

Kumluca ve Kale Yörelerindeki Seralarda Yetiştirilen Biberlerin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi

Sahriye SÖNMEZ, İlker Uz, Mustafa KAPLAN, Tefik AKSOY
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Antalya - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 05.03.1997

Özet : Bu çalışma, Kumluca ve Kale yörelerinde seralarda yetiştirilen biberlerin makro ve mikro besin elementleri bakımından beslenme durumunu incelemek ve değişik nedenlerle ortaya çıkan beslenme sorunlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Bu amaçla, Kumluca ve Kale yörelerinde biber yetiştirilen 35 seradan yaprak örnekleri ile 0-20 ve 20-40 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde pH, CaCO₃, elektriksel iletkenlik, bünye, organik madde, azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu); yaprak örneklerinde ise azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) analizleri yapılmıştır. Yaprak ve toprak örneklerine ait analiz sonuçları, sınır değerleri ile karşılaştırılarak, incelenen seraların besin maddeleri durumları ve beslenme sorunları saptanmaya çalışılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, araştırma yöresi toprakları hafif alkali reaksiyonludur. Toprakların büyük çoğunluğu çok yüksek ve aşırı derecede kireçli; ayrıca hafif ve orta tuzludur. Organik maddece fakirdir, bünyelerinin ise kumlu tın ve kumlu killi tın olduğu belirlenmiştir. Toprakların total N ve alınabilir P miktarı yeterli, değişebilir K bakımından düşük seviyeden yüksek seviyeye kadar değişen düzeyde, değişebilir Ca, Mg ve alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu bakımından ise yeterli düzeydedir. Yaprak örnekleri ise N içerikleri yönünden genellikle yüksek, P bakımından yeterli, K bakımından yetersiz, Ca ve Mg bakımından yeterli, Fe bakımından yetersiz, Mn ve Zn bakımından yeterli, Cu bakımından ise yeterli ve yüksek düzeydedir.

Yaprak örneklerinin N ve K içerikleri dikkate alındığında genel olarak yörelerde bitkilerin N/K beslenme oranlarında bir sorun olduğu görülmektedir.

Bu konu detaylı olarak ayrıca incelenmelidir.

Determination of Nutritional Status of Pepper Grown in the Kumluca and Kale Regions

Abstract : This experiment was carried out to investigate mineral nutritional status and to determine the nutrient problems of pepper plants grown in greenhouses in the Kumluca and Kale regions.

For this objective, 70 soil samples (from a depth of 0-20 cm and 20-40 cm) were collected to analyze for pH, CaCO₃, total soluble salt, texture, organic matter, total N, available P, exchangeable K, Ca, Mg, available Fe, Mn, Zn and Cu, and 35 leaf samples were collected to analyze for N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn and Cu.

The pH of the soil samples was slightly alkaline. Most of the soil samples were highly calcareous and had slight to moderate salinity. The textures were sandy loam and sandy clay loam. Soil samples were mostly poor in organic matter content. The total N and available P content were sufficient. The exchangeable K levels ranged from sufficient to insufficient. The levels of exchangeable Ca and Mg and available Fe, Zn, Mn and Cu were sufficient. The results of leaf analysis showed that the N content of the samples was high in most of the greenhouses. The P contents of the leaves were sufficient. While K contents were insufficient, Ca and Mg contents were sufficient. Fe contents were insufficient, Mn and Zn contents were sufficient and Cu contents were sufficient and in some cases at very high levels.

In consideration of the N and K contents of leaf samples, the N/K ratio of plants in the regions generally seemed to be a problem.

A more detailed study should be carried out on this matter.

Giriş

Yaşam standardının yükselmesi ve hızlı nüfus artışı, elde edilen ürün miktarının artırılması ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Bu amaçla bir yandan yüksek verimli çeşitler elde etmeye yönelik çalışmalar hızlanırken

diğer yandan iklime ve mevsime bağlı kalmaksızın üretim imkanı veren seracılık yaygınlaşmaktadır. Bu gelişmelerle birlikte tohum, gübre ve ilaç ihtiyacında da artışlar olmaktadır.

Zonguldak'tan Hatay'a kadar uzanan bütün sahil

kuşağında örtüaltı yetiştiriciliği yapılan ülkemizde toplam sera alanı 301821 da'dır. Antalya ili 93016 da örtülü alanı ile 2. sırada, 77630 da toplam sera alanı ile de toplam sera alanı sıralamasında ise 1. sırada yer almaktadır. Antalya ili içinde Kumluca ilçesi 23250 da toplam sera alanı ile seracılığın en yaygın olduğu ilçedir. Kumluca ilçesini 9815 da ile Kale ve 5959 da ile Finike ilçeleri izlemektedir (1).

Antalya'da 58866 ton ile biber, domates ve hıyardan sonra en fazla üretimi yapılan sebze çeşididir. Biber üretiminin en yaygın olduğu ilçeler Kumluca ve Kale ilçeleridir. Antalya ili biber üretiminin % 89.7'si Kumluca ve Kale ilçelerinden elde edilmektedir (1).

Günay (2), biber için en uygun toprak pH değerinin 6.0-6.5 arasında olduğunu, ancak geniş pH sınırlarına tolerans gösterdiğini bildirmiştir.

Biber, tuzluluğa karşı hassas bir bitkidir (3). Ayers ve Westcot (4); biber yetiştiriciliğinde toprağın saturasyon ekstraktının EC'si 1.5 mmhos/cm olduğunda en yüksek verime göre verimde % 0, 2.2 mmhos/cm olduğunda % 10, 3.3 mmhos/cm olduğunda % 25, 5.1 mmhos/cm olduğunda % 50, 8.6 mmhos/cm olduğunda ise % 100 ürün azalması olabileceğini bildirmişlerdir.

Elmacı (5), Kale'de biber seralarının 0-25 cm'lik üst toprak kesiti örneklerinin % 36.4'ünde, 25-50 cm'lik toprak örneklerinin ise % 31.8'inde hafif tuz etkisi olduğunu belirlemiştir.

Günay (2) ve Şeniz (6); biberin tınlı kum ve tınlı topraklarda en yüksek verimi verdiğini bildirmişlerdir. Macit ve Agme; biberin tınlı kum toprakları sevdiklerini, ağır killi topraklar ile tamamen kumlu toprakların uygun olmadığını bildirmişlerdir (5).

Biber, 21 ton/ha ürün ile 70 kg/ha N, 6.9 kg/ha P, 76 kg/ha K, 10.8 kg/ha Mg, 47.9 kg/ha Ca kaldırmaktadır (6).

Marti ve Mills (7); yaptıkları bir çalışmada, dolmalık biberin Ca alımının, bitki gelişimi dönemlerine ve uygulanan N formlarına göre değişiklik gösterdiğini saptamışlardır. Çiçeklenme ve meyve gelişimi boyunca Ca alımı en yüksek düzeyde olmuştur. NH₄ uygulaması sonucunda Ca alımı azalmıştır. Çiçek uçundaki dokuların Ca kapsamı NH₄ kullanıldığı zaman düşmüştür. Winsor ve Adams (8), Eysinga ve Meijs'e atfen buna benzer sonuçları bildirmişlerdir. Ortamda tuzluluğun artması da çiçek burnu çürüklüğü oranını artırmıştır. Genel olarak bu

etki Ca alımındaki azalmaya ve bu elementin meyve dokularındaki düşük konsantrasyonuna bağlanmıştır.

Rockwool üzerinde biber ile yapılan bir denemede, kök çevresinde 0.8 ve 2.8 K:Ca oranları ve 1.4, 2.5 ve 5.2 mmol/l Mg düzeyleri; 0, 1.5 ve 4.5 mmol/l NH₄ besin solüsyonu ve 1.4, 2.9, 4.6 ve 6.0 mS/cm EC düzeyleri uygulanmıştır. 0.8 K:Ca oranı uygulandığında m² başına yüksek verim alındığı görülmüştür. Yüksek Ca düzeyinde ortalama meyve ağırlığının arttığı ve çiçek burnu çürüklüğünün azaldığı tesbit edilmiştir. Mg düzeyinin verim üzerindeki etkisinin açık olmadığı, besin solüsyonuna NH₄ ilavesinin verimi düşürdüğü, en yüksek EC düzeyinin çiçek burnu çürüklüğünü artırdığı bildirilmiştir (9).

Miller ve McCollum (10), biberde yaptıkları bir çalışma sonucunda olgunlaşmış vejetatif dokularda yeterli düzeyde N, P, K, Ca ve Mg olarak sırasıyla % 1.50, % 0.30, % 3.34, % 1.53 ve % 0.6 değerlerini bulmuşlardır. Yaprak P kapsamı % 0.28-0.43 sınırları arasında olmuştur. % 0.5 Mg kapsayan ve kloroz göstermeyen yaprağa nazaran kloroz gösteren yaprakta % 0.25 Mg tesbit etmişlerdir.

Buna benzer olarak, Carolus'un belirttiği üzere Mg bakımından noksan topraklarda yetişen biber yapraklarında % 0.11 Mg, bu elementin uygulandığı yerlerde ise % 0.49 Mg bulunmuştur. Ozaki ve Iley sağlıklı yapraklarda % 0.65-0.72 Mg bulunduğunu belirtmişlerdir (8).

Optimum gübreleme şartları altında biber yapraklarının besin kapsamı: % 3.4 N, % 0.3 P, % 3.4 K, % 0.4 Mg, % 1 Ca, 45 ppm Fe, 33 ppm Mn, 26 ppm Zn, 4 ppm Cu olarak bildirilmiştir (6).

Guzman ve Romera (11), biberin Fe indeksi üzerine yaptıkları bir çalışmada, bitki mikroelement düzeylerindeki zamana bağlı olan değişikliklerin ve Fe:Mn:Zn ve Fe:Mn:Cu eşitliklerinin bütün seralarda benzer olduğunu, yapraklarda 569-610 ppm Fe, 293-321 ppm Mn, 101-107 ppm Zn ve 64-70 ppm Cu olduğunda, Fe:Mn= 2.65-2.94, Fe:Zn= 2.93-3.59, Fe:Cu= 4.10-7.33, Mn:Zn= 2.33-2.64, Mn:Cu= 7.39-8.92 ve Zn: Cu= 2.83-3.31 olduğunda en iyi verimin alındığını görmüşlerdir. En iyi Fe:Mn:Zn oranı 50:36:14 ve en iyi Fe:Mn:Cu oranı 53:31:16 olmuştur.

Bu araştırma ile Kumluca ve Kale ilçelerinde biber yetiştiriciliği yapılan seraları temsil edecek şekilde alınan toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre,

yörelere beslenme sorunları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma ile elde edilen bilgiler, bölgede bundan sonra yapılacak olan verimlilik çalışmalarına ışık tutacağı gibi, özellikle toprak ve yaprak analizlerine dayanılarak yapılacak gübrelemeyle, gübrelemenin etkinliği artırılarak, ürün artışına ve beslenme sorunlarının çözümüne katkıda bulunulacaktır.

Materyal ve Metod

Materyal

Araştırma materyalini oluşturan toprak ve yaprak örnekleri, Kumluca ve Kale ilçelerinden, Çarliston çeşidi biber yetiştirilen toplam 35 adet seradan yöreleri temsil edecek şekilde 21 Aralık 1994-5 Ocak 1995 tarihleri arasında alınmıştır.

Metod

Toprak Örneklerinin Alınması: Toprak örnekleri genel kurallara uygun olarak 0-20 cm ve 20-40 cm olmak üzere iki farklı derinlikten alınmıştır (12).

Toprak Analiz Metodları: Toprak örneklerinin, pH'ları Jackson (12)'a göre 1:2.5 toprak:su karışımında ölçülmüştür. CaCO₃ ölçülmesinde Scheibler Kalsimetresi kullanılmıştır (13). Eriyebilir toplam tuz, saturasyon ekstraktında EC ölçülerek saptanmıştır (14). Bünye Hidrometre metoduna göre belirlenmiştir (15, 16). Organik madde Modifiye Walkley-Black metoduna göre analiz edilmiştir (17). Toplam N modifiye Kjeldahl metoduna göre (18); alınabilir P Olsen metoduna göre belirlenmiştir (19). Değişebilir K, Ca ve Mg analizleri 1 N Amonyum Asetat (pH=7) metoduna göre (20); alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu analizleri DTPA metoduna göre yapılmıştır (21).

Yaprak Örneklerinin Alınması: Yaprak örnekleri Köseoğlu ve ark. (22)'nin bildirdiği gibi vejetasyon süresinin ortalarında 21 Aralık 1994 ve 5 Ocak 1995 tarihleri arasında seraları temsil edecek şekilde, dal tepesine en yakın normal iriliğini almış en olgun genç yaprak yani üstten itibaren 5. ya da 6. yaprak alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri, laboratuvarda Kacar (18)'in bildirdiği gibi analize hazırlanmıştır.

Yaprak Analiz Metodları: Yaprak örneklerinin N içeriği Modifiye Kjeldahl metoduna (18) göre; P, nitrik-perklorik asit karışımı ile yaş yakılarak elde edilen filtratta vanadomolibdofosforik sarı renk metoduna göre analiz edilmiştir (23). Aynı filtratta K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu

atomik absorpsiyon spektrofotometre ile belirlenmiştir (18).

Elde edilen yaprak ve toprak analiz sonuçları, sınır değerleri ile karşılaştırılarak, incelenen seraların besin maddeleri durumları değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Toprak Analiz Sonuçları

Kumluca ve Kale ilçelerinde seçilen toplam 35 adet biber serasından 0-20 ve 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının minimum, maksimum ve ortalama değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Ayrıca toprak örnekleri sınır değerlerine göre sınıflandırılarak Tablo 2 hazırlanmıştır.

Toprak örneklerinin pH analiz sonuçları, Kellogg (24)'un verdiği sınır değerleri ile karşılaştırıldığında Kumluca ve Kale yöresi toprakları hafif alkali ve alkali reaksiyon göstermektedir. Araştırmanın yapıldığı yöre topraklarının pH değerleri oldukça yüksektir. Ancak Şeniz (6)'in de belirttiği gibi biber yüksek pH'lara da tolerans gösterip yetişmektedir. Toprak örneklerinin CaCO₃ analiz sonuçları Evliya (25)'ya göre sınıflandırıldığında Kumluca yöresi topraklarının büyük çoğunluğu çok yüksek kireçli iken, Kale yöresi topraklarının tamamı aşırı kireçli sınıfa girmektedir. Biberin tuzluluğa karşı hassas bir bitki olduğu bilinmektedir (6). Ayers ve Westcot (4)'un bildirdiği gibi, tuz zararlanması olmaksızın en yüksek verimi elde etmek için 1.5 mmhos/cm değerini sınır değeri olarak kabul ettiğimizde biber seralarının % 87.1'i bu sınır değerinin üzerinde kalmaktadır. Eğer % 10'luk ürün kaybına neden olan 2.2 mmhos/cm değerini sınır olarak kabul edersek inceleme yapılan biber seralarının % 71.4'ü % 10 veya daha fazla bir ürün kaybına neden olacak miktarda tuz içermektedir. Elmacı (5), Kale yöresinde biber yetiştiriciliği yapılan sera topraklarında hafif tuz etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmanın yapıldığı toprak örneklerinin bünye sınıfları arasında önemli farklılıkların bulunduğu, fakat çoğunlukla kumlu killi tın ve kumlu tın bünye sınıfına girdikleri saptanmıştır. Biber yetiştirilen seralarda erken mahsul almak amacıyla yapılan üretimde kumlu topraklar ve özellikle kumlu tınlı topraklar; buna karşılık fazla ürün almak istendiğinde kumlu killi topraklar tercih edilmektedir (6). Hem Kumluca hem de Kale yöresi biber yetiştiriciliğinde toprakların tekstür açısından genel olarak iyi durumda olduğu görülmektedir. Toprak örneklerinin organik

	İlçeler	0 - 20 cm			20 - 40 cm		
		Min.	Maks	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
pH	Kumluca	7.00	7.92	7.56	7.27	8.03	7.64
	Kale	7.57	8.50	8.02	7.50	8.54	7.94
CaCO ₃ (%)	Kumluca	2.45	27.28	11.80	2.04	30.13	11.39
	Kale	24.28	42.52	31.36	24.98	41.97	31.76
EC (mmhos/cm)	Kumluca	1.40	7.50	4.01	1.30	4.30	2.69
	Kale	0.90	6.80	3.20	0.90	7.10	3.48
Kum (%)	Kumluca	40.0	82.0	62.0	43.0	83.0	64.0
	Kale	39.0	87.0	65.0	37.0	87.0	65.0
Kil(%)	Kumluca	10.0	30.0	20.0	9.0	33.0	21.0
	Kale	7.0	24.0	16.0	7.0	23.0	15.0
Silt(%)	Kumluca	6.0	30.0	18.0	2.0	24.0	15.0
	Kale	6.0	42.0	19.0	6.0	40.0	20.0
Org.mad (%)	Kumluca	1.15	3.99	2.36	0.68	3.14	1.96
	Kale	0.89	4.66	2.86	1.45	4.95	2.67
N (%)	Kumluca	0.070	0.300	0.156	0.060	0.250	0.138
	Kale	0.062	0.213	0.151	0.067	0.232	0.146
P(ppm)	Kumluca	10.14	238.58	93.75	19.71	164.44	85.14
	Kale	48.21	195.80	118.47	56.84	180.66	113.48
K me/100g	Kumluca	0.70	2.68	1.43	0.61	2.16	1.18
	Kale	0.10	1.69	0.69	0.17	1.39	0.65
Ca me/100g	Kumluca	19.19	42.14	26.69	18.88	36.89	25.95
	Kale	16.02	23.20	19.94	15.49	23.53	19.80
Mg me/100g	Kumluca	0.70	2.68	1.43	0.61	2.16	1.18
	Kale	3.16	9.92	6.22	3.31	9.77	6.10
Fe(ppm)	Kumluca	2.80	10.05	6.09	2.83	9.66	6.35
	Kale	7.23	12.66	9.48	6.95	11.25	9.34
Mn(ppm)	Kumluca	7.30	27.65	14.82	7.18	21.89	12.20
	Kale	3.04	9.52	5.97	2.48	10.50	5.84
Zn(ppm)	Kumluca	0.64	4.96	2.47	0.50	5.48	2.31
	Kale	0.76	5.38	2.09	0.74	4.95	2.02
Cu(ppm)	Kumluca	1.83	16.15	4.77	1.82	15.93	4.69
	Kale	0.65	25.68	2.97	0.70	26.16	2.99

Tablo 1. Kumluca ve Kale Yörelerindeki Biber Seralarından Alınan Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçlarına İlişkin Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerler.

madde içerikleri Thun ve ark. (26)'na göre sınıflandırıldığında organik maddece fakir sınıfa girdiği görülmektedir. Bu nedenle toprakların organik madde kapsamının yükseltilmesine yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

Biber organik maddece zengin topraklar üzerinde en iyi gelişmeyi ve verimi vermektedir. Bu sebeple 3-5 ton yanmış ahır gübresinin seranın hazırlanması sırasında toprağa karıştırılması önerilmektedir (5).

Kumluca ve Kale ilçelerindeki biber seralarından alınan toprak örneklerinin toplam N analiz sonuçları Loué (27)'e

göre sınıflandırıldığında her iki yörede de değişen düzeylerde N içermekle beraber, genelde çok iyi düzeyde olduğu saptanmıştır. Toprak örneklerinin alınabilir P analiz sonuçları Olsen ve Sommers (19)'a göre sınıflandırıldığında, Kumluca ve Kale ilçelerinde hem 0-20 hem de 20-40 cm derinlikte yeterli düzeyde alınabilir P kapsadığı saptanmıştır. Kumluca ve Kale ilçelerindeki biber seralarının yeterli düzeyde P kapsamı, üreticilerle yapılan görüşmelerde ortaya çıktığı gibi, genellikle gübre olarak kompoze gübre uygulanması ile açıklanabilir. Değişebilir K analiz sonuçları Pizer (28)'e göre sınıflandırıldığında, Kumluca ilçesi biber seralarından

Tablo 2. Kumluca ve Kale Yörelerindeki Biber Seralarından Alınan Toprak Örneklerinin Sınır Değerlerine Göre Sınıflandırılması.

Toprak Özelligi	Sınır Değeri	Değerlendirme	DERİNLİK					
			0 - 20 cm		20 - 40 cm		TOPLAM	
			Örn. Sayı	%	Örn. Sayı	%	Örn. Sayı	%
pH	6.6-7.3	Nötr	3	8.6	2	5.7	5	7.1
	7.4-7.8	Hafif Alkali	16	45.7	19	54.3	35	50.0
	7.9-8.4	Alkali	15	42.9	13	37.1	28	40.0
	8.5-9.0	Kuvvetli Alkali	1	2.8	1	2.8	2	2.9
Kireç (%)	0-2.5	Düşük	2	5.7	2	5.7	4	5.7
	2.6-5.0	Kireçli	1	2.8	1	2.8	2	2.9
	5.1-10.0	Yüksek	1	2.8	2	5.7	3	4.3
	10.1-20.0	Çok Yüksek	9	25.7	8	22.9	17	24.3
EC (mmhos/cm)	20.0 <	Aşırı	22	62.9	22	62.9	44	62.8
	1.5 >	Tuzsuz	5	14.3	4	11.4	9	12.9
	1.6-3.3	Hafif Tuzlu	11	31.4	18	51.4	29	41.4
	3.4-5.1	Orta Tuzlu	15	42.9	12	34.3	27	38.6
Bünye	5.2-8.6	Fazla Tuzlu	4	11.4	1	2.9	5	7.1
	8.6 <	Çok Fazla Tuzlu	-	-	-	-	-	-
	Tınlı Kum		4	11.4	4	11.4	8	11.4
	Kumlu Tın		16	45.8	16	45.8	32	45.8
Organik Madde (%)	Tın		4	11.4	4	11.4	8	11.4
	Kumlu Killi Tın		10	28.6	10	28.6	20	28.6
	Killi Tın		1	2.8	1	2.8	2	2.8
Toplam N (%)	0-2	Humusca Fakir	11	31.4	14	40.0	25	40.0
	2-5	Az Humuslu	24	68.6	21	60.0	45	60.0
	5-10	Humuslu	-	-	-	-	-	-
	0.070 >	Çok Fakir	1	2.8	2	5.7	3	4.3
Alınabilir P (ppm)	0.070-0.090	Fakir	5	14.3	5	14.3	10	14.3
	0.091-0.110	Orta	3	8.6	4	11.4	7	10.0
	0.111-0.130	İyi	3	8.6	5	14.3	8	11.4
	0.130 <	Çok İyi	23	65.7	19	54.3	42	60.0
Değişebilir K(me/100g)	5 >	Düşük	-	-	-	-	-	-
	5-10	Orta	-	-	-	-	-	-
	10 <	İyi	35	100	35	100	70	100
	0.255 >	Çok Düşük	3	8.6	3	8.6	6	8.6
Değişebilir Ca (me/100 g)	0.256-0.385	Düşük	3	8.6	2	5.7	5	7.1
	0.386-0.510	Orta	3	8.6	3	8.6	6	8.6
	0.511-0.640	İyi	2	5.7	5	14.3	7	10.0
	0.641-0.821	Yüksek	5	14.3	6	17.1	11	15.7
Değişebilir Mg (me/100 g)	0.821 <	Çok Yüksek	19	54.2	16	45.7	35	50.0
	3.57 >	Çok Fakir	-	-	-	-	-	-
	3.57-7.15	Fakir	-	-	-	-	-	-
	7.16-14.30	Orta	-	-	-	-	-	-
Alınabilir Fe (ppm)	14.30 <	İyi	35	100	35	100	70	100
	0.450 >	Fakir	-	-	-	-	-	-
	0.450-0.950	Orta	-	-	-	-	-	-
	0.950 <	İyi	35	100	35	100	70	100
Alınabilir Zn (ppm)	2.5 >	Noksan	-	-	-	-	-	-
	2.5-4.5	Noksanlık Göstermesi	1	2.9	1	2.9	2	2.9
	4.5 <	Mümkün	-	-	-	-	-	-
	0.5 >	İyi	34	97.1	34	97.1	68	97.1
Alınabilir Mn (ppm)	0.5-1.0	Noksan	-	-	-	-	-	-
	1.0 <	Noksanlık Gösterebilir	5	14.3	6	17.1	11	15.7
	1 >	İyi	30	85.7	29	82.9	59	84.3
	1 <	Yetersiz	-	-	-	-	-	-
Alınabilir Cu (ppm)	0.2 >	Yeterli	35	100	35	100	70	100
	0.2 <	Yetersiz	-	-	-	-	-	-

alınan 0-20 cm derinlikteki toprak örnekleri yüksek ve çok yüksek düzeyde değişebilir K içerirken, Kale ilçesi biber seralarından alınan 0-20 cm derinlikteki toprak örneklerinin çok düşük seviyeden çok yüksek seviyeye kadar değişebilir K içerdiği görülmektedir. Özellikle Kale ilçesinde bu kadar farklı sonuçların elde edilmesi gübrelemede üreticinin birbirinden çok farklı düzeyde K'lu uygulama yapması ve seraya toprak taşınması ile açıklanabilir. Değişebilir Ca analiz sonuçları Loué (27)'e göre sınıflandırıldığında, her iki yörede 0-20 ve 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri değişebilir Ca bakımından iyi sınıfa girmektedir. Bu sonuçlara göre, seralarda Ca bakımından bir problem bulunmamaktadır. Değişebilir Mg analiz sonuçları Loué (27)'e göre sınıflandırıldığında, her iki yörede hem 0-20 hem de 20-40 cm derinlikteki toprak örneklerinin Mg bakımından iyi düzeyde oldukları ve Mg beslenmesi açısından bir beslenme sorunu bulunmadığı görülmektedir.

Kumluca ve Kale ilçelerindeki biber seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir Fe analiz sonuçları, Lindsay ve Norvell (21)'e göre sınıflandırıldığında birinci ve ikinci derinlikte toprak örneklerinin alınabilir Fe bakımından iyi düzeyde oldukları ve Fe beslenmesi bakımından bir beslenme sorununun olmadığı saptanmıştır. Ancak alınabilir Fe konsantrasyonu topraklarda yeterli sınırlarda olduğu halde, rizosferde yüksek konsantrasyonlarda HCO_3^- birikimi ve kök ucu büyümesini sınırlayan toprak koşulları nedeniyle bitkilerde yine Fe klorozu çıkabilmektedir (29). Alınabilir Zn analiz sonuçları Lindsay ve Norvell (21)'e göre sınıflandırıldığında her iki yörede de toprak örneklerinin büyük çoğunluğunun iyi düzeyde oldukları belirlenmiştir. Sadece Kumluca yöresindeki 1

sera ve Kale yöresindeki 4 sera noksanlık gösterebilir durumdadır. Ancak incelemeler sırasında seralarda Zn noksanlığı belirtilerine rastlanmamıştır. Alınabilir Mn analiz sonuçları Lindsay ve Norvell (21)'e göre sınıflandırıldığında her iki yörede de 0-20 ve 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin tamamının alınabilir Mn bakımından yeterli düzeyde olduğu ve Mn bakımından bir beslenme sorunu olmadığı belirlenmiştir. Alınabilir Cu analiz sonuçları Lindsay ve Norvell (21)'e göre sınıflandırıldığında her iki yörede ve her iki derinlikteki toprak örneklerinin tamamının alınabilir Cu bakımından yeterli olduğu görülmektedir.

Yaprak Analiz Sonuçları

Kumluca ve Kale ilçelerinden seçilen toplam 35 adet biber serasından alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına ilişkin minimum, maksimum ve ortalama değerler Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'de görüldüğü gibi, Kumluca'dan alınan yaprak örneklerinde kurumaddede N % 4.10-5.80, P % 0.26-0.50, K % 2.98-4.86, Ca % 1.93-3.53, Mg % 0.38-1.26, Fe 57.00-158.20 ppm, Zn 35.00-240.20 ppm, Cu 18.80-155.20 ppm, Mn 89.40-284.00 ppm; Kale'den alınan yaprak örneklerinde ise N % 4.33-5.81, P % 0.35-0.54, K % 2.44-4.73, Ca % 2.02-3.28, Mg % 0.76-2.14, Fe 30.60-120.40 ppm, Zn 38.40-236.40 ppm, Cu 8.40-332.40 ppm, Mn 59.40-190.40 ppm değerleri arasında değişmektedir. Elde edilen analiz sonuçları, örnek alınan biber seralarının besin maddeleri durumlarının değerlendirilmesi amacıyla; N, P, K, Ca, Mg, Fe ve Mn Krejij ve ark. (30)'ın verdiği sınır değerleri ile Zn ve Cu Winsor ve Adams (8)'in verdiği sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır (Tablo 4).

	K U M L U C A			K A L E		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
N (%)	4.10	5.80	5.30	4.33	5.81	5.34
P (%)	0.26	0.50	0.40	0.35	0.54	0.45
K (%)	2.98	4.86	4.05	2.44	4.73	3.80
Ca (%)	1.93	3.53	2.79	2.02	3.28	2.80
Mg (%)	0.38	1.26	0.83	0.76	2.14	1.29
Fe (ppm)	57.00	158.20	94.04	30.60	120.40	74.33
Zn (ppm)	35.00	240.20	76.61	38.40	236.40	138.90
Cu (ppm)	18.80	155.20	42.43	8.40	332.40	47.71
Mn (ppm)	89.40	284.00	154.67	59.40	190.40	109.30

Tablo 3. Yaprak Örnekleri Analiz Sonuçlarının Minimum, Maksimum ve Ortalama Değerleri (Kurumaddede %).

Tablo 4. Yaprak Örneklerinin Mineral Element İçeriklerinin Sınır Değerlerine Göre Sınıflandırılması.

Element	Değerlendirme	K U M L U C A		K A L E		T O P L A M	
		Ör.Sayı	%	Ör.Sayı	%	Ör.Sayı	%
N (%)	Düşük (3.5>)	-	-	-	-	-	-
	Yeterli(3.5-4.2)	1	7.1	-	-	1	2.9
	Yüksek(4.2<)	13	92.9	21	100.0	34	97.1
P (%)	Düşük(0.39>)	6	42.9	2	9.5	8	22.9
	Yeterli(0.39-0.74)	8	57.1	19	90.5	27	77.1
	Yüksek(0.74<)	-	-	-	-	-	-
K (%)	Düşük(5.5>)	14	100.0	21	100.0	35	100.0
	Yeterli(5.5-7.0)	-	-	-	-	-	-
	Yüksek (7.0<)	-	-	-	-	-	-
Ca (%)	Düşük(2.0>)	1	7.1	-	-	1	2.9
	Yeterli(2.0-2.4)	3	21.4	3	14.3	6	17.1
	Yüksek(2.4<)	10	71.5	18	85.7	28	80.0
Mg (%)	Düşük(0.48>)	1	7.1	-	-	1	2.9
	Yeterli(0.48-0.72)	4	28.6	-	-	4	11.4
	Yüksek(0.72<)	9	64.3	21	100.0	30	85.7
Fe (ppm)	Yetersiz(112>)	11	78.6	20	95.2	31	88.6
	Yeterli (112<)	3	21.4	1	4.8	4	11.4
Mn(ppm)	Yetersiz(55>)	-	-	-	-	-	-
	Yeterli (55<)	14	100.0	21	100.0	35	100.0
	Düşük(40>)	1	7.1	1	4.8	2	5.7
Zn (ppm)	Yeterli(40-100)	12	85.8	5	23.8	17	48.6
	Yüksek (100<)	1	7.1	15	71.4	16	45.7
Cu (ppm)	Düşük (6>)	-	-	-	-	-	-
	Yeterli (6-20)	2	14.2	13	61.9	15	42.9
	Yüksek(20<)	12	85.8	8	38.1	20	57.1

Tablo 4'den de izlenebileceği gibi biber yapraklarındaki N miktarlarının incelenen 35 seranın birinde verilen sınır değerleri (% 3.5-4.2) arasında, 34'ünde ise % 4.2 sınır değerinin üzerinde bulunduğu belirlenmiştir. Bu duruma göre incelenen seraların % 2.9'unun yeterli, % 97.1'inin ise yüksek sınıfa girdiği görülmektedir.

P analiz sonuçları incelendiğinde; 35 seradan 8'i verilen sınır değerinin (% 0.39>) altında, 27'si % 0.39-0.74 sınır değerlerinin arasındadır. Bu duruma göre, incelenen seraların % 77.1'inde P yeterli düzeydedir.

Yaprak örneklerinin K miktarları, sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, seraların tümünde K miktarları verilen sınır değerinin (%5.5>) altında olduğu görülmektedir.

Yaprakların Ca miktarları ise, incelenen seraların birinde verilen sınır değerinin (% 2.0>) altında, 6'sında %

2.0-2.4 sınır değerleri arasında, 28'inde ise % 2.4 sınır değerinin üzerinde bulunmaktadır. Bu duruma göre, incelenen seraların % 17.1'i yeterli, % 80.0'i yüksek düzeyde Ca içermektedir. Mg analiz sonuçları incelendiğinde, 35 seranın birisi verilen sınır değerinin (% 0.48>) altında, 4'ü % 0.48-0.72 sınır değerleri arasında, 30'u ise % 0.72 sınır değerinin üzerinde bulunmaktadır. Bu duruma göre, incelenen seraların % 2.9'u düşük, % 11.4'ü yeterli, % 85.7'si yüksek düzeyde Mg içermektedir.

Yaprak örneklerinin Fe miktarları sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, seraların 31'i verilen sınır değerinin altında (112 ppm>), 4'ü ise bu sınır (112 ppm<) üzerindedir. Buna göre incelenen seraların % 88.6'sında Fe beslenmesi yetersiz düzeyde iken, % 11.4'ünde yeterli düzeyde bulunmaktadır. Yaprakların Mn miktarları ise,

seraların tümünde verilen sınır değerinin (55 ppm<) üzerinde mangan içermektedir. Zn analiz sonuçları incelendiğinde, 35 seranın 2'si verilen sınır değerinin (40 ppm>) altında, 17'si verilen sınır değerlerinin (40-100 ppm) arasında, 16'sı ise verilen sınır değerinin (100 ppm <) üzerinde bulunmaktadır. Bu duruma göre, incelenen seraların % 5.7'si düşük, % 48.6'sı yeterli, % 45.7'si yüksek düzeyde Zn içermektedir. Yaprakların Cu miktarları ise, incelenen seraların 15'inde 6-20 ppm sınır değerleri arasında, 20'sinde 20 ppm sınır değerinin üzerinde bulunmaktadır. Bu duruma göre incelenen seraların % 42.9'u yeterli, % 57.1'i yüksek düzeyde Cu içermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Kumluca ve Kale yörelerindeki biber seralarında, toprakların verimlilik durumu ile bu toprakların besin maddeleri durumlarının incelendiği bu araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

İncelenen seraların toprakları genel olarak hafif alkali reaksiyonludur. Toprakların büyük çoğunluğu yüksek kireç içermektedir. Elektriksel iletkenlik (EC) değerleri bakımından topraklar hafif ve orta tuzlu bulunmuştur. Bu durum toprak tuzluluğu sorununun biber yetiştiriciliğinde karşılaşılan önemli sorunlardan biri olduğunu ortaya koymaktadır. Organik maddece fakir, bünyelerinin ise kumlu tın veya kumlu killi tın olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle toprakların organik madde düzeylerinin geliştirilmesine yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

Toprakların büyük çoğunluğu N bakımından çok iyi düzeydedir. Yaprak N içerikleri de yüksek düzeyde olduğundan N'la beslenmede bir yetersizlik bulunmamaktadır. Toprakların büyük çoğunluğu K bakımından, Kumluca yöresinde yüksek ve çok yüksek düzeyde iken, Kale yöresinde çok düşükten çok yüksek düzeye değişkenlik göstermektedir. Yaprak örneklerinin K içerikleri ise seraların tümünde düşük düzeydedir. Bu durum seraların K ile beslenme açısından bir sorun olduğunu, toprak analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan sınır değerlerinin yöre koşulları için yeterli olamayabildiğinin bir göstergesi olmaktadır. Özellikle toprak örneklerinin % 60'ının total N içeriklerinin % 0.130'dan (çok iyi) fazla olduğu ve yaprak örneklerinin tamamının % 4.2'den (yüksek) daha yüksek düzeyde N

içerdiği belirlenmiştir. Ayrıca yaprak örneklerinin tamamının % 3.5'den (düşük) daha düşük düzeyde K içerdiği dikkate alındığında yörede bitkilerin N/K beslenme dengesinde bir sorunun varlığı görülmektedir. Bitkilerin N/K beslenme oranının dengeli olmamasının bitkilerin sağlığı üzerine, sonuç olarak da verim ve kaliteleri üzerine olumsuz etkilerde bulunabildiği bazı araştırmacılarla bildirilmiştir (31). Bu durum üzerinde durulması gereken bir konu olarak öne çıkmaktadır. Toprakların alınabilir P içeriklerinin değerlendirilmesinde kullanılan Olsen ve Sommers (19) tarafından bildirilen sınır değerler, serada yapılan yetiştiricilik için yetersiz kalmaktadır. Ancak henüz sera koşulları için bu amaca yönelik sınır değerleri belirlenmemiştir. Yaprak analiz sonuçlarına bakıldığında P beslenmesi bakımından genel olarak yeterlilik sözkonusu ise de yer yer yetersizliklerle de karşılaşmaktadır. Toprakların tümü Ca bakımından iyi düzeydedir. Yaprak Ca içerikleri yönünden ise seraların büyük çoğunluğu yeterli veya yüksek düzeydedir. Mg bakımından toprakların tümü iyi düzeydedir. Yaprak Mg içerikleri yönünden ise büyük çoğunluğu yüksek düzeyde olduğu halde, Mg'ca düşük sadece bir seraya rastlanmıştır.

Toprakların büyük çoğunluğu Fe bakımından iyi düzeyde olup, ancak yaprak Fe içerikleri yönünden büyük çoğunluğu yetersiz düzeyde bulunmaktadır. Kumluca ve Kale yörelerinde toprakların çok yüksek ve aşırı kireçli olması Fe noksanlığının ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Toprakların kireçli olması Fe noksanlığının ortaya çıkışında rol oynamaktadır. Ancak Fe klorozuna neden olan CaCO_3 değil HCO_3^- 'dir. HCO_3^- strüktürel problemi olan kireçli topraklarda oluşmaktadır. Bu nedenle kireç içeriği çok düşük olan bir killi toprakta bitkilerde Fe eksikliği çıkabilmektedir (29). Bunlar gözönünde tutularak Fe uygulamasının yapraktan gübreleme ile yapılması önerilmektedir. Toprakların ve yaprakların tümünün Mn bakımından yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır. Zn bakımından toprakların büyük çoğunluğu iyi düzeyde olup, yaprak Zn içerikleri yönünden ise seraların büyük çoğunluğu yeterli ve yüksek düzeydedir. Bu durum seraların Zn ile beslenme açısından sorunlarının olmadığını göstermektedir. Cu bakımından toprakların tümü yeterli düzeydedir. Yaprak Cu içerikleri yönünden ise seralar genellikle yeterli ve yüksek düzeyde bulunmaktadır. Bu durum Kumluca ve Kale yörelerinde incelenen seraların gerek Mn ve gerekse Cu içerikleri yönünden beslenme sorunlarının olmadığını göstermektedir.

Kaynaklar

1. Anonim, Antalya İli Örtüaltı Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Antalya İl Müdürlüğü, Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü, 1994.
2. Günay, A., Özel Sebze Yetiştiriciliği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara, 1992.
3. Anonymous. World Fertilizer Use Manual. International Fertilizer Industry Association, Paris.1992.
4. Ayers, R.S., Westcot, D.W. Water Quality for Agriculture. Irr. and Drain paper, FAO, United Nation, 29, Rev.1. Rome, 17 s.1985.
5. Elmacı, Ö.L. Antalya Yöresinde (Kale) Sebze Yetiştirilen Seralardaki Toprakların ve Bitkilerin Besin Maddesi Durumunun Tesbiti. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü.Z.F. İzmir, 1989.
6. Şeniz, V. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın no: 26, Yalova, 1992.
7. Marti, H.R., Mills, H.A. Calcium Uptake and Concentration in Bell Pepper Plants as Influenced by Nitrogen Form and Stage of Development. Journal of Plant Nutrition, Vol. 14 (11), 1177-1185. 1991.
8. Winsor, G., Adams, P. Diagnosis of Mineral Disorders in Plants. Glasshouse Crops, Volume 3, p. 44-50, London, 1987.
9. Krejji, C.D. Capsicum. Higher Yield With Low K/Ca Ratio and Little NH₄. Groenten en Fruit, 44 (35), 45. 1989.
10. Miller, C.H., McCollum, R.E. Relationship Between Growth of Bell Peppers and Nutrient Accumulation During Ontogeny in Field Environments. Journal of the American Society for Horticultural Science, 104 (6), 852-857. 1979.
11. Guzman, M., Romero, L. Iron Index of Horticultural Crops. I. Capsicum annun L. Cu Lamnyo. Journal of Plant Nutrition, 11 (6-11), 983-994. 1988.
12. Jackson, M.L., Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall of India Private Limited. New Delhi, 1967.
13. Çağlar, K.Ö., Toprak Bilgisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Sayı: 10, 1949.
14. Rhoades, J.D. Soluble Salts. Methods of Soil Analysis. Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, R.H. Miller, D.R. Keeney. 167-179. Wisconsin; USA, 1982.
15. Bouyoucos, G.J., A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils. Agronomy Journal, 4,9, 434, 1955.
16. Black, C.A., Soil-plant Relationships. John Wiley and Sons. Inc. New York, 1957.
17. Black, C.A., Methods of Soil Analysis. Part 2. Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher, Madison, Wisconsin; USA, 1372-1376. 1965.
18. Kacar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No: 453, 1972.
19. Olsen, S.R. and Sommers, E.L., 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. Keeney, 404-430. 1982.
20. Kacar, B., Plant and Soil Analysis. University of Nebraska College of Agriculture. Department of Agronomy, Lincoln, Nebraska, USA, 1962.
21. Lindsay, W.L., Norvell, W.A. Development of a DTPA soil test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Amer. Jour., 42 (3): 421-428. 1978.
22. Köseoğlu, T., Yalçın, Ö., Uludağ, N., Yaprak ve Toprak Örneklerinin Alınması. Tarım ve Orman Bakanlığı Turunçgiller Araştırma Enstitüsü Semineri, 20 s., Antalya, 1983.
23. Kacar, B., Kovancı, İ., Bitki, Toprak ve Gübrelerde Kimyasal Fosfor Analizleri ve Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No: 354, 1982.
24. Kellogg, C.E., Our Garden Soils. The Macmillan Company, NewYork, 1952.
25. Evliya, H., Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Sayı: 36, 1964.
26. Thun, R., Hermann, R., Knickman, E. Die Untersuchung von Boden. Neuman Verlag. Radelbeul und Berlin. 48. 1955.
27. Loué, A., Diagnostic Petiolare de Prospection. Etudes Sur la Nutrition et la Fertilisation Potassiques de la Vigbe Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agroomiques. 31-41, 1968.
28. Pizer, N.H., Some Advisory Aspects. Soil Potassium and Magnesium. Tech. Bull. No: 14; 184, 1967.
29. Marscher, H., Mineral Nutrition of Higher Plants, Academic Press, pp. 645-648, 1995.
30. Krejji, C.D., Sonneveld, C., Warmenhaven, M.G., Straver, N., Guide Values For Nutrient Element Contents of Vegetables and Flowers Under Glass, Proefstation Voor Tuinbouw Onder Glas Te Naaldwijk. No: 15, 1990.
31. Perrenoud, S., Potassium and Plant Health. IPI Research Topics, No. 3, Inst. Potash Inst., Bern, Switzerland, 1990.