



## Antalya ili aksu ilçesinde patlıcan yetiştirilen sera topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi

Determination of fertility status of eggplant grown greenhouse soils in the Antalya-Aksu district

Filiz ÖKTÜREN ASRI<sup>id</sup>, Cevdet Fehmi ÖZKAN<sup>id</sup>, E. Işıl DEMİRTAŞ<sup>id</sup>, Nuri ARI<sup>id</sup>

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): F. Öktüren Asri, e-posta (e-mail): filiz.okturenasri@tarimorman.gov.tr

Yazar(lar) e-posta (Author e-mail): cfozkan@gmail.com, eemrahoglu@mynet.com, arinuri@mynet.com

### MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 12 Mart 2019  
Düzeltilme tarihi 19 Nisan 2019  
Kabul tarihi 26 Nisan 2019

### Anahtar Kelimeler:

Patlıcan  
Toprak verimliliği  
Makro besin elementleri

### ÖZ

Antalya ili Aksu ilçesinde patlıcan yetiştirilen sera topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, 36 farklı seradan (0-30 cm, toprak derinliğinden) toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde bünye, pH, elektriksel iletkenlik (EC), kireç (CaCO<sub>3</sub>), organik madde, toplam azot (N), alınabilir fosfor (P), değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, sera toprak örneklerinin bünyeleri kumlu tın'dan killi tın'a, kadar değişkenlik göstermekte olup, kireçli, hafif alkalin ve alkalin karakterdedir. İncelenen örneklerin organik madde miktarlarının yetersiz, toplam azot ve değişebilir potasyum konsantrasyonlarının çok fakirden çok iyiye değişken, alınabilir fosfor konsantrasyonlarının yeterli, değişebilir kalsiyum ve magnezyum konsantrasyonlarının ise yüksek olduğu belirlenmiştir.

### ARTICLE INFO

Received 12 March 2019  
Received in revised form 19 April 2019  
Accepted 26 April 2019

### Keywords:

Eggplant  
Soil fertility  
Macro nutrient elements

### ABSTRACT

This study was carried out to determine some fertility properties of greenhouse soils in the Aksu district. For this aim, 36 soil samples were taken from Aksu. The analyses were made to determine pH, electrical conductivity (EC), lime (CaCO<sub>3</sub>), texture, organic matter, total N, available P, exchangeable K, Ca and Mg in soil samples. Results obtained showed that, soils of the greenhouses studied had a texture ranging from sandy loam to clay loam, slight alkaline and alkaline. Organic matter contents of soils were insufficient. Total N and exchangeable potassium concentrations ranged from poor to very high levels. Available P concentrations were sufficient, exchangeable Ca and Mg concentrations were high.

## 1. Giriş

İnsanlığın gıda ihtiyacını karşılamak üzere yetiştiriciliği yapılan en eski sebze türlerinden birisi olan patlıcan, Dünyada 1 871 382 ha üretim alanı ve 49.5 milyon tonluk üretim miktarıyla patates ve domatesten sonra üçüncü önemli sebzedir. Türkiye 850 bin ton patlıcan üretim miktarıyla beşinci en büyük (Çin, Hindistan, İran ve Mısırdan sonra) üretici ülke konumundadır. 2015 yılında ortalama 20 bin ton patlıcan ihraç edilen ülkemizde, 12 923 470 dolar gelir sağlanmıştır (TÜİK 2015). Antalya 161 bin ton patlıcan üretim miktarıyla Türkiye üretiminin %20'sini karşılamaktadır. Yetiştirilen patlıcanın %30'u örtüaltında, %70'i ise açık tarla koşullarındadır. Örtüaltı yetiştiriciliğinde üretim döneminin uzun olması, verimli hibrit çeşitlerin kullanılması yetiştiricilikte fazla miktarda gübrenin kullanılmasına neden olmaktadır. Ancak toprak pH'sı, kireç içeriği, organik madde miktarı ve bitki besin elementlerinin konsantrasyonu gibi faktörler dikkate alınmadan yapılan yoğun gübreleme beraberinde çevre sorunlarını getirmektedir.

Uygulamadaki durumun bilinmesi araştırmacıları yoğun yetiştiricilik yapılan alanların sorunlarını belirlemeye yöneltmiştir. Sönmez ve Kaplan (2007), Antalya ili Demre ilçesinde domates yetiştirilen sera topraklarının aşırı kireçli, alkali reaksiyonlu, çoğunlukla hafif ve orta tuzlu, düşük organik madde içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Işıkhana ve Sönmez (2017), Elmalı yöresinde domates yetiştirilen sera topraklarının organik madde miktarlarının düşük, kireç içeriklerinin yüksek ve tuzluluk probleminin olmadığını belirtmişlerdir. Bugün ülkemizde sebze yetiştirilen seralarda fiziksel ve kimyasal özellikleri birbirinden çok farklı topraklar üzerinde yetiştiricilik yapmaktan kaynaklı bitki besleme sorunları yaygın olarak görülmektedir. Gübreleme uygulamalarının toprak analiz sonuçlarına dayandırılmadan bilinçsizce yapılması önemli sorundur. Bu çalışmada Antalya ili Aksu ilçesinde patlıcan yetiştirilen sera topraklarının verimlilik düzeyleri araştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Antalya İli Aksu ilçesinde patlıcan yetiştiriciliği yapılan seralardan Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yaprak ve Toprak Analiz Laboratuvarı'na üreticiler tarafından 2018 yılında getirilen 36 adet toprak örneği materyal olarak kullanılmıştır.

Toprakların bünyesi Bouyoucos hidrometre (Bouyoucos 1955) metoduna göre, pH ve EC'si 1/2.5 toprak su karışımında (Jackson 1967), kireç içeriği scheibler kalsimetresi kullanılarak (Evlia 1964), organik madde miktarı modifye Walkey-Black (Black 1965) metoduna göre belirlenmiştir. Toplam N modifye Kjeldahl (Kacar 1995), alınabilir P Olsen (Olsen ve Sommers 1982), değişebilir K, Ca ve Mg analizleri 1 N Amonyum asetat (Kacar 1995) yöntemine göre yapılmıştır.

## 3. Bulgular

Antalya ili Aksu ilçesindeki patlıcan seralarından alınan toprak örneklerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının minimum ve maksimum değerleri Çizelge 1'de, sınır değerlerine göre sınıflandırılması ise Çizelge 2'de verilmiştir. İncelenen sera topraklarının pH değerleri 6.9-8.7 arasında değişmekte olup (Çizelge 1); örneklerin %16'sının nötr, %37'sinin hafif alkalın ve %47'sinin alkalın karakterde olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Örnekleme yapılan sera topraklarının kireç içerikleri %0.8-54.5 arasında değişmekte olup; Evliya (1964)'ya göre sınıflandırıldığında örneklerin %6'sının düşük, %8'inin kireçli, %11'inin yüksek, %36'sının çok yüksek ve %39'unun aşırı kireçli olduğu tespit edilmiştir. İncelenen toprak örneklerinin %75'inin kireç içeriğinin yüksek ve %47'sinin alkalın karakterde olmasından kaynaklı beslenme sorunlarıyla karşılaşılması için, uygulanan besin çözeltilerinin pH'sının 5.6-6.8'e (Günay 1981) ayarlanması gerekir.

İncelenen sera topraklarının elektriksel iletkenlik değerleri 0.128-3.700 dS m<sup>-1</sup> arasında değişmektedir (Çizelge 1). İncelenen sera topraklarının elektriksel iletkenlik (EC) değerleri Soil Survey Staff (1951)'a göre sınıflandırıldığında %28'inin tuzsuz, %22'sinin hafif tuzlu, %19'unun orta tuzlu, %19'unun tuzlu, %9'unun yüksek tuzlu ve %9'unun çok yüksek tuzlu sınıfta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

**Çizelge 1.** Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının minimum ve maksimum değerleri.

**Table 1.** Minimum and maximum values of chemical and physical analysis results of soil samples.

Parametreler	Minimum	Maksimum
pH	6.9	8.7
CaCO <sub>3</sub> (%)	0.8	54.5
EC (dS m <sup>-1</sup> )	0.128	3.700
OM (%)	0.9	6.2
N (%)	0.04	0.31
P (mg kg <sup>-1</sup> )	3	460
K (mg kg <sup>-1</sup> )	42	1350
Ca (mg kg <sup>-1</sup> )	1982	6177
Mg (mg kg <sup>-1</sup> )	100	2325

İncelenen sera toprak örneklerinin %31'i kumlu killi tın, %19'u tın, %38'i kumlu tın, %3'ü siltli tın, %3'ü kil ve %6'sı killi tın bünyeye sahiptir. Üreticilerin ağır toprak bünyesinin olumsuz etkilerinden kaçınmak amacıyla dere kumunu seralarına taşımasından dolayı geniş bir bünye dağılımının tespit edildiği düşünülmektedir. Sera toprak örneklerinin organik madde miktarları %0.9-6.2 arasında değişmekte olup, örneklerin

%31'i humusça fakir, %58'i az humuslu ve %11'i humuslu sınıfında yer almıştır. Bölgemiz sera topraklarının büyük bir bölümünün organik madde miktarının düşük olduğu belirlenmiştir. Çiftlik gübresi, kompost ve üretim dönemi sonunda atılan bitki atıklarının kullanılması çözüm yollarını oluşturmaktadır. Örneklerin toplam azot içerikleri %0.04-0.31 arasında değişmektedir. Loué (1968)'e göre sınıflandırılan örneklerin %42'sinin toplam azot konsantrasyonu'nun yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Orman ve Kaplan (2004), Kumluca ve Finike yörelerindeki domates yetiştirilen sera topraklarının %55'inin toplam azot içeriğinin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Sera sebze yetiştiriciliğinde fertigasyon uygulamaları verim ve kalite standartlarının yükseltilebilmesi amacıyla düzenli olarak gerçekleştirilmektedir. Buna rağmen tespit edilen azot noksanlığının toprak organik madde miktarının yetersiz olmasından ve özellikle nitrat formundaki azotun yıkanabilme özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Toprak örneklerinin bitkiye yararlı fosfor içerikleri 3.0-460 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup, Olsen ve Sommers (1982)'ye göre sınıflandırılan örneklerin %97'sinin fosfor içeriğinin yeterli olduğu tespit edilmiştir. Öktüren Asri ve ark. (2008), Antalya bölgesinde patlıcan yetiştirilen sera topraklarının verimlilik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmalarında sera topraklarının %98'inin fosfor konsantrasyonunun yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Bu konuda yapılmış araştırma sonuçlarına göre sera topraklarının fosfor içeriklerinin yüksek olmasına rağmen Olsen ve Sommers (1982) tarafından verilen sınır değerlerinin optimum bitki beslenme durumunun sağlanması ve ürün veriminin artırılması açısından yeterli olmadığı, bildirilen sınır değerlerinin çalışmaların yürütüldüğü bölge koşullarında ürün miktarları dikkate alınarak yeniden belirlenmesi gerektiği bildirilmektedir.

Örneklerin değişebilir potasyum konsantrasyonları 42-1350 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup; Pizer (1967)'a göre sınıflandırıldığında %8'inin çok düşük, %3'ünün düşük, %11'inin yüksek ve %78'inin çok yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öktüren Asri ve ark. (2008), Antalya bölgesinde patlıcan yetiştirilen sera topraklarının %86'sının potasyum konsantrasyonunun yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum konsantrasyonları 1982-6177 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup; Loué (1968)'e göre sınıflandırılan örneklerin %94'ü yüksek ve çok yüksek sınıfta yer almıştır. İncelenen sera toprak örneklerinin pH ve kireç kapsamı yüksek olduğu için, kalsiyum içerikleri de önemli ölçüde artmaktadır. Sönmez ve Kaplan (2007), Demre yöresinde domates yetiştirilen sera topraklarının %76'sının kalsiyum konsantrasyonunun iyi sınıfta yer aldığını bildirmişlerdir. Değişebilir magnezyum bakımından %94'ü yüksek ve çok yüksek sınıfta yer alan örneklerin magnezyum konsantrasyonları 100-2325 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmektedir (Loué 1968). Sönmez ve ark. (1999), Kumluca ve Kale yörelerinde biber yetiştiriciliği yapılan sera topraklarının verimlilik durumlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, magnezyum içeriğinin iyi düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlara göre Antalya ili Aksu ilçesinde patlıcan yetiştirilen sera topraklarının kalsiyum ve magnezyum içeriği bakımından büyük ölçüde yeterli olduğu ve beslenme açısından yetersizlikle ilgili bir sorun görülmediği açıktır. Ancak, bu elementlerin diğer bitki besin elementleri ile antagonistik etkileşimler oluşturarak alımlarını kısıtlayacakları da göz ardı edilmemelidir.

**Çizelge 2.** Toprak örneklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması.**Table 2.** Evaluation of soil samples according to the limit values.

Toprak Özelliği	Sınır değeri	Değerlendirme	Toplam	
			Örn. Sayı	%
pH	6.6-7.3	Nötr	6	16
	7.4-7.8	Hafif Alkali	13	37
	7.9-8.4	Alkali	17	47
Kireç (%)	0-2.5	Düşük	2	6
	2.6-5.0	Kireçli	3	8
	5.1-10.0	Yüksek	4	11
	10.1-20.0	Çok Yüksek	13	36
	20.0<	Aşırı	14	39
	0-0.400	Tuzsuz	10	28
EC (dS m <sup>-1</sup> )	0.401-0.800	Hafif Tuzlu	8	22
	0.801-1.200	Orta Tuzlu	7	19
	1.201-1.600	Tuzlu	7	19
	1.601-3.200	Yüksek Tuzlu	3	9
	>3.201	Çok Yüksek Tuzlu	1	3
Organik Madde (%)	0-2	Humuşa Fakir	11	31
	2-5	Az Humuslu	21	58
Bünye	5-10	Humuslu	4	11
		Kumlu Killi Tın	11	31
		Tın	7	19
		Kumlu Tın	14	38
		Siltli Tın	1	3
Toplam N (%)	0.070>	Kil	1	3
	0-070-0.090	Killi Tın	2	6
	0.091-0.110	Çok Fakir	5	14
	0.111-0.130	Fakir	2	6
	0.130<	Orta	8	22
Alınabilir P (mg kg <sup>-1</sup> )	5>	İyi	5	14
	5-10	Çok İyi	16	44
	10<	Düşük	1	3
Değişebilir K (mg kg <sup>-1</sup> )	0-100	Orta	-	-
	100-200	Yeterli	35	97
	200-250	Çok Düşük	3	8
	250-320	Düşük	1	3
	320<	Orta	-	-
Değişebilir Ca (mg kg <sup>-1</sup> )	0-715	Yüksek	4	11
	715-1440	Çok Yüksek	28	78
	1440-2867	Çok düşük	-	-
	2867-6120	Düşük	-	-
	6120<	Orta	2	6
Değişebilir Mg (mg kg <sup>-1</sup> )	0-55	Yüksek	33	91
	55-117	Çok Yüksek	1	3
	117-200	Çok düşük	-	-
	200-400	Düşük	-	-
	400<	Orta	2	6
	Yüksek	6	16	
	Çok Yüksek	28	78	

#### 4. Sonuç

İncelenen sera topraklarının büyük çoğunluğu hafif alkalin ve alkalin karakterde olup kireç içerikleri yüksektir. Patlıcan bitkisinin hafif asit ve nötr koşulları tercih ettiği göz önüne alındığında; mineral gübrelerin fizyolojik asit karakterli olanları tercih edilirken, sulama suyuna asit eklenerek besin çözeltilerinin pH'sı ayarlanmalıdır. İncelenen sera topraklarının organik madde miktarı düşüktür. Sera topraklarında organik madde düzeyini artırmak, mikrobiyal aktiviteyi teşvik etmek ve toprağın bazı fiziksel özelliklerini düzeltebilmek için; dikim öncesi organik materyal uygulamalarına önem verilmelidir. Bu bağlamda yetiştirme sezonu sonunda oluşan hasat sonrası atıklardan kompost olarak yararlanılması hem toprak organik madde miktarını arttıracak hemde bitki organlarıyla atılan bitki besin elementlerinin geri dönüşümünü sağlayacak önemli bir kaynaktır. Bölgede yapılan diğer çalışmalarda olduğu gibi, bu çalışmada da sera topraklarında yüksek bir fosfor birikimi tespit

edilmiştir. Ancak sera sebze yetiştiriciliğinde Olsen ve Sommers (1982) tarafından verilen sınır değerlerinin optimum bitki beslenme durumunun sağlanması ve ürün veriminin artırılması açısından yeterli olmadığı, bildirilen sınır değerlerinin çalışmaların yürütüldüğü bölge koşullarında ürün miktarları dikkate alınarak yeniden belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

İncelenen toprak örneklerinin Antalya bölgesi patlıcan sera topraklarının kalsiyum ve magnezyum içeriği bakımından büyük ölçüde yeterlidir. Fazla kireç, yüksek kil içeriği, yetersiz nem ve profil gelişimi gibi ülkemiz topraklarının genel karakteristik özellikleri sonucunda bu bitki besin elementlerinin topraktaki içerikleri yüksek olmaktadır. Bu elementlerin diğer bitki besin elementleri ile antagonistik etkileşimler oluşturarak alımlarını kısıtlayacakları da göz ardı edilmemelidir.

**Kaynaklar**

- Black CA (1965) Methods of soil analysis, part 2, chemical and microbiological properties, American Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, Wilconsin, USA. 1372-1376.
- Bouyoucos GJ (1955) A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. *Agronomy Journal* 4(9): 434.
- Evliya H (1964) Kültür bitkilerinin beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Sayı: 10.
- Günay A (1981) Özel sebze yetiştiriciliği (Serler). Cilt II, Çağ Matbaası, Ankara.
- Işıkhan HT, Sönmez S (2017) Yayla Koşullarında Domates Yetiştiriciliği Yapılan Sera Topraklarının Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi: Elmalı Yöresi Örneği. *Derim Dergisi* 34(1): 79-84.
- Jackson ML (1967) Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kacar B (1995) Toprak analizleri. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri: III. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, Ankara.
- Loué A (1968) 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.
- Olsen SR, Sommers EL (1982) Phosphorus Soluble in Sodium Bicarbonate, Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, P.H. Miller, D.R. Keeney, pp. 404-430.
- Orman Ş, Kaplan M (2004) Kumluca ve Finike Yörelerinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 17(1): 19-29.
- Öktüren Asri F, Arı N, Arpacıoğlu EA, Demirtaş EI, Aslan DH (2008) Antalya Bölgesinde Patlıcan Yetiştirilen Sera Topraklarının Bazı Verimlilik Özelliklerinin Belirlenmesi. VII. Sebze Tarımı Sempozyumu, Yalova, s. 379-382.
- Pizer NH (1967) Some Advisory Aspect. Soil Potassium and Magnesium, Technical Bulletin No. 14: 184.
- Soil Survey Staff (1951) Soil Survey Manual. Agricultural Research Administration, U.S. Dept. Agriculture Handbook No: 18.
- Sönmez İ, Kaplan M (2007) Antalya-Demre Yöresinde Domates Yetiştirilen Sera Topraklarının Bazı Verimlilik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 20(1): 29-35.
- Sönmez S, Uz İ, Kaplan M, Aksoy T (1999) Kumluca ve Kale Yörelerindeki Seralarda Yetiştirilen Biberlerin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23(2): 365-373.
- TUİK (2015) <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim 17 Kasım 2018.