



## Şanlıurfa-Karaali Yöresinde Serada Yetiştirilen Biber ve Hıyar Bitkilerinin Beslenme Durumunun Toprak ve Yaprak Analizleriyle Değerlendirilmesi

Aişe DELİBORAN\*, Müslüm COŞKUN, Servet ABRAK, Nusret ŞEYHANLIGİL

*GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Şanlıurfa, TÜRKİYE*

Geliş Tarihi/Received: 26.06.2014

Kabul Tarihi/Accepted: 18.08.2014

\*Sorumlu Yazar/Correspondence: aisedeliboran@gmail.com

**Özet:** Bu çalışma, Şanlıurfa Karaali beldesinde bulunan jeotermal seracılık işletmelerinde tek mahsul biber ve hıyar yetiştiriciliği yapılan seralardaki bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, yetiştirme sezonunun ortasında toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde; tekstür, pH, elektriksel iletkenlik, kireç, organik madde, toplam azot; alınabilir fosfor, demir, çinko, mangan ve bakır; değişebilir potasyum, kalsiyum ve magnezyum; yaprak örneklerinde ise, toplam azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, mangan ve bakır analizleri yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre; biber ve hıyar yetiştirilen sera topraklarının, ağır bünyeli, hafif alkalın karakterli, kireç içeriklerinin yüksek düzeyde ve organik maddece fakir olduğu; biber yetiştirilen seralarda tuzluluk probleminin bulunduğu belirlenmiştir. Toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre; genel olarak seralarda fosfor, potasyum ve demir yetersizliği görüldüğü; yöre seralarının azot, kalsiyum, magnezyum, çinko, bakır ve mangan bakımından ise bitki besleme açısından problem yaşamadığı tespit edilmiştir. Beslenme sorunlarının yetiştiricilikte yaprak, toprak ve su analizlerine dayanan gübreleme programı uygulanması ile topraktan ve yapraktan yapılacak gübrelemelerle giderilmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Makro elementler, mikro elementler, toprak verimliliği, bitki besleme

## Evaluation of Nutritional Status of Pepper and Cucumber Plants Grown in Greenhouse in Şanlıurfa-Karaali District by Soil and Plant Analysis

**Abstract:** In this study was conducted to determine of the status of nutritional status with soil and leaf analyses in the greenhouses of made growth paper and cucumber of single crop enterprises the geothermal greenhouses situated in strict Karaali-Şanlıurfa. For this purpose, samples of soil and plants were taken middle of growth season. In samples of soils were made texture, soil reaction, electrical conductivity, lime, organic matter, total nitrogen, available phosphorus, iron, zinc, manganese and cooper, exchangeable potassium, calcium, magnesium. In samples of plants were determined total nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron, zinc, manganese and cooper content. According to research results; soil of pepper and cucumber grown in greenhouse have been determined that heavy textured, slightly alkaline character, lime is high level and poor in organic matter content and pepper grown in greenhouses where has salinity problems. According to results of soil and leaf analysis, greenhouses have insufficient of nutrients of phosphorus, potassium and iron in general and local greenhouse have insufficient of nitrogen, calcium, magnesium, zinc, copper and manganese. It is recommended that these nutrition problems can be solved with fertilizer programs applications which are based on the analysis of soil, plant and water analysis with applications of soil and foliar fertilizations.

**Keywords:** Macro elements, micro elements, soil fertility, plant nutrition

## 1. Giriş

Dünya nüfusunun hızla artması yiyecek açığının da hızla artmasına neden olarak üretimde bir artışın gerekliliğini zorunlu kılmaktadır. Üretimde artış ise ancak mevcut tarım alanlarında entansif tarım tekniklerinin kullanılması ile mümkün olabilecektir. Entansif tarımda, yetiştirme koşulları kontrol altına alınarak yetiştirilen bitkiden maksimum ürün sağlamak esastır. Yetiştirme koşullarının kontrolü ise ancak kapalı alanlarda (örtü altında) yetiştiricilik ile mümkün olabilmektedir.

Jeotermal su kaynaklarının sera ısıtmasında kullanılması sonucu jeotermal seracılık kavramı ülkemizde gelişmeye başlamış ve jeotermal kaynakların mevcut olduğu merkezlerde sera alanları artış göstermiştir. Şanlıurfa Karaali bölgesi de jeotermal seracılık alanları arasında yer almaktadır. Bu bölgede jeotermal su, sera ısıtmasında kullanılmakta ve modern seralarda ileri teknoloji ile üretim yapılmaktadır (Deliboran ve ark., 2013).

Aşırı veya yetersiz gübreleme verimi düşürdüğü gibi meyve kalitesini de olumsuz etkilemektedir (Çopur ve Katkat, 1992; Karaman, 1995). Ayrıca dengesiz beslenme bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı duyarlılığını da etkilemekte, bu bakımdan bitkilerin beslenmesi ile bitki hastalık ve zararlıları arasında önemli ilişkiler bulunmaktadır (Güneş ve ark., 2000). Gerek açık alanda gerekse serada yapılan üretimlerde doğru bir gübreleme programının oluşturulabilmesi için toprak ve yaprak analizlerinden yararlanılması gerekmektedir. Toprak analizleri ile toprakta var olan besin maddelerinin bitkilere yararıyla konsantrasyonları belirlenerek toprakların bitkilere besin sağlama güçleri belirlenmekte, tespit edilen yetersizlikler ise gübreleme ile giderilebilmektedir. Ancak toprak analizlerinin yanı sıra bitkilerin beslenme düzeylerinin ortaya konması ve gübreleme programlarının uygulanabilmesi için bitki analizlerinin de yapılması gerekmektedir. Bitki analizleri, toprakta mevcut besin maddelerinden bitkilerin yararlanma oranını ortaya koyması yönüyle çok önemli bir tekniktir. Besin iyonları yararıyla miktarda ve oranda olsa da, bitkiye alım koşullarını sınırlayan bir çok ekolojik faktör vardır.

Bu çalışma ile seracılığın yoğun olarak yapıldığı Şanlıurfa Karaali Jeotermal Sera İşletmeleri'nde, biber ve hıyar yetiştiriciliği yapılan seraların beslenme durumunu toprak-yaprak analizleri ile incelemek, elde edilen sonuçları referans değerlerle karşılaştırmak ve çeşitli nedenlerle ortaya çıkan sorunları saptamak amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

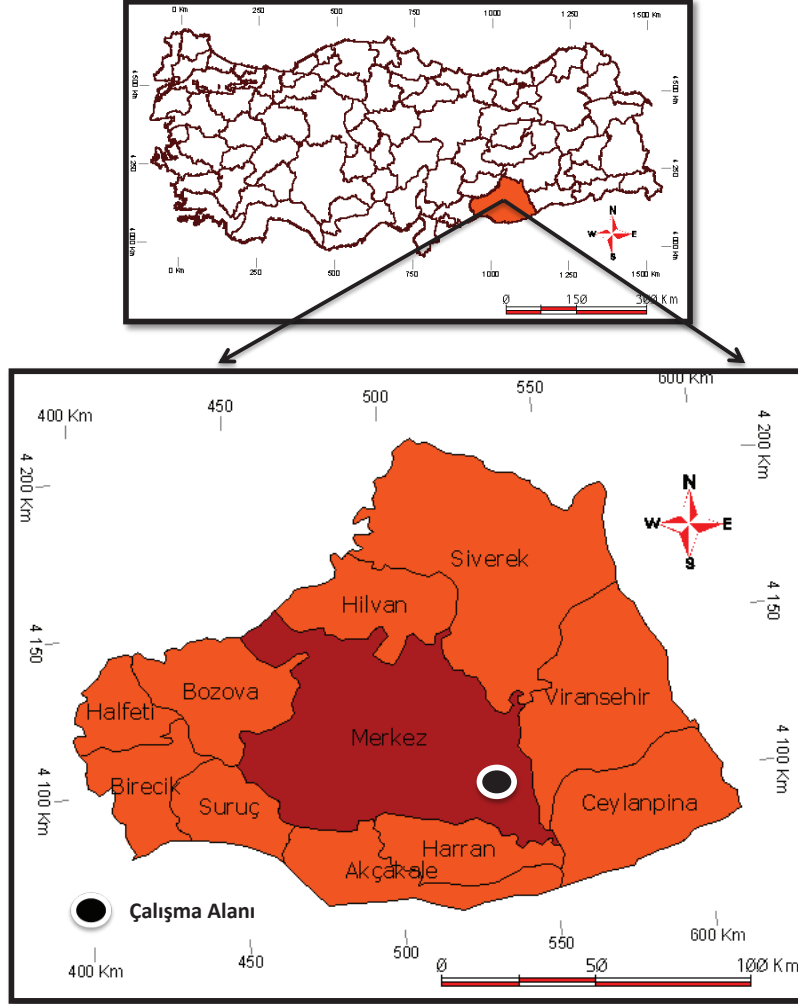
Karaali beldesinde tam otomasyonlu modern sera işletmeleri mevcut olup, toplam 450 dekar alanda domates, biber, patlıcan, hıyar ve iç mekân süs bitkileri yetiştirilmektedir. Araştırmanın materyalini oluşturan toprak ve yaprak örnekleri, Şanlıurfa Karaali yöresinden (Şekil 1) tek mahsul biber ve hıyar yetiştiriciliği yapılan 7 adet seradan yöreyi temsil edecek şekilde 2010 yılı Mart ayında alınmıştır. Hıyar seralarının alanı toplam 40 dekar olup, her bir sera 10 dekar alana sahiptir. Biber seralarının alanı ise sırasıyla 10, 15 ve 30 dekadır.

Toprak örnekleri genel kurallara uygun olarak Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslar doğrultusunda serayı temsil edecek şekilde 0-30 cm derinlikten paslanmaz çelik kürek ile alınmıştır. Yaprak örneklemeleri, tek mahsul biber ve hıyar yetiştiriciliğinde vejetasyon dönemi ortasında Geraldson ve ark. (1973) tarafından tarif edildiği şekilde bitkinin üstten itibaren gelişmesini yeni tamamlamış 5. veya 6. yaprakları alınarak yapılmıştır. Laboratuvara getirilen toprak örnekleri, temiz kâğıt üzerine serilmiş, taş ve bitki parçacıkları ayıklanarak, havada kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan topraklar tahta tokmaklarla dövülmüş, 2 mm'lik elekten geçirilerek analizlere hazır hale getirilmiştir. Alınan yaprak örnekleri ise Kacar (1972)'ın bildirdiği gibi analize hazır hale getirilmiştir.

Toprak örneklerinde; tekstür, hidrometre yöntemi ile (Bouyoucos, 1955); pH, 1:2.5 toprak:su karışımında; elektriksel iletkenlik (Electrical Conductivity, EC), saturasyon çamurunda elektriksel iletkenlik aleti ile; kireç (CaCO<sub>3</sub>), Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Tüzüner, 1990). Organik madde, modifiye Walkley-Black yöntemiyle (Black, 1965); toplam azot (N), modifiye kjeldahl yöntemiyle; değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) 1N Amonyum Asetat (pH=7) ekstraksiyonu ile tespit edilmiştir (Kacar, 1995). Toprakların alınabilir fosfor (P) miktarı, NaHCO<sub>3</sub> ekstraksiyonu ile (Olsen ve Sommers, 1982); alınabilir demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bakır (Cu) DTPA-TEA (Diethylene tetramine penta acetic acid-Triethanolamine) ekstraksiyonu ile (Lindsay ve Norvell, 1978) belirlenmiştir.

Kurutulmuş ve öğütülmüş yaprak örneklerinin; N analizi, modifiye kjeldahl yöntemi ile; HNO<sub>3</sub>+HClO<sub>4</sub> asit karışımı ile yaş yakılmış bitki örneklerinde toplam P vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi ile; toplam K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu kapsamları ise Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi (AAS) ile belirlenmiştir (Kacar, 2009).

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



Şekil 1. Araştırma alanı yer buldur haritası

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Toprak analiz sonuçları

Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri Tablo 1'de, sınır değerlerine göre sınıflandırılması ise Tablo 2'de verilmiştir.

**Toprak Tekstürü:** Şanlıurfa ili Karaali yöresi biber ve hıyar yetiştirilen sera topraklarının kum, kil ve silt içerikleri sırasıyla; % 28.56-32.25, % 34.82-41.85 ve % 27.89-32.93 arasında değişmektedir (Tablo 1). Analiz edilen toprak örneklerinin kil ve killi tın olmak üzere iki farklı tekstür sınıflarında oldukları belirlenmiştir. Biber serası topraklarının % 33.4'ünün killi tın, % 66.6'sının ise kil sınıfında yer aldığı, hıyar

serası topraklarının ise tamamının kil tekstür sınıfında olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Araştırma topraklarının tekstür sınıfları bir bütün olarak dikkate alındığında toprakların orta ağır (CL) ve ağır (C) tekstürlü oldukları (Anonymous, 1951) anlaşılmaktadır. Biber yetiştirilen seralarda erken mahsul almak amacıyla yapılan üretimlerde kumlu toprakların ve özellikle kumlu tınlı toprakların, buna karşı fazla ürün alınmak istendiğinde kumlu killi toprakların tercih edildiği bilinmektedir (Şeniz, 1992). Hıyar bitkisi besin maddelerince zengin, kaba yapılı, iyi drene edilmiş, su tutma kapasitesi yüksek, sıcak ve havadar topraklardan hoşlanmaktadır (Sevgican, 1989).

**Tablo 1.** Biber ve hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin en düşük, en yüksek ve ortalama değerler

Özellikler	Biber			Hıyar		
	En düşük	En yüksek	Ortalama	En düşük	En yüksek	Ortalama
Kum (%)	28.97	32.25	30.18	28.56	31.57	30.04
Silt (%)	30.42	32.93	31.56	27.89	31.12	30.04
Kil (%)	34.82	40.25	38.25	38.12	41.85	39.90
pH	7.32	7.50	7.43	7.41	7.56	7.49
EC (mmhos cm <sup>-1</sup> )	5.50	7.70	6.46	2.66	3.75	3.07
CaCO <sub>3</sub> (%)	24.42	26.20	25.33	22.40	24.71	23.63
Organik madde (%)	2.81	3.10	2.94	2.21	4.87	3.72
Toplam N (%)	0.562	0.614	0.582	0.442	0.974	0.745
P (ppm)	122.28	162.88	136.95	129.00	168.90	161.98
K (me 100g <sup>-1</sup> )	0.213	0.249	0.230	0.226	0.297	0.256
Ca (me 100g <sup>-1</sup> )	6.53	8.93	7.57	7.10	10.43	8.50
Mg (me 100g <sup>-1</sup> )	0.719	0.932	0.843	0.765	1.136	0.891
Fe (ppm)	2.69	3.02	2.81	11.72	12.02	11.88
Zn (ppm)	7.27	8.26	7.81	8.80	9.11	8.91
Mn (ppm)	18.64	20.21	19.40	21.87	23.82	22.79
Cu (ppm)	5.36	5.89	5.62	3.71	4.24	4.00

CaCO<sub>3</sub>: Kalsiyum karbonat, ppm: Parts per million (milyonda bir kısım)

*pH*: Biber ve hıyar yetiştirilen sera topraklarının pH değerleri sırasıyla 7.32-7.50 ve 7.41-7.56 arasında değişmekte olup (Tablo 1), incelenen toprakların tamamı hafif alkalın reaksiyon göstermektedir (Tablo 2). Biber bitkisinin yüksek pH'lara tolerans gösterdiği (Şeniz, 1992), hıyar bitkisinin ise nötr ya da hafif alkalın reaksiyonlu toprakları tercih ettiği (Sevgican, 1989) bilinmektedir. Toprak pH'sının 7.50'nin üzerine çıkması durumunda bazı beslenme sorunlarının görüleceği veya var olan sorun düzeyinin artabileceği bilinmektedir. Yöre seraları topraklarının pH yönünden her iki bitkinin yetiştiriciliğinde şimdilik bir sorunun olmadığı düşünülse de, toprak reaksiyonunun asit karakterli gübreler veya kükürt gibi asit etkili materyaller kullanılarak 6.00-6.50 aralığına düşürülmesi önerilmektedir (Anonymous, 1983). Özellikle fizyolojik asit karakterli gübre uygulamaları ile rizosfer pH'sının düşürülmesi ve yetiştiricilikte yüksek pH'ya dayanıklı çeşitlerin seçilmesi sorunun giderilmesinde önemli çözüm yolları olarak görülmektedir.

*Elektriksel İletkenlik (EC)*: Toprak örneklerinin EC analiz sonuçları Anonymous (1951)'a göre sınıflandırıldığında; biber serası topraklarının % 66.6'sının orta tuzlu, % 33.4'ünün ise yüksek tuzlu, hıyar serası topraklarının tamamının ise hafif tuzlu sınıfında yer aldığı görülmektedir (Tablo 2). Biber bitkisinin tuzluluğa karşı hassas olduğu, hıyar bitkisinin ise tuza orta derecede toleranslı olduğu (sınır değer 2.5 mmhos cm<sup>-1</sup>) bilinmektedir (Şeniz, 1992). Ayrıca tuz zararlanması olmaksızın en yüksek verimi elde etmek için 1.5 mmhos cm<sup>-1</sup> değeri sınır olarak kabul edilmektedir (Ayers ve Westcot, 1965). Yöre seralarında görülen bu tuzluluk problemi, aşırı gübreleme ve kalitesiz

sulama suyu kullanımı nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, hıyar sera topraklarından elde edilen elektriksel iletkenlik ortalama değerinin bu değerden düşük olduğu, herhangi bir tuzluluk sorununun şimdilik yaşanmadığı söylenebilir.

*Kireç*: Biber ve hıyar yetiştirilen sera topraklarının kireç içerikleri sırasıyla % 24.42-26.20 ve % 22.40-24.71 arasında değişiklik göstermiş olup (Tablo 1), aşırı yüksek bulunmuştur (Tablo 2).

*Organik Madde*: Karaali yöresinde biber yetiştirilen seraların organik madde içerikleri % 2.81-3.10, hıyar yetiştirilen seraların ise % 2.21-4.87 arasında değişmektedir (Tablo 1). Toprak örneklerinin organik madde içerikleri Thun ve ark. (1955)'a göre sınıflandırıldığında, biber ve hıyar serası topraklarının % 100'ünün az humuslu sınıfına girdiği görülmektedir (Tablo 2). Sera topraklarında organik maddenin % 10 civarında olması istenmektedir (Sevgican, 1982). Bayraktar (1976)'a göre ise bu değer % 5-7 arasında olması uygundur. Buna göre biber ve hıyar sera topraklarının organik madde içeriğinin düşük olduğu, yüksek düzeylerde organik gübreleme yapılmasının gerekli olduğu anlaşılmaktadır.

*Toplam Azot*: Biber topraklarının toplam N içerikleri % 0.562-0.614, hıyar topraklarının % 0.442-0.974 olarak değiştiği (Tablo 1), Loue (1968)'ya göre yapılan sınıflandırmada yörede mevcut seraların tamamının çok iyi düzeyde azot içerdiği belirlenmiştir (Tablo 2).

*Alınabilir Fosfor*: Yöre seralarının alınabilir P kapsamı 122.28-168.90 ppm arasında değişmekte olup (Tablo 1), toprak örneklerinin alınabilir P

analiz sonuçları Olsen ve Sommers (1982)'e göre topraklarının yeterli düzeyde fosfor içerdiği tespit değerlendirildiğinde hıyar ve biber serası edilmiştir (Tablo 2).

**Tablo 2.** Biber ve hıyar yetiştiriciliği yapılan sera topraklarından alınan toprak örneklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması

Toprak özellikleri	Sınır değeri	Değerlendirme	Biber		Hıyar	
			Örnek sayısı	%	Örnek sayısı	%
Bünye (%) (Anonymous, 1951)		Killi Tın (CL)	1	33.4	-	-
		Killi (C)	2	66.6	4	100
pH (Kellogg, 1952)	6.6-7.3	Nötr	-	-	-	-
	7.4-7.8	Hafif Alkalın	3	100	4	100
	7.9-8.4	Alkali	-	-	-	-
	8.5-9.0	Kuvvetli Alkalın	-	-	-	-
EC (mmhos cm <sup>-1</sup> ) (Anonymous, 1951)	2.5>	Tuzsuz	-	-	-	-
	2.6-4.5	Hafif Tuzlu	-	-	4	100
	4.6-6.9	Orta Tuzlu	2	66.6	-	-
	7.0-10.0	Yüksek Tuzlu	1	33.4	-	-
Kireç (%) (Evliya, 1964)	10<	Aşırı Tuzlu	-	-	-	-
	0-2.5	Düşük	-	-	-	-
	2.6-5.0	Kireçli	-	-	-	-
	5.1-10.0	Yüksek	-	-	-	-
Organik madde (%) (Thun ve ark., 1955)	10.1-20.0	Çok Yüksek	-	-	4	100
	20.0<	Aşırı	3	100	-	-
	0-2	Humusca Fakir	-	-	-	-
	2-5	Az Humuslu	3	100	4	100
Toplam N (%) (Loue, 1968)	5-10	Humuslu	-	-	-	-
	0.070>	Çok Fakir	-	-	-	-
	0.071-0.090	Fakir	-	-	-	-
	0.091-0.110	Orta	-	-	-	-
Alınabilir P (ppm) (Olsen ve Sommers, 1982)	0.111-0.130	İyi	-	-	-	-
	0.130<	Çok İyi	3	100	4	100
	5>	Düşük	-	-	-	-
	5-10	Orta	-	-	-	-
Değişebilir K (me 100g <sup>-1</sup> ) (Pizer, 1967)	10<	Yeterli	3	100	4	100
	0.255>	Çok Düşük	3	100	3	75
	0.256-0.385	Düşük	-	-	1	25
	0.386-0.510	Orta	-	-	-	-
	0.511-0.640	İyi	-	-	-	-
	0.641-0.821	Yüksek	-	-	-	-
Değişebilir Ca (me 100g <sup>-1</sup> ) (Loue, 1968)	0.821<	Çok Yüksek	-	-	-	-
	3.57>	Çok fakir	-	-	-	-
	3.58-7.15	Fakir	-	-	-	-
	7.16-14.30	Orta	3	100	4	100
Değişebilir Mg (me 100g <sup>-1</sup> ) (Loue, 1968)	14.30<	İyi	-	-	-	-
	0.450>	Fakir	-	-	-	-
	0.451-0.950	Orta	3	100	3	75
Alınabilir Fe (ppm) (Lindsay ve Norvell, 1978)	0.951<	İyi	-	-	1	25
	2.5>	Noksan	-	-	-	-
	2.5-4.5	Noksanlık gösterebilir	3	100	-	-
Alınabilir Zn (ppm) (Lindsay ve Norvell, 1978)	4.5<	İyi	-	-	4	100
	0.5>	Noksan	-	-	-	-
	0.5-1.0	Noksanlık gösterebilir	-	-	-	-
Alınabilir Cu (ppm) (Lindsay ve Norvell, 1978)	1.0<	İyi	3	100	4	100
	0.2>	Yetersiz	-	-	-	-
Alınabilir Mn (ppm) (Lindsay ve Norvell, 1978)	0.2<	Yeterli	3	100	4	100
	1>	Yetersiz	-	-	-	-
	1<	Yeterli	3	100	4	100

CL: Clay Loam, C: Clay

**Değişebilir Potasyum:** Araştırma topraklarının değişebilir K miktarları 0.213-0.297 me 100g<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Tablo 1). Toprakların değişebilir K analiz sonuçları Pizer (1967)'e göre değerlendirildiğinde, biber serası topraklarının çok düşük düzeyde, hıyar serası topraklarının ise % 75'inin çok düşük, % 25'inin ise düşük düzeyde değişebilir potasyum içerdiği saptanmıştır (Tablo 2).

**Değişebilir Kalsiyum:** Değişebilir Ca analiz sonuçları Loue (1968)'ya göre değerlendirildiğinde, biber ve hıyar serası topraklarının kalsiyum içeriklerinin tamamının orta düzeyde olduğu anlaşılmıştır (Tablo 2). Söz konusu seraların değişebilir Ca miktarları 6.53-10.43 me 100g<sup>-1</sup> arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 1).

**Değişebilir Magnezyum:** Değişebilir Mg analiz sonuçları Loue (1968)'ya göre değerlendirildiğinde; biber serası topraklarının magnezyum içeriklerinin orta düzeyde olduğu, hıyar seralarının ise % 75'inde Mg içeriklerinin orta, % 25'inde ise iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Söz konusu seraların değişebilir Mg miktarları 0.719-1.136 me 100g<sup>-1</sup> arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 1).

**Mikro Elementler:** Toprak örneklerinin alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu analiz sonuçları Lindsay ve Norvell (1978)'e göre değerlendirildiğinde; biber sera topraklarının Fe açısından yeterli düzeyin altında olduğu, Zn düzeylerinin iyi, Cu ve Mn düzeylerinin ise yeterli olduğu görülmektedir. Hıyar serası topraklarının ise, % 100'ünün Fe ve Zn bakımından iyi, Cu ve Mn bakımından ise yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

### 3.2. Yaprak analiz sonuçları

Karaali beldesinde 3 adet biber ve 4 adet hıyar üretim serasından alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına ilişkin en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri ile yaprak örneklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.

Biber seralarından alınan yaprak örneklerinin; N içeriği, % 3.98-5.32; P içeriği, % 0.17-0.20; K içeriği, % 3.30-3.90; Ca içeriği, % 2.70-3.20; Mg içeriği, % 0.87-0.96; Fe içeriği, 45.15-49.42 ppm; Zn içeriği, 70.99-75.12 ppm; Mn içeriği, 108.80-112.76 ppm ve Cu içeriği 28.91-32.65 ppm arasında değişmektedir (Tablo 3).

Hıyar seralarından alınan yaprak örneklerinde kuru maddede; N, % 4.39-5.62; P, % 0.24-0.32; K, % 2.40-3.10; Ca, % 3.80-4.10; Mg, % 0.63-0.82; Fe, 38.69-42.75 ppm; Zn, 27.43-45.32 ppm; Mn, 84.40-93.73 ppm ve Cu 51.46-55.83 ppm değerleri arasında değişiklik göstermektedir (Tablo 3).

**Azot:** Elde edilen analiz sonuçları Jones ve ark. (1991) tarafından belirtilen yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında; toplam N yönünden biber yaprak örneklerinin % 66.6'sının, yeterli, % 33.4'ünün ise yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Hıyar yetiştirilen seralardan alınan yaprak örneklerinin ise % 75'inin yeterli, % 25'inin ise yüksek düzeyde N içerdiği tespit edilmiştir (Tablo 4). Toprak örneklerinin toplam N içerikleri de dikkate alındığında (Tablo 2), toprakların ve yaprakların yeterli düzeyde azot içeriyor olması, biber ve hıyar seralarının azot beslenmesi açısından bir yetersizliğin söz konusu olmadığını göstermektedir.

**Tablo 3.** Biber ve hıyar seralarından alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarının en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri

Özellikler	Biber			Hıyar		
	En düşük	En yüksek	Ortalama	En düşük	En yüksek	Ortalama
N (%)	3.98	5.32	4.68	4.39	5.62	5.02
P (%)	0.17	0.20	0.19	0.24	0.32	0.29
K (%)	3.30	3.90	3.60	2.40	3.10	2.70
Ca (%)	2.70	3.20	2.96	3.80	4.10	4.00
Mg (%)	0.87	0.96	0.91	0.63	0.82	0.74
Fe (ppm)	45.15	49.42	47.38	38.69	42.75	40.04
Zn (ppm)	70.99	75.12	72.82	27.43	45.32	35.83
Cu (ppm)	28.91	32.65	30.57	51.46	55.83	53.82
Mn (ppm)	108.80	112.76	110.83	84.40	93.73	89.30

**Fosfor:** Biber yapraklarının P konsantrasyonları analiz edilen örneklerin tamamında referans değeri olan % 0.18-0.21 sınırları (Jones ve ark., 1991) arasında olup, yapraklar düşük düzeyde P içermektedir. Hıyar

yetiştirilen seralardan alınan yaprakların P içeriklerinin, örneklerin % 25'inde düşük, % 75'inde ise yeterli seviyede olduğu görülmüştür (Tablo 4). Seralarda yetiştirilen bitkilerin fosfor beslenmesi açısından bir yetersizliğin söz konusu

olduğu görülmektedir. Her iki bitkinin yetiştiriciliğinin yapıldığı bu seralarda, toprak örneklerinin tamamı alınabilir P bakımından yeterli düzeydeyken (Tablo 2), bitki yapraklarının

düşük düzeyde fosfor içeriyor olması, fosforla ilgili bir beslenme sorununun olduğunu göstermektedir.

**Tablo 4.** Şanlıurfa-Karaali yöresinde biber ve hıyar seralarından alınan yaprak örnekleri analiz sonuçlarının sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Jones ve ark., 1991)

İncelenen özellikler	Biber				Hıyar			
	Sınır değeri	Değerlendirme	Örnek sayısı	%	Sınır değeri	Değerlendirme	Örnek sayısı	%
Toplam N (%)	3.00-3.49	Düşük	-	-	3.80-4.49	Düşük	-	-
	3.50-5.00	Yeterli	2	66.6	4.50-6.00	Yeterli	3	75
	5.00<	Yüksek	1	33.4	6.00<	Yüksek	1	25
P (%)	0.18-0.21	Düşük	3	100	0.28-0.34	Düşük	1	25
	0.22-0.70	Yeterli	-	-	0.34-1.25	Yeterli	3	75
	0.80<	Yüksek	-	-	1.25<	Yüksek	-	-
K (%)	3.00-3.49	Düşük	1	33.4	3.20-3.89	Düşük	4	100
	3.50-4.50	Yeterli	2	66.6	3.90-5.00	Yeterli	-	-
	4.50<	Yüksek	-	-	5.00<	Yüksek	-	-
Ca (%)	1.00-1.29	Düşük	-	-	0.90-1.39	Düşük	-	-
	1.30-2.80	Yeterli	1	33.4	1.40-3.50	Yeterli	3	75
	2.80<	Yüksek	2	66.6	3.50<	Yüksek	1	25
Mg (%)	0.26-0.29	Düşük	-	-	0.22-0.29	Düşük	-	-
	0.30-1.00	Yeterli	3	100	0.30-1.00	Yeterli	4	100
	1.00<	Yüksek	-	-	1.00<	Yüksek	-	-
Fe (ppm)	50-59	Düşük	3	100	30-49	Düşük	4	100
	60-300	Yeterli	-	-	50-300	Yeterli	-	-
	300<	Yüksek	-	-	300<	Yüksek	-	-
Zn (ppm)	18-19	Düşük	-	-	15-24	Düşük	-	-
	20-200	Yeterli	3	100	25-100	Yeterli	4	100
	200<	Yüksek	-	-	100<	Yüksek	-	-
Cu (ppm)	4-5	Düşük	-	-	4-6	Düşük	-	-
	6-25	Yeterli	-	-	7-20	Yeterli	-	-
	25<	Yüksek	3	100	20<	Yüksek	4	100
Mn (ppm)	40-49	Düşük	-	-	20-49	Düşük	-	-
	50-250	Yeterli	3	100	50-300	Yeterli	4	100
	250<	Yüksek	-	-	305-500	Yüksek	-	-

Toprak örneklerinde bitkiye yarayışlı fosfor konsantrasyonlarının genel olarak yeterlilik aralığında olmasına rağmen, bitki örneklerinde fosfor içeriğinin düşük bulunması, bitkinin topraktaki fosfordan yeterince faydalanamadığını göstermektedir. Dizikisa ve Yıldız (2014) bunun muhtemel nedenleri arasında birçok sebep yer aldığını, bitkilerde fosfor alımının çeşitli iç ve dış etmenlerin etkisi altında değiştiğini, neme ve ortam sıcaklığına bağlı olarak fosfor alımının değiştiğini ifade etmişlerdir. Aydemir (1992) ise, toprakların fosfor düzeyinin % 0.02 ile % 0.15 arasında değişmesine rağmen bunun çok az kısmının bitkiler tarafından alınabilir formda olduğunu, özellikle kil tipi ve miktarına bağlı olarak fosforun önemli bir kısmının toprak tarafından tutulduğunu bildirmektedir.

**Potasyum:** Biber yaprak örneklerinin K konsantrasyonları % 3.00-4.50 yeterlilik sınır değerleri arasında olup, % 33.4'ünün düşük, % 66.6'sının ise yeterli düzeyde K içerdiği, hıyar

yetiştirilen seralardan alınan yaprak örneklerinin ise tamamının K yönünden düşük düzeyde olduğu görülmektedir (Tablo 4). Toprakların değişebilir potasyum kapsamalarının da yetersiz olduğu (Tablo 2) düşünüldüğünde, biber ve hıyar bitkilerinin potasyum beslenmeleri açısından bir sorununun olduğu anlaşılmaktadır. Seralarda görülen potasyumca beslenme sorununun, sera topraklarının yüksek kalsiyum içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Aktaş (2005), topraklarda fazla miktarda bulunan kalsiyumun antagonistik etkisi ile potasyumun alınabilirliği azalttığını bildirmektedir.

**Kalsiyum:** Yaprak örneklerinin Ca konsantrasyonları referans değerler ile karşılaştırıldığında; biber yaprak örneklerinin % 33.4'ünün, hıyar örneklerinin % 75'inin yeterli, her iki bitkide analiz edilen diğer örneklerin ise yüksek düzeyde kalsiyum içerdiği belirlenmiştir (Tablo 4). Toprakların değişebilir Ca düzeylerinin orta düzeyde olduğu göz önünde

bulundurulduğunda (Tablo 2), biber ve hıyar yetiştirilen yöre seralarının Ca bakımından çok ciddi bir beslenme sorununun olmadığı söylenebilir.

**Magnezyum:** Yaprak örneklerinin Mg konsantrasyonları referans değerler ile karşılaştırıldığında; biber ve hıyar yetiştirilen seralardan alınan örneklerin tamamında Mg içeriklerinin yeterli düzeyde olduğu görülmüştür (Tablo 4). Toprakların değişebilir Mg düzeylerinin orta/iyi düzeyde olduğu göz önünde bulundurulduğunda (Tablo 2), Mg açısından da seraların çok ciddi bir beslenme sorunu ile karşı karşıya kalmayacağı söylenebilir.

**Demir:** Biber ve hıyar yaprak örneklerinin Fe konsantrasyonları yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, örneklerin % 100'ünün düşük düzeyde demir içerdiği saptanmıştır (Tablo 4). Sera topraklarının Tablo 2'deki sonuçları da göz önüne alındığında, biber ve hıyar bitkilerinin Fe beslenmesi açısından sorun yaşadığı söylenebilir. Bu durum muhtemelen, toprakların kireççe zengin olmasının Fe alımını olumsuz etkilemesinden, bunun da toprakta fazla miktarda bulunan kalsiyumun Fe ile birleşerek çözünürlüğünün azalmasına neden olmasından kaynaklandığı (Aktaş, 2005), düşünülmektedir.

**Çinko:** Analize alınan biber ve hıyar yaprak örneklerinin Zn kapsamalarının yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Toprakların alınabilir Zn içeriklerinin de iyi düzeyde olduğu dikkate alındığında (Tablo 2), yöre seralarında yetiştirilen biber ve hıyar bitkilerinin Zn bakımından bitki besleme sorununun olmadığı görülmüştür.

**Bakır:** Tablo 4'ten de anlaşılacağı üzere, biber ve hıyar yapraklarının Cu kapsamının, referans değerler ile karşılaştırıldığında, yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Sera topraklarının alınabilir Cu içeriği de yeterli düzeyde olup (Tablo 2), adı geçen bitkilerin Cu beslenmesi yönünden sorununun olmadığı söylenebilir.

**Mangan:** Jones ve ark. (1991) tarafından bildirilen yeterlilik sınır değerleri ile karşılaştırıldığında (Tablo 4); seralardan alınan biber ve hıyar yaprak örneklerinin tamamının yeterli düzeyde Mn içerdiği, aynı sera topraklarının alınabilir Mn kapsamalarının da yeterli düzeyde olduğu (Tablo 2), dolayısıyla mevcut seralarda yetiştirilen bitkilerin Mn açısından bitki besleme probleminin olmadığı anlaşılmaktadır.

#### 4. Sonuçlar

Karaali beldesinde biber ve hıyar yetiştirilen sera topraklarının, verimlilik durumları ile bu topraklarda yetiştirilen bitkilerin beslenme durumlarının toprak ve bitki analizleri ile incelendiği bu araştırmanın sonuçlarına göre;

Biber ve hıyar yetiştirilen sera toprakları, ağır bünyeli, kireç içerikleri yüksek düzeyde ve organik maddece fakir olup, topraklar organik gübrelemeye ihtiyaç duymaktadır. Sera topraklarının hem yapısını ve hem de organik madde düzeyinin iyileştirilmesi için yeşil gübreleme yapılması veya sera bitki atıkları başta olmak üzere genel olarak yöredeki bitki atıklarının kompostlaştırılarak organik gübre olarak kullanılması önerilebilir.

Biber ve hıyar yetiştirilen sera topraklarının genellikle hafif alkalin reaksiyonlu olduğu görülmüştür. Biber bitkisinin 6.00-6.50 toprak reaksiyonu koşullarında daha iyi geliştiği, ancak, yüksek pH'lara da tolerans gösterdiği göz önüne alındığında biber seralarında pH'la ilgili önemli bir sorunun yaşanmadığı anlaşılmaktadır. Ancak yüksek verim ve kalite için gübreleme programı hazırlanırken fizyolojik asit karakterli gübrelerin yeterince verilmesi, seraya taşınacak olan toprakların kireç içeriğinin düşük olanlardan seçilmesine azami özen gösterilmesi, ayrıca yüksek pH ve kirece dayanıklı çeşitlerin seçilmesi ve gerektiği durumlarda yaprak gübreleme yapılması önerilebilir. Hıyar bitkisinin ise nötr yada hafif alkali yapıdaki topraklardan hoşlandığı (Sevgican, 1989) göz önünde bulundurulursa, pH açısından hıyar seralarında bir sorunun olmadığı anlaşılmaktadır.

Toprak analizlerine dayanmayan ve bilinçsiz yapılan gübreleme uygulamaları toprakların elektriksel iletkenlik değerlerini artırmaktadır. Bu araştırma sonuçlarına göre, biber yetiştirilen sera topraklarının elektriksel iletkenlik değeri 1.5 mmhos cm<sup>-1</sup>'den yüksek olduğu, olası bir tuzluluk sorununun yaşandığı anlaşılmaktadır. Öztan (1962), sera yetiştiriciliğinde topraklarda tuz yıkamasının mümkün olmadığı için biriken tuzların bitki büyümesini olumsuz etkilediğini, suda erir tuzların bulunması, bitki kök bölgesinden alınacak suyu sınırlandırdığını, bu yüzden iyi bir büyümenin sağlanması için sulamanın yapılması gerektiğini, tuzlu topraklara tuzların yıkanmasını sağlamak amacıyla normale oranla daha fazla su verilmesi gerektiğini bildirmektedir. Biber bitkisinin tuzluluğa hassas olduğu göz önüne alındığında; sulamada elektriksel iletkenlik değeri düşük, kaynağı bilinen kanal suları tercih edilmeli ve toprak ve bitki analizine dayanmayan yoğun gübrelemeden kaçınılmalıdır (Sönmez ve Kaplan, 2004). Ayrıca, yöredeki yüksek tuzluluk riski



nedeniyle, sera yetiştiriciliğinde tuzluluğa dayanıklı çeşitlerin tercih edilmesi de bir gereklilik olarak görülmektedir. Hıyar yetiştirilen seralarda ise şimdilik tuzluluk yönünden herhangi bir problem bulunmamaktadır.

Biber ve hıyar yetiştirilen yöre seralarında, toprakta yeterince fosfor bulunmasına rağmen, bitkilerin bundan istifade edemediği belirlenmiştir. Bu durumda, fosfor eksikliği görüldüğü dönemlerde yapraktan fosforlu gübreleme yapılması önerilebilir.

Biber ve hıyar yetiştirilen Karaali yöresi seralarında potasyum bakımından beslenme sorunu bulunmaktadır. Toprak ve yaprak analizlerine göre mutlaka gübreleme programlarında potasyuma yer verilmelidir.

Biber ve hıyar yetiştirilen yöre seralarının N, Ca, Mg, Zn, Cu ve Mn bakımından bitki besleme açısından problem bulunmamaktadır. Seraların Fe yönünden ise sorun yaşadığı, gübreleme programlarına demirli gübrelere mutlaka yer verilmelidir. Özellikle yapraktan gübre uygulamalarının yapılmasının sorunun giderilmesinde önemli rol oynayacağı düşünülmektedir.

Karaali yöresindeki seralarda gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçları dikkate alındığında, etkili gübreleme programı, yöntemi ve zamanının ekonomik ve ekolojik olabilmesi açısından son derece önemli olduğu anlaşılmaktadır. Biber ve hıyar tarımında kaliteli ve yüksek verimli üretim; dengeli gübreleme, organik gübre ilavesi ve diğer teknik uygulamaların titizlikle uygulanması sonucu elde edilebilir.

## Kaynaklar

- Aktaş, M., 2005. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. III. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1429, Ankara.
- Anonymous, 1951. Soil Survey Staff, Soil Survey Manuel. Agricultural Research Administration U.S. Dept. of Agriculture Handbook, No.18, Gount Point Office Washington, pp. 340-377.
- Anonymous, 1983. Fertilizers Recommendations. ADAS Referance Book 209, Ministry of Agriculture Fisheries and Food, England.
- Aydemir, O., 1992. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No:734, Erzurum.
- Ayers, R.S., Westroct, D.W., 1965. Water Quality for Agriculture. Irr. And Drain paper, FAO, United Nation, 29, Rev. 1, Rome.
- Bayraktar, K., 1976. Sebze Yetiştirme. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 244, Bornova-İzmir.
- Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analiysis. Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, Wilconsin, USA, pp. 1372-1376.
- Bouyoucos, G.J., 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. *Agronomy Journal*, 4(9): 434.
- Çopur, Ö.U., Katkat, A.V., 1992. Azotlu gübrelere domates bitkisinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9: 119-129.
- Deliboran, A., Sakin, E., Güle Sakin, E.D., Coşkun, M., 2013. Evaluation of the some productivity characteristic of greenhouse soils at strict Karaali-Şanlıurfa. *Soil-Water Journal*, 2(2): 1077-1084.
- Dizikisa, T., Yıldız, N., 2014. Erzurum yöresinde (Merkez, Pasinler ve Oltu) yaygın olarak yetiştirilen patates (*Solanum tuberosum* L.) bitkisinin beslenme durumunun toprak ve bitki analizleri ile belirlenmesi. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Geraldson, C.M., Klacan, G.R., Lorenz, O.A., 1973. Plant analysis as an aidin fertilizing vegetable crops, soil testing and plant analysis. Soil science of america Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., 2000. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1514, Ankara.
- Jackson, M.C., 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, USA.
- Jones, J.B., Wolf, B., Mills, H.A., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing Inc., USA.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları: 453, Ankara.
- Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Eğitim Araştırma ve Gelişme Vakfı Yayınları No:3, Ankara.
- Kacar, B., 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayınları, Fen Bilimleri: 90, Yayın No: 2, Ankara.
- Karaman, M.R., 1995. Azotlu gübrelere domates (*Lycopersicum esculentum* L.) verimi ve meyve kalitesi üzerine etkisi. Doktora tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Soc. American Journal*, 42(3): 421-428.
- Loue, A.T, 1968. Diagnostic petiolaire de prospectian edutes sur la nutrition at al fertilization potassiques de la vigne. *Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agronomiques*, 31-41.
- Olsen, S.R., Sommers, E.L., 1982. Phosphorus soluble in sodium bicarbonate, methods of soil analysis. Part 2, chemical and microbiological properties, Edit: A.I.page, R.H. Miller, D.R. Keeney, pp. 404-430.
- Öztan, B., 1962. Tuzlu topraklarda bitkiler sudan nasıl faydalanır. Tarım Bakanlığı Çiftçi Broşürleri Serisi 134, Ankara.

- Pizer, N.H., 1967. Some advisory aspect. Soil Potassium and Magnesium, Tech. Bull., 14.
- Sevgican, A., 1982. Serada Hıyar Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 440, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova-İzmir.
- Sevgican, A., 1989. Örtü Altı Sebzeçiliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 19, Yalova.
- Sönmez, İ., Kaplan, M., 2004. Demre yöresi seralarında toprak ve sulama sularının tuz içeriğinin belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2): 155-160.
- Şeniz, V., 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırma ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 26, Yalova.
- Thun, R., Hermann, R., Knickman, E., 1955. Die Untersuchung Von Boden. Neuman Verlag, Radelbeul und Berlin.
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Yayın No: 279, Ankara.