla şeklinde olmuştur. Sera topraklarının elverişli Fe, Cu, Zn ve Mn kapsamı yörelere göre farklılıklar göstermektedir. En düşük ortalama elverişli Fe kapsamı Erdemli yöresinde 3.91 ppm olarak belirlenirken, bu değer Gazipaşa ve Alanya yörelerinde sırasıyla 12.31 ppm ve 11.59 ppm olmuştur. Yöre bazında toprakların Fe kapsamında geniş bir değişim olsada tüm toprakların demir kapsamı orta düzey ve üzerinde belirlenmiştir (Çizelge 2). Bu durum yöresel toprak oluşumu ve homojen olmayan taşıma toprakların seralarda kullanılması ile yakından ilgilidir. Yöre bazında toprakların elverişli Cu kapsamı incelendiğinde özellikle Gazipaşa, Alanya ve Ortaca yörelerinde sırasıyla 16.58 ppm, 14.27 ppm ve 13.23 ppm gibi çok yüksek değerlerle karşılaşılmaktadır. Burada adı geçen yöre topraklarının kireç kapsamına bakıldığında düşük oldukları görülmektedir (sırasıyla %2.7, %2.9 ve %16.8). Bu durum toprakların kireç ve bakır kapsamı arasında önemli negatif korelasyon ( $r=0.185$ ) ile de doğrulanmaktadır (Çizelge 3). Toprakların elverişli Zn kapsamı Aydıncık ve Gazipaşa yörelerinde 14.71 ppm ve 10.92 ppm olarak oldukça yüksek düzeylerde belirlenirken, Kaş ve Kumluca yörelerinde sırasıyla 0.96 ppm ve 1.98 ppm gibi diğer yörelere göre düşük düzeylerde kalmıştır. Yöre bazında sera topraklarının elverişli Mn kapsamı incelendiğinde en düşük Mn Kazanlı yöresinde 4.84 ppm olarak belirlenmiş, Aydıncık ve Gazipaşa yörelerinde ise sera topraklarının elverişli Mn kapsamı sırasıyla 22.73 ppm ve 32.46 ppm gibi yüksek düzeylerde bulunmuştur. Ortaca, Kumluca, Gazipaşa, Aydıncık ve Erdemli yörelerinde sırasıyla toprakların %75' i, %63' ü, %59' u, %69' u ve %58' si yeterli ve fazla sınıfında yer almaktadır (Çizelge 2). Buna karşılık diğer yörelerde toprakların mangan kapsamı göz önüne alındığında Mn' li gübreleme ürün üzerine olumlu etkilerde bulunabilecektir. Örneklem yapılan yöre sera topraklarının elverişli bor kapsamı 0.01 ppm ile 7.14 ppm arasında bir değişim göstermektedir (Çizelge 2). Wolf (1971)' de verilen sınır değerlerine göre toprakların %90' ı az ve çok az, %7' si yeterli ve %3' ü B yönünden fazla ve çok fazla sınıfında yer almaktadır. Toprakların B durumu yöre bazında incelendiğinde Adanalıoğlu, Erdemli, Demre, Kaş, Fethiye ve Ortaca'da sırasıyla sera topraklarının %100' ü, %89' u, %86' sı, %100' ü, %88' i ve %92' si çok az B kapsamaktadır. Ürün miktarı ve özellikle kalitesi üzerine borun etkisi göz önüne alınırsa dikkatli bir B gübrelemesi özellikle adı geçen yöreler için uygun olacaktır.

Çizelge 2. Akdeniz Bölgesi'ndeki seralardan alınan toprak örneklerinin bitki besin maddesi kapsamlarına ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler ile bunların oransal dağılımları

Yörelere				Oransal dağılım, %				
N, %	Min.	Mak.	Ort.	Çok az 0.05	Az 0.05-0.09	Yeterli 0.09-0.17	Fazla 0.17-0.32	Çok fazla >0.32
Kazanlı (15)	0.02	0.23	0.10	7	40	40	13	-
Adanalıoğlu (15)	0.05	0.12	0.08	-	60	40	-	-
Erdemli (9)	0.13	0.40	0.24	-	-	45	33	22
Aydıncık (45)	0.17	1.23	0.34	-	-	2	53	45
Bozyazı (39)	0.13	0.50	0.27	-	-	23	46	31
Anamur (20)	0.10	0.37	0.23	-	-	20	65	15
Gazipaşa (27)	0.12	0.55	0.26	-	-	15	67	18
Alanya (13)	0.13	0.41	0.23	-	-	15	77	8
Serik (18)	0.03	0.28	0.18	5	11	28	56	-
Kumluca (54)	0.03	0.41	0.13	2	17	68	11	2
Demre (14)	0.08	0.41	0.18	-	7	50	36	7
Kaş (8)	0.07	0.17	0.11	-	25	75	-	-
Fethiye (25)	0.12	0.92	0.20	-	-	60	36	4
Ortaca (12)	0.08	0.34	0.23	-	8	8	75	9
Genel (314)	0.02	1.23	0.22	1	10	34	40	15
P, ppm								
				Az 2.5-8.0	Yeterli 8.0-25.0	Fazla 25.0-80.0	Çok fazla >80.0	
Kazanlı (15)	3.72	103.5	27.29	20	60	13	7	-
Adanalıoğlu (15)	5.72	53.04	25.01	7	53	40	-	-
Erdemli (9)	22.62	136.8	77.13	-	11	33	56	-
Aydıncık (45)	13.43	202.7	62.92	-	11	69	20	-
Bozyazı (39)	9.57	84.72	39.00	-	21	74	5	-
Anamur (20)	9.31	67.83	31.53	-	35	65	-	-
Gazipaşa (27)	21.58	233.0	87.76	-	4	55	41	-
Alanya (13)	34.94	118.7	69.50	-	-	77	23	-
Serik (18)	18.72	151.0	63.87	-	17	61	22	-
Kumluca (54)	6.24	72.38	31.28	7	41	52	-	-
Demre (14)	8.25	80.0	30.18	-	57	43	-	-
Kaş (8)	3.90	31.2	19.4	-	12	63	25	-
Fethiye (25)	3.45	72.45	30.94	-	16	36	48	-
Ortaca (12)	43.50	86.10	59.95	-	-	92	8	-
Genel (314)	3.45	233.0	48.31	4	27	57	12	-
K, ppm								
				Az 50-140	Yeterli 140-370	Fazla 370-1000	Çok fazla >1000	
Kazanlı (15)	194	2377	674	-	13	80	7	-
Adanalıoğlu (15)	86	950	393	7	53	40	-	-
Erdemli (9)	499	943	768	-	-	100	-	-
Aydıncık (45)	200	4061	1050	-	2	76	22	-
Bozyazı (39)	160	2517	700	-	23	64	13	-
Anamur (20)	90	2023	509	15	40	30	15	-
Gazipaşa (27)	173	1070	517	-	41	48	11	-
Alanya (13)	87	1065	329	15	46	31	8	-
Serik (18)	303	2251	651	-	22	61	17	-
Kumluca (54)	224	2850	752	-	22	65	13	-
Demre (14)	233	953	557	-	29	71	-	-
Kaş (8)	208	497	359	-	38	62	-	-
Fethiye (25)	205	1154	620	-	28	60	12	-
Ortaca (12)	365	2767	988	-	8	67	25	-
Genel (314)	86	4061	710	2	24	62	12	-
Mg, ppm								
	Min.	Mak.	Ort.	Az 50-160	Yeterli 160-480	Fazla 480-1500	Çok fazla >1500	
Kazanlı (15)	324	1530	670	-	47	47	6	-
Adanalıoğlu (15)	168	501	336	-	94	6	-	-
Erdemli (9)	483	978	743	-	-	100	-	-
Aydıncık (45)	396	843	575	-	20	80	-	-
Bozyazı (39)	102	1026	435	3	69	28	-	-
Anamur (20)	303	1227	647	-	20	80	-	-
Gazipaşa (27)	139	981	580	4	37	59	-	-
Alanya (13)	522	1773	894	-	-	92	8	-
Serik (18)	249	1074	525	-	44	56	-	-
Kumluca (54)	348	2883	1137	-	2	78	20	-
Demre (14)	627	2013	954	-	-	93	7	-
Kaş (8)	420	1608	896	-	13	74	13	-
Fethiye (25)	729	2673	1410	-	-	64	36	-
Ortaca (12)	1443	2955	2073	-	-	8	92	-
Genel (314)	102	2955	891	1	26	62	11	-

Çizelge 2 (devamı) Akdeniz Bölgesi'ndeki seralardan alınan toprak örneklerinin bitki besin maddesi kapsamına ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler ile bunların oransal dağılımları

Yörelere	Oransal dağılım, %							
	Ca, ppm	Min.	Mak.	Ort.	Yeterli 1150-3500	Fazla 3500-10000		
Kazanlı (15)	2142	4537	3402	71	29			
Adanalıoğlu (15)	2722	3993	3235	73	27			
Erdemli (9)	4610	6970	5509	-	100			
Aydıncık (45)	4356	7659	6220	-	100			
Bozyazı (39)	1742	9220	4400	15	85			
Anamur (20)	3412	8059	5092	5	95			
Gazipaşa (27)	1888	6425	4021	22	78			
Alanya (13)	2831	6970	4730	15	85			
Serik (18)	3231	6570	4997	6	94			
Kumluca (54)	3412	8458	5177	2	98			
Demre (14)	3594	5227	4438	-	100			
Kaş (8)	3448	4683	4131	12	88			
Fethiye (25)	1851	6498	4145	36	64			
Ortaca (12)	4211	6607	5071	-	100			
Genel (314)	1742	9220	4998	16	84			
Fe, ppm				Orta 0,2-4,5	Fazla >4,5			
Kazanlı (15)	2.58	16.17	5.93	60	40			
Adanalıoğlu (15)	2.30	19.90	7.38	33	67			
Erdemli (9)	1.64	5.94	3.91	56	44			
Aydıncık (45)	4.41	14.22	8.46	4	96			
Bozyazı (39)	2.97	12.73	7.66	10	90			
Anamur (20)	4.14	12.73	7.32	10	90			
Gazipaşa (27)	5.19	28.99	12.31	-	100			
Alanya (13)	7.11	18.40	11.59	-	100			
Serik (18)	3.01	17.54	7.45	5	95			
Kumluca (54)	1.58	16.72	6.15	20	80			
Demre (14)	5.47	11.80	8.71	-	100			
Kaş (8)	6.48	12.77	8.34	-	100			
Fethiye (25)	6.33	16.87	10.90	-	100			
Ortaca (12)	5.62	11.01	8.09	-	100			
Genel (314)	1.58	28.99	8.53	12	88			
Cu, ppm					Yeterli >0,2ppm			
Kazanlı (15)	0.42	2.15	1.41		100			
Adanalıoğlu (15)	0.49	7.10	1.61		100			
Erdemli (9)	1.48	52.14	9.15		100			
Aydıncık (45)	0.78	50.96	15.93		100			
Bozyazı (39)	0.35	48.30	9.69		100			
Anamur (20)	0.88	29.74	6.68		100			
Gazipaşa (27)	0.60	62.76	16.58		100			
Alanya (13)	2.29	34.82	14.27		100			
Serik (18)	0.88	35.88	9.90		100			
Kumluca (54)	0.92	23.70	6.12		100			
Demre (14)	1.23	11.68	4.63		100			
Kaş (8)	0.56	9.67	3.57		100			
Fethiye (25)	1.91	10.90	5.62		100			
Ortaca (12)	5.43	29.28	13.23		100			
Genel (314)	0.35	62.76	10.14		100			
Zn, ppm				Çok az <0,2	Az 0,2-0,7	Yeterli 0,7-2,4	Fazla 2,4-8,0	Çok fazla >8,0
Kazanlı (15)	4.33	6.26	5.18	-	-	-	100	-
Adanalıoğlu (15)	0.16	7.57	3.43	6	7	27	60	-
Erdemli (9)	1.10	4.80	3.28	-	-	22	78	-
Aydıncık (45)	1.52	29.45	14.71	-	-	11	29	60
Bozyazı (39)	0.34	44.79	9.21	-	2	41	21	36
Anamur (20)	0.62	5.37	2.31	-	5	50	45	-
Gazipaşa (27)	2.82	28.50	10.92	-	-	-	48	52
Alanya (13)	1.31	9.91	3.93	-	-	31	62	7
Serik (18)	0.85	21.17	6.18	-	-	17	61	22
Kumluca (54)	0.11	6.68	1.98	-	13	61	26	-
Demre (14)	0.69	6.12	2.07	-	7	64	29	-
Kaş (8)	0.04	2.40	0.96	12	38	50	-	-
Fethiye (25)	0.34	13.42	3.13	-	8	40	44	8
Ortaca (12)	1.65	13.84	6.30	-	-	8	75	17
Genel (314)	0.04	44.79	6.12	1	6	31	42	20

Çizelge 2 (devamı) Akdeniz Bölgesi'ndeki seralardan alınan toprak örneklerinin bitki besin maddesi kapsamalarına ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler ile bunların oransal dağılımları

Yörelere				Oransal dağılım, %				
	Min.	Mak.	Ort.	Çok az <4	Az 4-14	Yeterli 14-50	Fazla 50-170	
Mn, ppm								
Kazanlı (15)	1.30	10.00	4.84	53	47	-	-	
Adanalıoğlu (15)	3.34	43.60	8.83	13	81	6	-	
Erdemli (9)	2.40	16.00	11.47	11	33	56	-	
Aydıncık (45)	4.26	82.42	22.73	-	31	62	7	
Bozyazı (39)	3.88	52.42	13.52	2	72	24	2	
Anamur (20)	2.04	39.08	9.60	25	50	15	-	
Gazipaşa (27)	4.08	132.6	32.46	-	41	41	18	
Alanya (13)	8.88	45.38	17.41	-	62	38	-	
Serik (18)	3.34	65.00	18.24	6	50	28	6	
Kumluca (54)	2.60	37.04	16.62	6	31	63	-	
Demre (14)	2.78	25.56	8.92	14	72	14	-	
Kaş (8)	2.60	8.88	5.44	38	62	-	-	
Fethiye (25)	4.64	42.60	15.13	-	56	44	-	
Ortaça (12)	6.12	34.26	19.32	-	25	75	-	
Genel (314)	1.30	132.6	16.4	8	49	40	3	
B, ppm				Çok az <0.15	Az 0.15-0.35	Yeterli 0.35-0.80	Fazla 0.80-2.0	Çok fazla >2.0
Kazanlı (15)	0.01	0.34	0.10	80	20	-	-	-
Adanalıoğlu (15)	0.01	0.13	0.06	100	-	-	-	-
Erdemli (9)	0.01	0.17	0.06	89	11	-	-	-
Aydıncık (45)	0.03	0.65	0.18	56	31	13	-	-
Bozyazı (39)	0.01	0.92	0.18	62	23	13	2	-
Anamur (20)	0.03	0.86	0.31	40	30	20	10	-
Gazipaşa (27)	0.04	0.30	0.16	59	41	-	-	-
Alanya (13)	0.01	0.72	0.19	77	8	15	-	-
Serik (18)	0.01	0.44	0.14	61	22	17	-	-
Kumluca (54)	0.01	1.21	0.14	75	17	4	4	-
Demre (14)	0.02	0.35	0.11	86	14	-	-	-
Kaş (8)	0.01	0.14	0.07	100	-	-	-	-
Fethiye (25)	0.01	7.14	0.51	88	-	-	4	8
Ortaça (12)	0.01	0.44	0.07	92	-	8	-	-
Genel (314)	0.01	7.14	0.20	71	19	7	2	1

Çizelge 3. Akdeniz Bölgesi sera topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler.

	CaCO <sub>3</sub> , %	OM, %	Tuz, %	pH	KDK	N, %	P, ppm	K, ppm	Mg, ppm	Ca, ppm	Fe, ppm	Cu, Ppm	Zn, ppm
OM, %	-0.073												
Tuz, %	-0.323	0.003											
PH	0.497	-0.195	-0.427										
KDK	0.023	0.486	-0.110	0.005									
N, %	-0.210	0.690	0.162	-0.267	0.363								
P, ppm	-0.198	0.577	0.165	-0.385	0.084	0.472							
K, ppm	0.052	0.392	0.076	-0.073	0.313	0.238	0.279						
Mg, ppm	-0.119	-0.023	0.298	0.031	0.125	-0.031	0.011	0.091					
Ca, ppm	0.134	0.411	0.164	0.080	0.457	0.338	0.144	0.311	0.139				
Fe, ppm	-0.282	0.208	0.058	-0.511	-0.019	0.201	0.282	-0.028	0.043	-0.163			
Cu, ppm	-0.185	0.446	0.113	-0.341	0.169	0.363	0.404	0.221	0.006	0.215	0.308		
Zn, ppm	-0.099	0.419	-0.003	-0.253	0.416	0.333	0.148	0.159	-0.135	0.200	0.257	0.345	
Mn, ppm	-0.280	0.188	0.190	-0.609	0.065	0.199	0.415	0.086	0.089	0.047	0.512	0.458	0.270
B, ppm	-0.162	0.020	0.272	-0.227	0.027	0.055	0.024	0.063	0.218	-0.077	0.082	0.007	-0.040

n-2: 312, P&gt; 0.05: 0.113; P&gt; 0.01: 0.148

## Sonuç

Akdeniz Bölgesi sera alanlarında yürütülen bu çalışmada 14 yöreden toplam 314 adet toprak örneği alınmıştır. Kazanlı, Adanalıoğlu, Erdemli, Aydıncık, Bozyazı, Anamur, Gazipaşa, Alanya, Serik, Kumluca, Demre, Kaş, Fethiye ve Ortaça yörelerine ait sera topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile besin elementleri kapsamaları incelendiğinde elde edilen araştırma sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Bölge toprakları Bozyazı, Anamur, Gazipaşa, Alanya ve Fethiye dışında genelde yüksek kireç kapsamaktadır (Çizelge 1). Topraktaki kireç ile besin maddeleri arasında var olan özellikle P ve mikro elementler için interaksiyonların olması bu besin elementlerinin bitkiye yararlılıklarını önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu çalışmada da toprakların kireç miktarları ile bitkiye yararlı P, Fe, Cu ve Mn miktarları arasında saptanan



önemli negatif ilişkiler (sırasıyla  $r=0.198$ ,  $r=0.282$ ,  $r=0.185$  ve  $r=0.280$ ) bunu doğrulamaktadır (Çizelge 3).

Akdeniz Bölgesi sera topraklarının organik madde kapsamı yoğun bir üretimin yapıldığı sera tarımı için genel olarak düşük kalmaktadır. Bu nedenle özellikle toprakların genel fiziksel koşullarını iyileştirici etkisi yanında bitkiler için devamlı ve dengeli bir besin kaynağı olan organik maddenin topraklardaki miktarını artırıcı önlemlerin alınması yerinde olacaktır.

Bölge sera topraklarının tuz kapsamı incelendiğinde lokal olarak bazı yörelerde (Bozyazı, Anamur, Gazipaşa ve Alanya) gelecekte tuzlanma sorunu ile karşılaşılacağı görülmektedir. Böyle kritik yörelerde ürün kalitesi ve miktarını ciddi düzeylerde etkileyebilecek tuz sınırlarına ulaşmamak için şimdiden bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Özellikle sulama suyu kalitesi ve gübre cinslerinin iyi belirlenmesi sorunu büyük ölçüde giderecektir.

Akdeniz Bölgesi sera topraklarının besin elementi kapsamı incelendiğinde mevcut sınır değerlerine göre genel olarak yeterli görülmektedir. Ancak burada dikkat edilecek bir nokta topraktaki besin elementinin bitkiye ne ölçüde yansıdığıdır. Çalışmanın 2. bölümünde özellikle bitkide belirlenen besin elementi konsantrasyonları ile toprakta bulunan değerler arasındaki ilişkiler irdelenmiştir.

Bu çalışmada dikkati çeken bir noktada toprakların bor kapsamı olmuştur. Bölge sera topraklarının %90'ında bitkiye yararlı B az ve çok az sınıfına girmiştir (Çizelge 2). Bu durumda topraklarında çok düşük miktarlarda bor kapsayan yörelerde borlu preparatların dikkatli bir şekilde kullanılması gündeme gelebilecektir.

Seralarda yetiştiricilik, açıkta yapılan yetiştiriciliğe göre daha fazla gelir getirmesinin yanında gübre vb. girdilerinin yoğun olduğu bir üretim şeklidir. Yoğun gübre kullanımının ve bitkiler tarafından besin tüketiminin aşırı olduğu bu tip yetiştiricilikte toprakların verimliliğinin sürekli kontrol altında tutulması gereklidir. Bu nedenle, belirli aralıklarla bu alanlardan alınan toprak örneklerinin verimlilik durumları gözetim altında tutulmalıdır.

### Teşekkür

Projenin bitki ve toprak analizleri aşamalarındaki takkılarından dolayı Zir. Yük. Müh. Mehmet Keçeci ve Zir. Yük. Müh. Olcay Öksüz'e teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Akay, S., Kaplan, M. 1995. Kumluca ve Finike Yörelerinde Seraların Toprak Tuzluluğu ve Mevsimsel Değişimi. İlhan AKALAN Toprak ve Çevre Sempozyumu, Cilt 1. Yayın No: 7. Tübitak.
- Anonim, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. U.S. Salinity Lab. U.S.D.A. Agric. Handbook Number 60. Washington, D.C.
- Anonim, 1991. Türkiye Topraklarının Verimlilik Envanteri. Tar. Orm. Ve Köy İş. Bakanlığı. Köy Hizm. Gen. Md. Yay.
- Anonymous, 1990. Micronutrient, Assesment at the Country Level: An International Study. FAO Soil Bulletin 63. Rome.
- Black, C. A. 1965. Method of Soil Analysis. Part II. American Society of Agronomy Inc. Publisher. Madison, U.S.A.
- Bouyoucos, G. J. 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils. Agronomy Journal, 4,9,434.
- Bremner, J. M. 1960. Determination of Nitrogen in Soil by Kjeldahl Method. J. Agr. Sci. 55. 1-23.
- Chapman, H. D., Pratt, P. F. 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. University of California, Division of Agricultural Science, U.S.A.
- Dikici, H. 1991. Sera Sebze Yetiştiriciliğinde (Fethiye-Muğla) Topraklarının Mineral Besin Maddesi Durumunun Tesbiti. E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Bornova-Izmir.
- Hızalan, E., Ünal, H. 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 278.
- Jackson, M. C. 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall of India Private Limited. New Delhi.
- Lindsay, W. L., Norvell, W. A. 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Am. J., 42 (3): 421-428.
- Olsen, S. R., Sommers, E. L. 1982. Phosphorus Availability Indices. Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeny, 404-430.
- Pratt, P.F., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. C.A Black. Amer. Soc. of Agron. Inc. Pub. Agron. Series No:9.
- Sönmez, S., Uz, İ., Kaplan, M., Aksoy, T. 1999. Kumluca ve Kale Yörelerindeki Seralarda Yetiştirilen Biberlerin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Tr. J. of Agriculture and Forestry., 23. Ek sayı 2, 365-373.
- Wolf, B. 1971. The Determination of Boron in Soil Extracts, Plant Materials, Composts, Manures, Water and Nutrient Solutions. Soil Sci. and Plant Anal. 2 (5), 363-374.