

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ELMALI YÖRESİNDE YAYLA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN DOMATES
(*Solanum lycopersicum* L.) SERALARININ BESLENME DURUMLARININ
BELİRLENMESİ**

Hatice Tuba SELÇUK IŞIKHAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

2014

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ELMALI YÖRESİNDE YAYLA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN DOMATES
(*Solanum lycopersicum* L.) SERALARININ BESLENME DURUMLARININ
BELİRLENMESİ**

Hatice Tuba SELÇUK IŞIKHAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**Bu Tez 2013.02.0121.027 no'lu Proje Olarak Akdeniz Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Tarafından Desteklenmiştir.**

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ELMALI YÖRESİNDE YAYLA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN DOMATES
(*Solanum lycopersicum* L.) SERALARININ BESLENME DURUMLARININ
BELİRLENMESİ**

Hatice Tuba SELÇUK IŞIKHAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

Bu tez tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ	
Doç. Dr. Şule ORMAN	
Yrd. Doç. Dr. Halil DEMİR	

ÖZET

ELMALI YÖRESİNDE YAYLA YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN DOMATES (*Solanum lycopersicum* L.) SERALARININ BESLENME DURUMLARININ BELİRLENMESİ

Hatice Tuba SELÇUK IŞIKHAN

Danışman: Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Aralık 2014, 68 sayfa

Antalya ili Elmalı ilçesi domates seralarının beslenme durumlarının incelendiği bu çalışmada toplam 30 seradan 0–20 ve 20–40 cm olmak üzere iki farklı derinlikten toprak örnekleri, yine aynı seralardan yaprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde tekstür, CaCO₃, organik madde, EC, pH, toplam N, alınabilir P, değişebilir K, Ca ve Mg ile alınabilir Fe, Mn, Zn ve Cu; yaprak örneklerinin ise N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri belirlenmiştir.

Toprakların büyük bir çoğunluğunun killi tın, kil ve kumlu tın bünyeye sahip olduğu, hafif alkali ve alkali reaksiyonlu ve ayrıca bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyecek düzeyde kireçli oldukları ve organik madde açısından düşük oldukları tespit edilmiş, bununla birlikte tuzluluk problemi olmadığı belirlenmiştir.

Toprakların toplam N ve değişebilir Ca ve Mg kapsamı genel olarak iyi; değişebilir K içerikleri düşük, orta ve çok yüksek; alınabilir P kapsamının ise oldukça iyi durumda oldukları tespit edilmiştir. Mikro element kapsamı dikkate alındığında; alınabilir Fe, Mn, Zn ve Cu yönünden iyi durumda oldukları belirlenmiştir.

Bitkilerin N ve Ca kapsamı genelde iyi durumda olmasına rağmen, P, K ve Mg kapsamının büyük bir kısmında yetersiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin çoğunluğu mikro element (Fe, Mn, Zn ve Cu) içerikleri yönünden yeterli bulunmuş ve genel olarak mikro element beslenmesi açısından bir sorun olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak sera topraklarının, bitki besleme açısından sorun yaratabilecek düzeyde yüksek pH ve yüksek kireç içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca organik kapsamı yetersizdir. Yaygın noksanlıkları belirlenen ve bitki gelişimi ve meyve kalitesi açısından önemli olan P, K ve Mg elementlerinin beslenmesine özel önem verilmelidir.

ANAHTAR KELİMELE: Domates, bitki beslenmesi, Elmalı, yayla seracılığı.

JÜRİ: Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ (Danışman)

: Doç. Dr. Şule ORMAN

: Yrd. Doç. Dr. Halil DEMİR

ABSTRACT

DETERMINATION OF NUTRITIONAL STATUS OF TOMATO (*Solanum lycopersicum* L.) PLANTS GROWN IN SPRINGS GREENHOUSES IN ELMALI REGION

Hatice Tuba SELÇUK IŞIKHAN

MSc Thesis in Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ

2014, 68 pages

In this study, that aims to investigate the nutritional status of tomato greenhouses in Elmalı district of Antalya, soil samples from two different depths, 0-20 and 20-40 cm, and leaf were taken from 30 tomato greenhouses. Soil analysis was performed for the following parameters; texture, CaCO₃, organic matter, EC, pH, total N, plant available P, exchangeable K, Ca and Mg, plant available Fe, Mn, Zn and Cu; in leaf samples, N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn and Cu were determined.

Most of the soils had texture of clay loam, loam and sandy loam; slightly alkaline and alkaline and high level of CaCO₃ that possibly affects plant growth negatively, and low in organic matter; while no salinity problem was recorded.

Soil total N, exchangeable Ca and Mg status were generally adequate; exchangeable K low, medium and high however, plant available P, status were found to be highly good enough. For micro nutrients; while plant available Fe, Mn, Zn and Cu were sufficient.

Although N and Ca contents of plants were satisfying, it was determined that P, K and Mg contents were insufficient. It was found that most of samples were sufficient in terms of micro ((Fe, Mn, Zn and Cu) elements and generally determined that there was no any problem with regard to micro element nutrition.

In conclusion, it was determined that the greenhouse soils had high pH and lime content that could effect some problem with regards to plant nutrition. Also, it had low organic content. It specifically should be pay attention to applications of P, K and Mg of which are commonly established deficiencies and have importance in terms of plant growth and fruit quality.

KEYWORDS: Tomato, plant nutrient, Elmalı, springs greenhouses

COMMITTEE: Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ (Supervisor)

: Doç. Dr. Şule ORMAN

: Yrd. Doç. Dr. Halil DEMİR

ÖNSÖZ

İnsan sağlığının daha da ön plana çıktığı günümüzde, besin değeri yüksek ürünlere olan ilgi giderek artış göstermektedir. Özellikle son yıllarda kanserle savaşılan gıdalar ve bunların antioksidan içerikleri üzerinde oldukça fazla durulmaktadır. Bu gıdaların arasında ise domates önemli bir yere sahiptir. İçermiş olduğu mineral ve vitaminlerin ötesinde özellikle antioksidan (likopen) içeriği yönünden oldukça önemli bir gıda maddesidir. Ticari açıdan ise çiftçilere gelir kapısı olan, üretimi ve ekiliş alanı giderek artış gösteren bu sebze, aynı zamanda tüketiciler tarafından da besin içeriği nedeniyle oldukça fazla tercih edilmektedir.

İncelenen literatürlerde önemli bir domates üretim potansiyeline sahip Antalya ili merkezinde ve çeşitli ilçelerinde sera toprakları ile ilgili çalışmaların yapıldığı ancak; Elmalı ilçesinde üreticilik yapılan sera toprakları ile ilgili çalışmaların yeterli olmadığı görülmüştür.

Türkiye'de tarımsal potansiyeli açısından önemli bir yere sahip olan Antalya İli'nin Elmalı ilçesinde yayla seracılığında üretim yapılan alan her geçen gün artmaktadır. Bu çalışma Elmalı ilçesinde üretim yapılan sera topraklarının verimlilik durumlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.

Domates konusunda çalışmamı teşvik eden, çalışmamın başından sonuna kadar geçen sürede; kıymetli zamanını, yorumlarını ve desteğini esirgemeyen, çalışmamın yapılması için gerekli olanakları sağlayan Sayın Hocam Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazımında yardımlarını esirgemeyen, Sayın Arş. Gör. Ahmet Şafak MALTAŞ, Sayın Arş. Gör. Gafur GÖZÜKARA ve arazi çalışmalarım sırasında yardımlarını ve desteklerini gördüğüm Sayın Arş. Gör. İsmail Emrah TAVALI, Arş. Gör. Dilek Saadet Üras'a, Ziraat Mühendisi Müjgan ULUYAN'a ve Elmalı üreticilerine teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmam sırasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen eşim Abdullah IŞIKHAN'a, Değerli babam Ömer SELÇUK ve annem Arife SELÇUK'a sonsuz şükran ve teşekkürlerimi sunarken, ilham kaynaklarım çocuklarım Taha Yasin IŞIKHAN, Cemil Muhsin IŞIKHAN ve Yunus Emre IŞIKHAN'a en derin sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI.....	4
3. MATERYAL ve METOT.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Araştırma alanının tanıtılması.....	11
3.1.2. İklim özellikleri.....	13
3.1.3. Toprak özellikleri.....	14
3.2. Metot.....	15
3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve toprak analiz metotları.....	15
3.2.2. Yaprak örneklerinin alınması ve yaprak analiz metotları.....	18
3.2.2.1. Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesi.....	20
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	21
4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması.....	21
4.1.1 Toprak örneklerinin pH analiz sonuçları.....	21
4.1.2 Toprak örneklerinin CaCO ₃ kapsamaları.....	22
4.1.3. Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) sonuçları.....	23
4.1.4. Toprak örneklerinin organik madde kapsamaları.....	25
4.1.5. Toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları.....	26
4.1.6. Toprak örneklerinin toplam azot kapsamaları.....	28
4.1.7. Toprak örneklerinin alınabilir fosfor kapsamaları.....	29
4.1.8. Toprak örneklerinin değişebilir potasyum kapsamaları.....	30
4.1.9. Toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum kapsamaları.....	32
4.1.10. Toprak örneklerinin değişebilir magnezyum kapsamaları.....	33
4.1.11. Toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamaları.....	34
4.1.12. Toprak örneklerinin alınabilir çinko kapsamaları.....	35
4.1.13. Toprak örneklerinin alınabilir mangan kapsamaları.....	36
4.1.14. Toprak örneklerinin alınabilir bakır kapsamaları.....	37
4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması.....	38
4.2.1. Yaprak örneklerinin azot kapsamaları.....	39
4.2.2. Yaprak örneklerinin fosfor kapsamaları.....	41
4.2.3. Yaprak örneklerinin potasyum kapsamaları.....	41
4.2.4. Yaprak örneklerinin kalsiyum kapsamaları.....	42
4.2.5. Yaprak örneklerinin magnezyum kapsamaları.....	43
4.2.6. Yaprak örneklerinin demir kapsamaları.....	43
4.2.7. Yaprak örneklerinin mangan kapsamaları.....	44
4.2.8. Yaprak örneklerinin çinko kapsamaları.....	44
4.2.9. Yaprak örneklerinin bakır kapsamaları.....	45

5. SONUÇ.....	47
6. KAYNAKLAR.....	48
7. EKLER.....	
Ek-1 Antalya ili Elmalı ilçesinden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	56
Ek-2 Antalya ili Elmalı ilçesinden alınan yaprak örneklerinin bitki besin maddesi kapsamı.....	58
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	:	Yüzde
kg/ha	:	Kilogram/hektar
kg/da	:	Kilogram/dekar
ppm	:	Part per million (Milyonda kısım)
cm	:	Santimetre
mm	:	Milimetre
L	:	Litre
ml	:	Mililitre
°C	:	Sıcaklık
kg	:	Kilogram
g	:	Gram
ha	:	Hektar

Kısaltmalar

ICP-OES	:	Inductively Coupled Plasma- Optical Emmision Spectrophotometer
EC	:	Elektrical conductivity
pH	:	Hidrojen iyonu konsantrasyonu eksi logaritması
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1-a.	: Toprak örneklerinin alınması.....	16
Şekil 1-b.	:Toprak örneklerinin alınması.....	16
Şekil 2.	: Yaprak örneklerinin alınması.....	19
Şekil 3.	:Yaprak örneklerinin analize hazırlanması.....	19

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Antalya ili Elmalı ilçesinden örnek alınan domates seralarını genel özellikleri	16
Çizelge 3.2. Antalya ili Elmalı ilçesi 2013 yılına ait meteorolojik veriler	17
Çizelge 4.1. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin pH değerlerine göre sınıflandırılması	23
Çizelge 4.2. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin CaCO_3 değerlerine göre sınıflandırılması	25
Çizelge 4.3. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin EC değerlerine göre sınıflandırılması.....	25
Çizelge 4.4. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin organik madde içeriklerine göre sınıflandırılması.....	26
Çizelge 4.5. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin bünye sınıflarına göre sınıflandırılması.....	27
Çizelge 4.6. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin total azot kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	29
Çizelge 4.7. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir fosfor kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	30
Çizelge 4.8. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin değişebilir potasyum kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	30
Çizelge 4.9. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	32
Çizelge 4.10. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin değişebilir magnezyum kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	33
Çizelge 4.11. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	34
Çizelge 4.12. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir çinko kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	35
Çizelge 4.13. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir mangan kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	36
Çizelge 4.14. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir bakır kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	37
Çizelge 4.15 Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların yaprak örneklerin besin elementi kapsamlarının sınır değerlerine göre sınıflandırılması.....	39

1. GİRİŞ

Günümüzde sağlıklı yaşam konusu giderek daha büyük bir önem kazanmaktadır. Sağlıklı beslenmenin temelini fonksiyonel gıdalar olarak nitelendirilen sebzeler oluşturmaktadır. Fonksiyonel gıdalar ve bu gıdaların fonksiyonel bileşenleri üzerine yapılan çalışmalar artmaktadır. Sera sebze yetiştiriciliğinin en önemli ürünleri arasında olan domates önemli fonksiyonel gıdalardan biridir. Ayrıca artan Dünya nüfusu ile paralel olarak artış gösteren gıda ihtiyacının karşılanması tarımsal üretim üzerinde oluşan baskıyı gün geçtikçe artırmaktadır. Bununla beraber, yeni tarım alanlarının açılmasının artan sanayi ve şehirleşme nedeniyle çok mümkün olmadığı ve hatta mevcut tarım alanlarında azalma olduğu da bilinen bir gerçektir. Dünya nüfusunun son 40 yılda ikiye katlanarak 6 milyara ulaştığını ve 2060 yılında 9 milyara ulaşması beklendiğini bildirmektedir, sonuç olarak tarımsal üretimin artan nüfusun ihtiyaç duyduğu gıdayı üretmesi gerekmektedir (Havlin ve Beaton 2004).

Anavatanı Güney Amerika olan domates, ülkemiz ekonomisinde çok önemli bir yere sahiptir. Yetiştirme yapılan bölgelerde çiftçilerimizin önemli gelir kaynaklarından birisini oluşturmaktadır. Sağlık ve beslenme yönünden çok yararlı olan domates, Dünya’da ve Türkiye’de taze ve işlenerek tüketimi en başta gelen sebzeler arasında yer almaktadır (Aybak ve Kaygısız 2004, Çolpan vd 2013).

Ülkemizde örtüaltında yetiştiricilik yapılan alan 61.512 ha’a ulaşmıştır. Toplam sera varlığının %39’u Antalya İli sınırları içerisinde. Toplam sera sebze üretiminin % 41’ini domates, %12’sini hıyar, %10’unu biber ve %5’ini patlıcan oluşturmaktadır (TÜİK 2013).

Antalya ve çevresinde çok önemli hacimlere ulaşan sera domates yetiştiriciliği, aşırı sıcaklar nedeniyle yaz döneminde durmakta ve üretim yönünden ise bir boşluk oluşmaktadır. Son yıllarda, bu boşluğu doldurmak amacıyla yayla bölgelerinde kurulan alternatif üretim tesislerinin sayısı hızla artmaktadır. İlk olarak Isparta Deregümü bölgesinde başlayan ve büyük bir başarı gösteren yayla seracılığı; bugün Elmalı, Korkuteli, Burdur-Söğüt ile Burdur ve Isparta’nın yüksek rakımlı ilçelerinde yaz döneminde yapılmaya başlanmış ve bu amaçla çok sayıda sera kurulmuştur. Türkiye’de yayla seracılığı 10 519 dekar alanda yapılmaktadır. Elmalı’da 6000 dekar alan ile yayla seracılığı bu alanın %57 sini kapsamaktadır. 5200 dekar ile domates başı çekerken, 700 dekar hıyar, 50 dekar dolmalık biber, 50 dekar sivri biber Elmalı’da yayla seracılığı ile üretilmektedir (TÜİK 2012).

Türkiye 11.820.000 tonluk domates üretimi ile dünyada 3. sırada yer almaktadır. Bu üretimin 7.914.780 tonu sofralık ve 3.878.220 tonu da salçalık olarak üretilmektedir (TÜİK 2013). Türkiye domates üretiminde önemli illerin başında yoğun olarak örtüaltı domates yetiştiriciliğinin yapıldığı Antalya İli gelmektedir. Antalya’da toplam 201.255 dekar sera alanı mevcut olup, 2.332.073 ton domates üretimi gerçekleştirilmektedir (TÜİK 2013).

Ülkemizin iklim koşullarının domatesin yetiştirilmesi için çok uygun oluşu, bu sebzeyi işleyecek sanayinin 1970’li yıllardan itibaren hızla kurulmuş olması, bu sebzeyle olan yönelmeyi hızlandırmış ve Türkiye domates üretiminde Dünya ülkeleri arasında alt sıralardan hızla üst sıralara tırmanarak Amerika ve İtalya gibi üretim devlerinin arasına

girmiştir. Ayrıca sadece üretimin miktarı arttırılmamış, domatesten elde edilen işlenmiş domates ürünleri çeşitlendirilmiş, kaliteli ürün satın alan Japonya, Kanada ve ABD pazarına da mal satabilecek bir üretim miktarı ve kalitesine ulaşılmıştır. Bugün Türkiye üretim miktarı ve ürün kalitesi ile pek çok ülkeyi geride bırakarak ilk üç arasına girmeyi başarmıştır (Vural vd 2000).

Ülkemizdeki yıllık toplam sebze üretiminin yaklaşık olarak %40'nı domates üretimi oluşturmaktadır (Aybak ve Kaygısız, 2004) ve ülkemiz domates tarımında açık alanlarda yapılan üretimin payı % 72 ve örtüaltının payı ise % 28'dir (TÜİK 2010).

Bir toplumun dengeli beslenmesi için bütün gıdaların yıl boyu dengeli olarak tüketilmesi gerekmektedir. Ancak insan gıdasını oluşturan bütün bitkileri doğal koşullarda yıl boyu yetiştirmek veya muhafaza etmek mümkün olmamaktadır. Ancak domates sıcak iklim sebzesi olması nedeniyle doğal koşullarda yıl boyu yetiştirmenin mümkün olmadığı, sadece iklimin uygun olduğu zamanlarda yetiştirilebilen ve kısa süreli muhafaza edilebilen sebzelerden birisidir. Sebzelerin (biber, patlıcan, hıyar, kabak vb) doğal mevsimlerinin dışında üretilmeleri örtüaltı tarımı; sera ve tünel üretimi ile mümkün olmaktadır.

Örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde yetiştirme sezonunun uzun olması ve yüksek ürün alınması nedeniyle bitkilerin besin maddesi isteği oldukça fazladır. Buna bağlı olarak seracılıkta yüksek düzeyde gübreleme yapılmaktadır.

Bitkilerin topraktan aldıkları besin elementi miktarları çeşitli faktörlerin kontrolü altındadır. Bu faktörler; toprak, çevre ve bitki faktörleri olarak temel bir sınıflandırmaya dahil edilebilir. Toprak pH'sı, kireç içeriği, tuzluluk, organik madde miktarı, besin elementi içeriği gibi çeşitli toprak özellikleri yanında yağış, sıcaklık, kültürel uygulamalar gibi faktörler bitkilerin besin elementi alımını etkiler. Bitki faktörleri, bu etkenlerin etki derecesini tayin etmede temel ölçütlerden birisidir. Örneğin bitki yaşı, gelişme durumu, bitki türü, çeşidi, kök sisteminin yapısı, bitkilerin topraktan kaldırmış olduğu besin elementi miktarları üzerine farklı derecelerde etkilidirler (Erdal 2005).

Toprakta fosfor fiksasyonuna toprakta bulunan kil tipi ve miktarı, toprak pH'sı, organik madde miktarı ve kireç gibi etmenler etki eder. Toprak fosforu asit koşullarda Al, Fe, Mn ve bu elementlerin çözünmeyen hidrate oksitleri ile, alkalın koşullarda ise Ca ve Mg ile reaksiyona girerek elverişsiz duruma geçmektedir. Çeşitli araştırmacılar asit topraklara kireç ilavesi ile fosfor elverişliliğinin arttığını ancak kireç ihtiyacından fazla miktarda verilen kirecin fosfor fiksasyonunu arttırarak bitkiler tarafından alınabilirliğini azalttığını ileri sürmüşlerdir (Larsen 1965, Estrade ve Cummings 1968, Smilde 1973, Amarasiri ve Olsen 1973, Sezen 1981, Martini ve Multer 1985, Aydın 1988).

Orman ve Kaplan (2004) tarafından Kumluca ve Finike ilçelerinde yapılan bir çalışmada, alınan toprak örneklerinin pH analiz sonuçları Kellogg (1952)'un verdiği sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, Finike yöresi toprakları hafif alkali ve alkali, Kumluca yöresi toprakları ise alkali ve kuvvetli alkali reaksiyon gösterdiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada toprak örneklerinin CaCO₃ analiz sonuçları, Evliya (1964)'ya göre sınıflandırıldığında Kumluca yöresi topraklarının kireç içeriği yüksek ve

çok yüksek iken Finike yöresi topraklarının kireç içeriği yüksek, çok yüksek ve aşırı kireçli olduğu bildirilmektedir.

Kumluca ve Kale yörelerinde bulunan seralarda yapılan bir çalışmada, toprakların; genellikle hafif alkali tepkimeli, çok yüksek ve aşırı derecede kireçli olduğu bildirilmiştir (Sönmez vd 1999).

Yayla seracılığı ile sahilde üretimin bittiği tarihte yaylada üretim başlamakta, ihracatçı yıl boyu ihracatını sürdürebilmekte, daha önce hiç kullanılmayan alanlarda üretim yapılarak hem iç piyasaya hem de ihracata mal gönderme imkânı sağlanabilmektedir (Anonim 2013).

Literatür taramaları sonucunda önemli bir domates üretim potansiyeline sahip Antalya ili Elmalı ilçesinde domates üretimi yapılan seralarla ilgili toprak verimliliği değerleri ve bitki beslenme düzeyleri ile ilgili bir araştırmanın bulunmadığı görülmektedir. Bu nedenle çalışmamızda, Antalya ili Elmalı ilçesinde bulunan domates seralarında toprak örnekleri alınarak toprak verimliliği, yaprak örnekleri alınarak da bölgede yetiştirilen domates bitkilerinin beslenme durumları araştırılmıştır. Elde edilen verilerle, mevcut koşullarla birim alandan daha yüksek verimde ve kalitede domates yetiştirilmesi amacına yönelik bilimsel destek sunulması amaçlanmıştır. Yapılan çalışmanın, üreticilere ulaştırılması ile hem üretici hem de ülke ekonomisine katkı sağlaması beklenmektedir.

2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

Dünya nüfusunun hızla artması beslenme sorununu da beraberinde getirmiştir. Son yıllarda insanların beslenmesi ve sağlık yönünden sebzelerin önemi kavrandıkça, sebzelerin ticari değeri önem kazanmaktadır. Bu nedenle, sebze tüketimi gün geçtikçe artmış ve yıl boyu tüketim talebi doğmuştur. Buna bağlı olarak, üretimin de yıl boyu sürdürülmesi gerektiğinden örtüaltı sebzeciliği gelişmiştir.

Türkiye 10.745.572 tonluk domates üretimi ile dünyada 3. sırada yer almaktadır. Bu üretimin 7.205.961 tonu sofralık ve 3.539.611 tonda salçalık olarak üretilmektedir (TÜİK 2009). Türkiye domates üretiminde önemli illerin başında yoğun olarak örtüaltı domates yetiştiriciliğinin yapıldığı Antalya İli gelmektedir. Antalya’da toplam 193.206 dekar sera alanı mevcut olup 1.857.083 ton (TÜİK 2010) domates üretimi gerçekleşmektedir.

Sebze tarımında yetiştiriciliği etkileyen biyotik faktörler yanında abiyotik faktörlerde önem kazanmaktadır. Abiyotik faktörler arasında düşük sıcaklıklar önemli bir yer tutmaktadır. Birçok sebze türü vegetatif ve generatif gelişme dönemlerinde düşük sıcaklıklara karşı hassastırlar. Sıcaklığa hassas bitkilerde tohum çimlenmesi ve fide gelişimi dönemleri iki kritik evredir. Düşük toprak sıcaklıkları büyüme ve gelişmeyi engelleyip, bitkilerde solgunluk ve nekrozlar oluşturarak ekonomik anlamda önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Düşük toprak sıcaklıkları kök gelişimini olumsuz yönde etkilemekte ve besin elementi alımını engellemektedir. Düşük toprak sıcaklıkları aynı zamanda toprak üstü ortamda da hava sıcaklığının düşmesine neden olmaktadır. Bazı anaçların düşük sıcaklıklara karşı dayanıklı oldukları bilinmektedir. Aşılamada kullanılmak üzere birçok türde düşük sıcaklığa dayanıklı anaçların elde edilmesi ile ilgili çalışmalar devam etmektedir (Rivero vd 2003, Anh vd 1999). Yayla yetiştiriciliğinde üretime aşılı fide ile başlanması önemli avantaj sağlayabilir.

Domates ılık ve sıcak iklim meyvesidir. Soğuklardan çok zarar görür. Sıcaklık -2-3 ° C düştüğünde bitki tamamen ölebilir. Gereğinden fazla sıcaklık ve nem ise bitkide hastalıkların meydana çıkmasına, sıcak ve kuru rüzgarlarda, fazla miktarda çiçek dökülmesine sebep olur. Domateslerde normal bir gelişmenin meydana gelebilmesi için, sıcaklığın en az 16-19 °C’lerde olması gerekmektedir. Sıcaklık 13 °C’nin altına düştüğünde olgunlaşmanın geciktiği ve mahsul miktarının çok azaldığı görülmüştür. Domates çiçek tozları 10 ve daha yukarı derecelerde, en iyi olarak 27 °C civarında istenilen şekilde çimlenerek dölleme yapabilmektedir. Yüksek sıcaklıklarda bitki dölleme yeteneğini ve gelişmesini kaybetmektedir. Ancak kök çevresinin düzenli su alması bitkinin mükemmel gelişmesini sağlar ve yüksek verim yapmasını sağlar (Anonim 2011a).

Domates, günümüzde insanoğlunun beslenme programlarında önemli yeri olan bir sebze olup 100 g’ ında 20-23 kalori, 1 g protein, 0.3 g yağ, 0.6 g kül, % 93.8-96.0 su, 4 g karbonhidrat, %2.0-3.5 (%1.1 glikoz, %1.2 fruktoz), 0.6 g ham selüloz, 7-21 mg kalsiyum, 17-28 mg fosfor, 0.6 mg demir, 1000-1100 IU A vitamini, 264-314 mg potasyum, 19-20 mg magnezyum, 24-69 mg klor, 17-28 mg fosfor, 3-10 mg sodyum, 0.5-0.8 mg niacin, 20-28 mg C vitamini (askorbik asit), 0.09 mg tiamin, 0.03 mg riboflavin ve 0.40-0.80 mg K vitamini, taze ve olgun domateslerde % 0.02-0.07 elma asidi, % 0.26-0.05 limon asidi (sitrik asit) bulunur. Domatesin 100 gramında 0,55 mg

vitamin B6, 1700 IU vitamin A, 0.10 mg vitamin B1 ile 21 mg vitamin C vardır. Bu vitamin içeriklerine göre domates, 38 sebze türü arasında B6 vitaminince altıncı, A ve B1 vitaminlerince onüçüncü, C vitaminince 23. sırada yer almaktadır. Bu değerler bir yetişkinin günde 4-5 domates yemesi halinde günlük vitamin gereksinimini karşılayabileceği gerçeğini ortaya koymaktadır (Sevgican 1981). Domates insan sağlığı bakımından iştah açıcı ve serinlik vericidir. Domates çekirdekleri bağırsakların çalışmasını teşvik etmektedir (Arıtürk 1998).

Domates, kumludan killiye kadar her tür toprakta yetişebilir. Derin, geçirgen su tutma kabiliyeti iyi, humus ve besin maddelerince zengin tınlı toprakları sever. Kumlu tınlı topraklarda erken ürün verir. En uygun toprak reaksiyonu pH 6.0-6.5 civarındadır (Anonim 2011b).

Domates çok kuvvetli bir kök yapısına sahiptir. Köklerinin 1m³ hacimde bir toprak içinde yayıldığı düşünüldüğünde topraktan ne derece faydalandığı açıkça ortadadır. Ana kazık kök şaşırtma nedeniyle koparılmazsa 125-140 cm derinliğe kadar uzayabilir. Domates kökleri su içerisinde uzun süre kaldıklarında (4-5 saat) bitki boğulur, pörsür, gelişmesi durur ve bir daha kendini toparlayamaz. Saçak kökleri ise 0-25cm derinliğe kadar uzayabilir. Domates bitkisi derin köklü bir bitki olduğu için, toprağın derin sürülerek, dikkatle hazırlanması gerekir. Sürümle birlikte 4-6 ton yanmış ahır gübresi atmak yararlı olur. Domates yetiştiriciliğinde sıra arası ve sıra üzeri mesafesi çeşide bağlı olarak değişmektedir (Anonim 2011b).

Serada domates yetiştiriciliği yapılırken en uygun gübreleme yöntemi gübrenin damla sulamayla birlikte verilmesi; yani su ile gübrenin birlikte kullanılmasıdır. Damla sulama ile gübre doğrudan bitkilerin kök sistemlerine ulaştığından bu yöntem hem etkili, hem de güvenlidir. Sera ortamında 15 ton/da verim hedeflenerek üretilen domatesin bitki besin maddesi ihtiyacının 40-45 kg/da N, 30-35 kg/da P₂O₅, 60-65 kg/da K₂O, 5 kg/da CaO olduğu belirtilmektedir (Anonim 2011a).

Papadoupolos vd (2005) Akdeniz iklim koşullarında domatesin topraktan vegetatif aksamla hektardan 95 kg N, 12 kg P, 108 kg K, ve 1ton meyve ile de 1.8 kg N, 0.17 kg P, 3.13 kg K kaldırdığını bildirmiştir. Zublena (1997) da 20 ton domates ürünü ile 54.5 kg N, 18.2 kg P₂O₅, 72.6 kg K₂O, 3.2 kg Ca, 5 kg Mg, 32 g Cu, 59 g Mn, 73 g Zn kaldırdığı bildirmektedir.

Domates, bitki gelişimi ve kaliteyi önemli ölçüde artıran K'a çok miktarda ihtiyaç duyar. Kalsiyum ve Mg, K ile antagonistik etkileşim göstermekte, NH₄⁺ ise K alımını engellemektedir. Potasyum noksanlığı, Fe noksanlığını da ortaya çıkarmaktadır. İlk dönemlerde bitki gelişimi, daha sonraki gelişim evrelerinde de düzenli meyve olgunluğunu sağlamak için gereklidir. Bitkilerin yüksek K ve K/N oranı ile beslenmesi durumunda, ortamda fazla miktarda K ve N'un bulunmasıyla tuz artmakta, gelişme yavaşlayıp, verim azalabilmektedir. Yüksek K meyve şeklini düzeltir, büyüklüğünü azaltır, lekeli olgunluk gibi olgunlaşma bozukluklarını ortadan kaldırır. Ancak Ca ve Mg alımını engel ettiği için kaliteyi olumsuz etkileyebilir (Papadoupolos, 1998). Toprakta yeterli olsa bile, özellikle bitkinin gereksiniminin yüksek olduğu dönemde, değişim kompleksindeki K'un toprak çözeltisine geçme hızı bitkinin gereksinimini

karşılacak hızda olamayacağı için, sulama suyu ile mutlaka K verilmesi önerilmektedir (Bar-Yosef and Sagiv 1985).

Domates yetiştiriciliğinde, toprakta rutubetin iyi bir şekilde tutulmasına ihtiyaç vardır. Rutubetin yetersizliği verimin azalmasına neden olur. Aynı şekilde fazla miktarda azotlu gübreleme ile fazla sulama da verimin düşmesine ve ürünün gecikmesine neden olur. Domates yetiştiriciliğinde ilk meyveler görülünceye kadar sulamadan kaçınılmalıdır (Kaygısız, H. 1996). Hava çok kurak giderse, o zaman bir-iki defa fazla olmamak şartıyla su verilebilir. Meyve bağladıktan sonra tedrici olarak sulama artırılır. Sıcak havalarda kumlu topraklarda her 2-3 günde bir, ağır topraklarda 3-7 günde bir sulama yapılır. Domateste çok sık sulama verimi arttırmakta, ancak tadında bir azalmaya neden olmaktadır (Anonim 2009a).

Sönmez ve Kaplan (2007), Antalya ilinin Demre ilçesinde yürüttükleri bir çalışmada, 0-20 ve 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin yaklaşık % 90'ı hafif alkalin ve alkalin reaksiyonlu olduğunu bildirmişlerdir. 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 12'si hafif alkalin ve % 80'i alkalin ve % 8'i de kuvvetli alkalin karakter, 20-40 cm derinlikten alınan toprakların ise %2'si hafif alkalin, % 94'ü alkalin ve % 4'ü de kuvvetli alkalin karakter gösterdiği belirtilmiştir. Alınan toprak örneklerinin pH değerleri 0-20 cm'de 7.6-8.7 ve 20-40 cm derinlikte ise 7.8-8.6 arasında değişmektedir. Örnekleme yapılan seralarda kireç kapsamı ilk örnekleme döneminde alınan örneklerde yapılan analizlerle belirlenmiş ve analiz sonuçlarında 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde kireç kapsamı % 21.1-37.5 ve 20-40 cm derinliğinden alınan ise % 23.3-37.7 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Toprak örneklerinin CaCO₃ sonuçları sınıflandırıldığında tüm örneklerin 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerdeki kireç içeriklerinin benzer özellik gösterdiği ve örneklerin tamamının aşırı kireçli sınıfına girdiği belirtilmiştir.

Kumluca ve Finike ilçelerinde yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerinin pH analiz sonuçları Kellogg (1952)'un verdiği sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, Finike yöresi toprakları hafif alkali ve alkali, Kumluca yöresi toprakları ise alkali ve kuvvetli alkali reaksiyon gösterdiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada toprak örneklerinin CaCO₃ analiz sonuçları, Evliya (1964)'ya göre sınıflandırıldığında Kumluca yöresi topraklarının kireç içeriği yüksek ve çok yüksek iken Finike yöresi topraklarının kireç içeriği yüksek, çok yüksek ve aşırı kireçli olduğu bildirilmektedir (Orman ve Kaplan 2004).

Kumluca ve Kale yörelerinde bulunan seralarda yapılan bir çalışmada, toprakların; genellikle hafif alkali tepkimeli, çok yüksek ve aşırı derecede kireçli olduğu bildirilmiştir (Sönmez vd 1999).

Akay (1995), Kumluca ve Finike yörelerindeki seraların su ve toprak tuzluluğu değişimlerini araştırmıştır. Bunun sonucunda yörelerde su örneklerinin elektriksel iletkenlik değerleri 1. örnekleme döneminden (21 Eylül 1993) 4. örnekleme dönemi (01 Haziran 1994) ve sahil kesiminden iç kesime doğru gidildikçe azalmıştır. Toprak örneklerinin ise toplam tuz değerleri 1. örnekleme döneminde (21 Eylül 1993) en düşük iken, 4. örnekleme döneminde (1 Haziran 1994) en yüksek ortalama değere ulaşmıştır. Sahil kesim örneklerinin tuz değerlerinin değişimi 1. örnekleme döneminden (21 Eylül

1993) 4. örnekleme dönemine (1 Haziran 1994) doğru artmıştır. Ancak orta ve iç kesimlerde tuz değişiminin düzenli bir şekilde olmadığı görülmüştür.

Atalay (2007), örtüaltı ve açık arazide domates, patlıcan, biber ve hıyar yetiştiriciliğinde, organik gübreleme, çiftlik gübresiyle gübreleme ile mineral gübrelemenin ürün kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırma bulgularına göre; verim ve meyvelerdeki bazı element içerikleri yönünden (Fe, Ca, Cu , K , Mn, Mg, Cr ve Zn) önemli bir farklılık görülmemiştir. Sertlik, tat, aroma, parlaklık gibi kalite özellikleri yönünden mineral gübrelemenin etkisi fazla, kısa vade maliyeti daha düşüktür. Yetiştirme dönemleri süresince hastalıklar açısından önemli bir problemle karşılaşılmamıştır.

Domates fidelerinin gelişimi ve bitki besin maddeleri kapsamaları üzerine, çözelti ortamına verilen humik asitin etkisi araştırılmıştır. Besin çözeltisine humik asit 0, 640, 1280 ve 2560 mg/lt düzeyinde ilave edilmiştir. 1280 mg/lt düzeyindeki humik asit ilavesinde kökte N, Ca, Fe, Zn ve Cu birikiminde artış olurken; sürgünlerde de P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn kapsamalarının arttığı belirlenmiştir. 2560 mg/lt humik asit uygulamasından elde edilen sonuçlar 1280 mg/lt ile kıyaslandığında; kökün yaş ve kuru ağırlığında artış ve daha fazla K ve Ca, sürgünlerde daha fazla N, P, K, Fe ve Cu birikimi görülmüştür. Artan humik asit uygulamaları ile meydana gelen artışın humik asitin bünyesindeki besin maddelerinden ileri gelmediği bildirilmiştir (David vd. 1994).

Demirtaş vd (2006) çalışmada örtüaltı domates yetiştiriciliğinde farklı dozlarda (0-2-4-6-8-10 ton/da) uygulanan mantar kompostunun bitkinin potasyumca beslenme durumuna ve verime olan etkisi araştırılmıştır. Deneme cam sera koşullarında 2003-2005 tek ürün domates yetiştirme döneminde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme süresince mantar kompostu uygulanan parsellerden yaprak, toprak ve meyve örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre alınan örneklerin potasyum içerikleri uygulamalar arasında farklılıklar göstermiştir. Mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan verimin de kontrole göre daha yüksek ve kaliteli olduğu tespit edilmiştir.

Satti vd (1994) yaptıkları bir çalışmada beş çeşit domates bitkisinde, 50 mM NaCl, 20 mM Ca(NO₃)₂ ve 2 mM KNO₃ ile tuzlulaştırdıkları besin çözeltisinde domates bitkisinin Ca ve K karışımlarının çiçeklenme ve verim üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çiçeklenmenin ve meyve tutumunun tuzluluktan olumsuz yönde etkilendiğini ve kontrol konusuna göre çiçek sayısının %44 azaldığını bildirmişlerdir. Yaş meyve verimi açısından incelendiğinde ise 50 mM NaCl tuzunun %78'lere varan büyük bir azalmaya neden olduğunu saptamışlardır.

Günaydın (1999) yapraktan ve topraktan uygulanan humik asitin domates ve mısır bitkilerinin gelişimi ile bazı besin maddelerinin alınımına olan etkilerini araştırdığı çalışmada, topraktan 0, 50, 100, 150, 200 ve 250 ppm, yapraktan ise 3 kez 0,10, 20, 30, 40 ve 50 ppm düzeylerinde humik asit uygulamışlardır. Topraktan yapılan humik asit uygulamasının domatesteki kuru madde miktarını etkilemediğini, ancak mısırın kuru madde miktarı üzerinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Topraktan yapılan humik asit uygulaması domates ve mısır bitkisinde N, P, K, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn'un alınımını artırmıştır. Humik asit uygulamasına bağlı olarak mısır bitkisinde Ca alımı

azalırken, domates bitkisinde Ca alımı etkilenmemiştir. Hümkik asitin yapraktan uygulanmasının ise domates ve mısır bitkilerinin kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistiki yönden önemli bulunmuştur. Yine yapraktan yapılan hümkik asit uygulaması domates bitkisinde N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn'un alımını kontrole göre artırmıştır. Mısır bitkisinde ise kontrole göre N, P, K, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn'un alımını artırırken Ca'un alınmasını olumsuz yönde etkilemiştir.

Demirtaş vd (2012) tarafından yapılan araştırmada, bitkisel kökenli bazı sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde meyve verim ve kalitesine etkileri araştırılmıştır. Söz konusu çalışma tek ürün domates yetiştirme döneminde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede kontrol, organik gübre, kimyasal gübre, 1/1 kimyasal + organik gübre, ½ kimyasal + organik gübre ve 'kimyasal gübre + yaprakdan organik gübre' uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Kimyasal ve organik gübrelerin etkilerini görmek amacı ile meyve örneklerinde yapılan analiz sonuçlarına göre, tüm uygulamaların meyve suyu pH'sı, titre edilebilir asitlik içeriği, suda çözünabilir kuru madde miktarı, renk bileşenlerinden a değerleri, meyve ağırlığı ve verimi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ancak uygulamaların etkileri birlikte değerlendirildiğinde, 1/1 kimyasal + organik gübre uygulamalarının domates gübrelenmesinde en olumlu sonucu verdiği tespit edilmiştir.

Topçuoğlu ve Yalçın (1997), tarafından, çok fazla kireç içeren siltli tınlı sera toprağına 0, 30, 60, 120 kg/da elementel kükürt uygulanarak yetiştirilen domates bitkisinde meyve verimi, meyve kuru madde oranı, meyve asitliği ve yaprak klorofil içeriğinin arttığı, meyve pH'sı ve meyve titrasyon asitliğinde önemli bir değişiklik olmadığı, ayrıca bitkinin yaprak ayası, yaprak sapı ve meyve dokularındaki toplam S, N, P, K, Ca, Mg, Na, Zn Mn, Cu ve aktif demir içerikleri genellikle artarken, toplam Fe içeriğinin azaldığı bildirilmiştir.

Karaman ve Brohi (1996) farklı formlarda ve dozda uygulanan azotlu gübrelerin domates bitkisinin demir, bakır, çinko ve mangan alımına etkisi tespit edilmiştir. Araştırma 1995 yılında, Tokat Ziraat Fakültesi deneme sahasında, bölünmüş parseller deneme desenine göre iki faktörlü ve üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede bitki olarak H-2274 domates çeşidi ile gübre olarak amonyum nitrat, amonyum sülfat, kireçli amonyum nitrat, üre ve potasyum nitrat, 0, 4, 8, 16, 32 kg N/da dozlarında uygulanmıştır. Normal bitki gelişimi için ayrıca 10 kg P₂O₅/da TSP şeklinde ve 5 kg K₂O/da K₂SO₄ şeklinde her parsele uygulanmıştır. Bitki gelişimi boyunca toplam 13 hasat yapılmış, meyve hasadının en yoğun olduğu dönemde yaprak ve meyve örnekleri alınarak gerekli analizler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, azotlu gübre formu ve dozuna bağlı olarak domates bitkisinin, Fe, Cu, Zn, Mn kapsamının farklı değerler verdiği tespit edilmiştir. Özellikle nitrat formundaki gübreler, domates bitkisinde mikro bitki besin kapsamını azaltmıştır.

Güler ve Güzel (1998) tarafından yapılan bir çalışmada domates bitkisine azot ve potasyum uygulamalarının verim, kalite, yaprak ve toprak özelliklerine etkisi incelenmiş ve denemede azotun 0, 125, 250 ve 375 ppm, potasyumun 0, 150, 300 ve 450 ppm dozları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek verim 16.7 ton/da ile 250

ppm N ve 300 ppm K dozundan alınmıştır.

Plastik serada yetiştirilen domateslerde aşılamanın verim üzerine etkisini araştıran Marsic ve Osvald (2004), 2 domates çeşidini PG3 ve Beaufort domates anaçları üzerine yarma aşı ve tüp aşı yöntemlerini kullanarak aşılamışlardır. Çalışmada aşısız bitkiler kontrol olarak kullanılmıştır. Aşılamanın verim üzerine pozitif etkisinin bulunmadığı çalışmada araştırmacılar bu sonucun yetiştiriciliğin dezenfekte edilmiş toprakta yapılmış olmasına bağlamaktadırlar.

Domateste toprak pH'sı sürgün ve kök gelişimini etkilemekte; bu ölçümün artmasıyla P, B, Cu, Fe, Mn, Zn alımı düşmekte, Mo alımı artmaktadır. Bu parametre NH_4^+ ve NO_3^- alımını da etkilemekte, pH 6 civarında her ikisi eşit miktarda alınırken, daha düşük değerlerde NH_4^+ alımı artar, NO_3^- alımı ise azalır (Clark ve Shive, 1934). Yaprak P miktarı pH 5.5'ten 6.7'ye yaklaştığında yaklaşık % 30 azalmaktadır (Adams vd. 1978a). Başka bir araştırmada ise pH arttıkça Cu, Mn ve Zn alımının sırasıyla % 51, % 76 ve % 31 oranında azaldığı bildirilmiştir (Graves vd 1978).

Wilcox ve arkadaşları (1973) NH_4 azotunun domates ve mısır yapraklarının Ca ve Mg içeriğine, domates meyvesinde çiçek burnu çürüğüne etkisini araştırmak amacıyla sera denemesi yapmışlardır. NH_4 uygulamasının domates bitkisinin Ca ve Mg içeriğini azalttığını, mısır bitkisini ise daha az etkilediğini, meyve tutumu döneminde NH_4 uygulamasının domateste çiçek burnu çürüğünü önemli ölçüde artırdığını, % 2 oranında CaCl_2 püskürtmenin çiçek burnu çürüğünü azalttığını belirlemişlerdir.

Abdelmageed vd (2004), kontrollü koşullarda sıcaklığın aşılı domates bitkilerinde büyüme ve gelişme üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar yüksek sıcaklıkların domates bitkilerinde vejetatif gelişmeyi yavaşlattığını belirtmektedirler.

Karaman vd (2012) farklı humik asit kaynaklarının domates bitkisinin verim parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla sera denemesi yürütmüşlerdir. Çalışmada domates bitkisine 2 farklı humik asit kaynağı (Ca ve B humat) toprak, yaprak ve toprak+yapraktan uygulanmıştır. Altmış günlük deneme periyodu sonucunda domates bitkisi hasat edilerek verim parametreleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Ca ve B humat uygulamalarının domates bitkisinin verim parametreleri üzerinde etkinlik düzeylerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bitki gövde çapı, yapraklı dal sayısı, klorofil ve stoma geçirgenliği, bitki toplam ve kök ağırlığında toprak+yapraktan Ca-humat ve B humat uygulamalarının kontrole göre daha yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. B-humat'ın toprak+yapraktan uygulanması durumunda kontrole göre gövde çapı %37, dal sayısı %50, bitki B içeriği ise %84 oranında artışlara neden olurken, Ca-humat'ın toprak+yapraktan uygulanması durumunda ise kontrole göre kök ağırlığında %62, bitki ağırlığında %29 ve bitki Ca içeriğinde ise kontrole göre %70 düzeyinde artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Sönmez ve Yurtseven (1995) domates bitkisinde yaptıkları bir çalışmada, sulama suyu tuzluluklarının 2.5 dS/m'nin üzerine çıkması ile tohum sayılarının azalmaya başladığını ve tuzluluğun 10 dS/m'nin üzerine çıkması ile çimlenmenin tamamen durduğunu belirtmişlerdir. Bitki gelişimi üzerine tuzluluğun etkisini incelemek amacıyla fide gelişimini tamamladıktan sonra tuzluluk uygulaması yapılmış

ve üçüncü yılın sonunda bitki verimin 2.5 dS/m'lik tuzluluktan başlayarak önemli düzeyde azaldığını belirtmişleridir.

Eltez ve Tüzel (1995), sera domates yetiştiriciliğinde farklı terbiye şekilleri denemeye almıştır. Yaptıkları çalışmalar iki gövdeli yetiştirme şekline de iyi sonuçlar alınabildiğini göstermişlerdir. Çift gövdeli terbiye şekli, uzun gövdeli terbiye şekli, tek gövdeli terbiye şekli ve pergola şeklini denemişlerdir. İlkbahar döneminde ön deneme şeklinde yürütülen bu çalışmada çift gövde ile büyütülen bitkilerden elde edilen verim diğer uygulamalardan daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Aynı çalışma, 1994-1995 yıllarında pergola sistemini çıkararak tek ürün yetiştiriciliği şeklinde tekrarlamışlar ve hasadın 7. haftasında uzun gövdeli terbiye şekline yüksek verim alırken, 8. haftadan itibaren çift gövdeli yetiştiricilikten en yüksek verim almışlardır. Ayrıca ilkbahar ve tek ürün yetiştiriciliğinde m² den elde edilen meyve sayıları arasında istatistiki önemde fark bulmuşlar ve en fazla meyve çift gövdeli yetiştiricilikten elde etmişlerdir. Uygulamaların kalite özelliklerini istatistiki olarak etkilenmediğini de belirtmişlerdir.

Antalya ili merkez ilçelerinde domates yetiştiriciliği yapılan seralarda yürütmüş olduğu çalışmada, toprakların büyük bir çoğunluğunun tınlı ve kumlu killi tınlı bünyeye sahip olduğu, hafif alkali ve alkali reaksiyonlu ve ayrıca bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyecek düzeyde kireçli oldukları ve organik madde açısından düşük olduklarını tespit etmiştir. Bununla birlikte bir kısmının hafif tuzlu bir kısmının ise tuzluluk problemi olmadığını belirtmiştir. Toprakların toplam N ve değişebilir K kapsamaları genel olarak iyi; alınabilir P, değişebilir Ca ve Mg kapsamalarının ise oldukça iyi durumda olduklarını bildirmiştir. Mikro element kapsamaları bakımından alınabilir Fe, Mn, Zn ve Cu yönünden iyi durumda oldukları belirtilmiştir. Aynı çalışmada bitkilerin N, P, Ca ve Mg kapsamaları genelde iyi durumda olmasına rağmen, K kapsamalarının bütün örneklerde yetersiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin çoğunluğu mikro element (Fe, Mn, Zn ve Cu) içerikleri yönünden yeterli olsa da bir kısmının özellikle Fe ve Zn bakımından noksan oldukları belirlenmiştir (Maltaş 2013).

Antalya ili Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerinde yapılan bir çalışmada toprakların genelde kil, killi tın ve kumlu killi tın bünyeye sahip olduğu, hafif alkali-alkali reaksiyonlu ve kireçli oldukları ayrıca organik madde açısından düşük oldukları tespit edilmiştir. Bununla birlikte tuzluluk problemi olmadığı belirlenmiştir. Toprakların toplam N ve değişebilir K kapsamaları her iki örnekleme derinliğinde de (0–20 ve 20–40 cm) genel olarak iyi; alınabilir P, değişebilir Ca ve Mg kapsamalarının ise oldukça iyi durumda oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca değişebilir Na yönünden düşük seviyede bulundukları belirlenmiştir. Mikro element kapsamaları dikkate alındığında; alınabilir Fe, Mn, Cu ve Zn yönünden iyi durumda oldukları, bitkilerin makro element kapsamaları (Ca ve Mg) genelde iyi durumda olmasına rağmen, N, P ve K' da genelinde noksanlıklar belirlenmiştir. Mikro element içerikleri bakımından özellikle Fe, Mn, yeterli olmasına rağmen Zn ve Cu yönünden noksanlıklar belirlenmiştir (Gözükara 2014).

3. MATERİYAL VE METOT

Bu bölümde, araştırmada kullanılan materyaller ile arazi ve laboratuvar çalışmalarında uygulanan yöntemler hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. Materyal

Araştırma materyalini, Antalya ilinin Elmalı ilçesinde domates yetiştiriciliği yapılan seralardan alınan toprak ve yaprak örnekleri oluşturmaktadır. Antalya ili ve çevresinden 2013 yılının Haziran ayında toplam 30 seradan toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Antalya ili Elmalı ilçesindeki seraların bulundukları yerler ve genel özellikleri Çizelge 3.1’de sunulmuştur.

3.1.1. Araştırma alanının tanıtılması

Araştırma, Antalya ilinin Elmalı ilçesinin; Akçay, Ahatlı, İslamlar, Çaybaşı, Zümrütova, Avşar, Karyağdı, Kışla, Eskihisar, Salur, Çukurelma ve Gölova köylerinde domates yetiştiriciliği yapan 30 üretici serasında yapılmıştır.

Üretici seralarının bulunduğu Antalya İli, Anadolu’nun güneybatısında Türkiye’nin Akdeniz kıyısında 29° 20 - 32° 35 doğu boylamları ile 36° 07 - 37° 2 kuzey enlemleri arasında yer alır. Yüzölçümü 20.874 km² olup, Türkiye yüzölçümünün % 2,6’sını kaplar. İlin büyük bir bölümü (%76.0’sı) Toros Dağları ile kaplıdır. İlin güneyinde Akdeniz, doğusunda İçel, Konya ve Karaman, kuzeyinde Isparta ve Burdur, batısında ise Muğla illeri yer alır. İlin kıyılarının uzunluğu; girinti, çıkıntı dâhil 640 km, düz hat olarak 500 km’dir. İl arazisinin ortalama olarak % 77.8’i dağlık, % 10.2’si ova, % 12.0’si ise engebeli bir yapıya sahiptir. Çoğunlukla kireçtaşlarından oluşmuş bu dağlar ve platolarda, kireçtaşlarının erimesiyle oluşmuş mağaralar, düdenler, su çıkaranlar, dolinler, uvalalar ve daha geniş çukurluklar olan polyeler, büyüklü-küçüklü karst şekilleri çok yaygındır. İlin topografik yönden gösterdiği değişkenlik gerek iklim, gerek tarımsal ve gerekse demografi ve yerleşme yönünden farklı ortamlar yaratmaktadır. Ayrı özellik gösteren bu alanlar, sahil ve yayla bölgesi olarak tanımlanır.

Çizelge 3.1. Antalya ili Elmalı ilçesinden örnek alınan domates seralarının genel özellikleri

No	Sera Sahibinin Adı Soyadı	Sera Örtüsü	Köy	Mevkii	Alan (m ²)
1	Selami UYSAL	Plastik	Akçay	Olukbaşı	1000
2	İsmail DEMİR	Plastik	Akçay	Olukbaşı	4500
3	Abdurrahman ATILMAZ	Plastik	Akçay	Karakütük	2500
4	Murtaza AYDIN	Plastik	Akçay	Kızılbelen	3500
5	Hasan ŞERME	Plastik	Akçay	Ahatlı	1000
6	Ramazan YABACI	Plastik	Ahatlı	Dutyaka	1200
7	Ali ÇAVUŞOĞLU	Plastik	Ahatlı	Dutyaka	1200
8	Muharrem ÇAVUŞOĞLU	Plastik	Ahatlı	Dutyaka	2000
9	Eşref GÜLTEKİN	Plastik	Ahatlı	Hacı Sarı	2200
10	Kazım ÖZDEMİR	Plastik	Akçay	Deliktaş	1800
11	İbrahim ÖZPAK	Plastik	İslamlar	Gülendost	2600
12	Mehmet Önen	Plastik	İslamlar	Gülendost	2200
13	Hüseyin KARAŞAHİN	Plastik	Çaybaşı	Eseler	1500
14	Erol FAKI	Plastik	Çaybaşı	Kamışlı	1200
15	Mehmet KARAKAHYA	Plastik	Çaybaşı	Mezarlık	1000
16	Arif KÜÇÜKPINAR	Plastik	Çaybaşı	Köyiçi	1500
17	İbrahim EROL	Plastik	Zümrütova	İnönü	2800
18	Durali AKTAŞ	Plastik	Avşar	Değirmenönü	900
19	İbrahim TUŞ	Plastik	Avşar	Kıranarık	1000

20	Yahya DEMİRHAN	Plastik	Karyağdı	Pompaj	2100
21	Bayram ÇAVUŞ	Plastik	Kışla	Kocayerler	2750
22	Hüseyin ÇAVUŞ	Plastik	Kışla	Arıkkenarları	3300
23	Adem AKBUDAK	Plastik	Eskihisar	Süleymancı	4000
24	Ali AKBUDAK	Plastik	Eskihisar	Köyiçi	1500
25	Mehmet KOLAY	Plastik	Eskihisar	Bahçesöğütleri	2000
26	Muammer BİRCAN	Plastik	Eskihisar	Yalnızdam	4000
27	Veli ERDEMİR	Plastik	Salur	Merkez	2600
28	Refik ŞENTÜRK	Plastik	Çukurelma	Kocayer	2000
29	Abdullah ÖZEN	Plastik	Gölova	Karayel	5000
30	Necdet SOYDEMİR	Plastik	Gölova	Çağılık	4000

3.1.2. İklim özellikleri

Antalya ili iklimi, genelde yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olarak ifade edilen Akdeniz İklimi içerisinde değerlendirilmektedir. İklimsel verilere bakıldığında sahil kesiminde tipik Akdeniz İklimi, yüksek bölgelerde tipik karasal iklim hüküm sürmektedir. Rüzgârlar genellikle kuzey ve güney yönlerinden esmektedir. Sahil kesimi muz ve narenciye gibi tropik ve sub-tropik iklim bitkilerinin yetiştirilmesine ve sera tarımı yapılmasına uygundur. Yayla kesimi ise soğuğa dayanıklı elma, armut, ayva gibi ılıman iklim meyve türlerinin yetişebilmesi için elverişlidir.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün 2013 yılına ait gözlemlerinin yer aldığı, Antalya Elmalı ilçesi Meteoroloji istasyonlarında ölçülen en düşük sıcaklık, ortalama sıcaklık, en yüksek sıcaklık, ortalama rüzgar hızı, nispi nem ortalaması değerleri çizelge 3.2'de verilmiştir. Antalya ili ve çevresinde örnekleme yapıldığı 2013 yılında en düşük sıcaklık ortalamasının 1.6 °C, yıllık sıcaklık ortalamasının 13.5 °C, maksimum sıcaklık ortalamasının 26.6 °C, ortalama rüzgar hızı 1.5 m/sn, nispi nem ortalamasının % 55.1 olduğu görülmektedir (Anonim 2014).

Çizelge 3.2. Antalya ili Elmalı ilçesi 2013 yılına ait meteorolojik veriler (Anonim 2014)

Aylar	Gözlemler				
	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	Ortalama Nispi Nem (%)
Ocak	-11.0	2.7	12.7	1.4	82.7
Şubat	-3.9	4.6	18.9	1.4	77.5
Mart	-3.8	8.1	20.7	0.9	59.4
Nisan	3.4	12.5	28.6	1.5	59.6
Mayıs	4.4	18.1	30.0	1.5	48.6
Haziran	7.9	22.2	35.4	1.9	39.0
Temmuz	12.6	24.4	35.3	1.8	38.8
Ağustos	14.1	25.1	35.7	1.5	35.6
Eylül	7.5	20.2	34.9	1.5	39.3
Ekim	-0.9	12.8	27.7	1.3	44.2
Kasım	-1.5	9.3	23.2	1.2	69.6
Aralık	-10.0	2.5	16.6	1.5	66.8
Ortalama	1.6	13.5	26.6	1.5	55.1

3.1.3. Toprak özellikleri

Araştırmanın yapıldığı Elmalı yöresi topraklarının % 35.5'ini (40326 ha) seki ve yüksek arazilerde kristal kireçtaşı üzerine oluşmuş Kırmızı Akdeniz toprakları oluşturmaktadır. Kırmızı Akdeniz topraklarının oluşumunda kireç yıkanmış, sıcak kurak yaz döneminde yükseltgenmesiyle yerinde 3 değerlikli demir oksit birikimi işlemleri etkindir. Organik madde hızlı ayrıştığından toprakta düşük seviyededir. Toprak gövdesi (AB), çoğunlukla doğrudan doğruya sert kireç taşı üzerine oturur. Bazı hallerde arada ince, yumuşak kireç katı vardır. Taşlık ve yaka çıkışları yaygındır. Şiddetli aşınım etkinse toprak yalnız kaya çatlaklarında ve küçük çukurlarda bulunur. Kireç taşı, çimentolu ve kristal kalker çakıllı konglomeralar üzerinde de buna benzer topraklar oluşmuştur (Anonim 1993).

Elmalı yöresi topraklarının % 21.5'inin (27595 ha) Kırmızı Kahverengi Akdeniz toprakları oluşturmaktadır. Bu toprakların oluşumları Kırmızı Akdeniz topraklarına benzemektedir. Elmalı yöresi topraklarının % 15.3'ü (19651 ha) Kestane renkli topraklar, % 15.1'ini (19332 ha) Alüvyal topraklar, % 9.9'unu (12621 ha) Kahverengi

Orman toprakları, % 5.5'ini (7050 ha) Kolüvyal topraklar, % 1.1'ini (1406 ha) organik topraklar ve % 0.1'ini ise Hidromorfik Alüvyal topraklar oluşturmaktadır (Anonim 1993).

Elmalı yöresinde tarım yapılan alanların çoğunu Alüvyal ve Kestane renkli topraklar oluşturmaktadır. Alüvyal topraklar, akarsular tarafından taşınıp depolanan materyaller üzerinde oluşan A, C profilli genç topraklardır. Alüvyal topraklar, bünyelerine, bulundukları bölgeye veya evrim derecelerine göre sınıflandırılmaktadır. Bunlardan üst toprak alt toprağa belirsiz olarak geçiş yapar. İnce bünyeli ve taban suyu yüksek alanlarda düşey geçirgenlik azdır. Yüzey nemli ve organik maddece zengindir. Alt toprakta hafif seyreden bir indirgenme olayı hüküm sürer. Kaba bünyeliler iyi drene olduğundan yüzey katları çabuk kurur. Bu topraklar iklime uyabilen her türlü kültür bitkisinin yetişmesine elverişli ve üretken topraklardır (Anonim 1993).

Kestane renkli topraklar ise; ABC veya A, (B) C profiline sahip kalsifikasyon olayı sonucu oluşmuş zonal topraklardır. Kalsifikasyon sebebi ile profilde kalsiyum zengin olup baz doygunluğu yüksektir. Derinlik arttıkça iki değerlikli katyonların bir değerli katyonlara oranı azalma gösterirse baz doygunluğu % 80'i geçer. Tabii vejetasyon kısa ve uzun otlarla çalılardan ve seyrek ağaçlardan ibarettir. Yılın bir çok ayları geçen subhumid ve semiarid iklimlerde yer alır. Ancak ender hallerde bütün profil nemlilik gösterir. Bu da yağışlı mevsimlere isabet etmektedir (Anonim 1993).

3.2. Metot

2013 yılının Haziran ayında Antalya İlinin Elmalı ilçesinde en yaygın domates üretimi yapılan bölgelerde 30 seradan toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır.

3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve toprak analiz metotları

Toprak örnekleri, Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak örnekleme yapılan serayı temsil edilecek şekilde alınmıştır. 0-20 ve 20-40 cm derinliklerden alınan toprak örnekleri ayrı ayrı karıştırılıp temsili bir miktar örnek naylon poşetlere konulmuştur (Şekil 1a,b).

Toprak örnekleri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında hava kurusu hale getirildikten sonra Chapman vd (1961) bildirdiği esaslara uygun olarak analize hazır hale getirilmiş ve analiz edilmiştir. Toprak örneklerinin analizinde kullanılan metotlar aşağıda verilmiştir.



Resim 1-a. Toprak örneklerinin alınması



Resim 1-b. Toprak örneklerinin alınması

A. Toprak bünyesi

Bouyoucos (1955) tarafından bildirilen esaslara göre, hidrometre yöntemiyle yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre bünye sınıflarının belirlenmesinde, toprak bünyesi sınıflandırma üçgeninden yararlanılmıştır (Black 1957).

B. Toprak reaksiyonu (pH)

Analize hazırlanmış olan toprak örneklerinin pH'ları 1:2.5 toprak-su karışımında ölçülmüştür (Jakson 1967).

C. Elektriksel iletkenlik (EC)

Toprak EC değerleri 1:2.5 toprak-su karışımında belirlenmiştir (Anonymous 1982).

D. Kireç (CaCO₃)

Toprak örneklerinde CaCO₃ içerikleri Scheibler kalsimetresi ile ölçülerek, sonuçlar % CaCO₃ olarak hesaplanmış (Çağlar 1949) ve toprakların CaCO₃ içerikleri Aereboe ve Falke'ye göre sınıflandırılmıştır (Evliya 1964).

E. Organik madde

Modifiye Walkley - Black metoduna göre tayin edilmiştir (Black 1965), sonuçlar % olarak hesaplanmış; Thun vd'ne (1955) göre sınıflandırılmıştır.

F. Toplam Azot (%)

Modifiye Kjeldahl metoduna göre tayin edilerek (Kacar 1995); sonuçlar % olarak verilmiş ve Loue'ya (1968) göre sınıflandırılmıştır.

G. Alınabilir Fosfor (ppm)

Toprakların alınabilir fosfor miktarları Olsen metoduna göre belirlenerek, ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak okunmuş ve sonuçlar mg/kg olarak verilmiştir (Olsen ve Sommers 1982).

H. Değişebilir Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum

Toprakların ekstraksiyonunda 1N Amonyum Asetat (pH: 7) metodu Kacar (2009) tarafından bildirildiği şekilde uygulanmıştır. Ekstraksiyondaki potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiştir, sonuçlar me/100g olarak verilmiştir.

I. Alınabilir Demir, Mangan, Çinko ve Bakır

DTPA ekstraksiyonu yolu (Lindsay ve Norvell 1978) ile elde edilen süzükte demir, mangan, çinko ve bakır ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiş ve sonuçlar ppm olarak verilmiştir.

3.2.2. Yaprak örneklerinin alınması ve yaprak analiz metotları

Antalya ilinin Elmalı ilçesinde belirlenen domates yetiştiriciliği yapılan toplam 30 domates serasından Geraldson ve ark., (1973) tarafından tarif edildiği şekilde bitkinin üstten itibaren 5. ya da 6. yaprakları alınarak plastik torbalara konulmuş ve en kısa zamanda laboratuara getirilmiştir (Resim 2, 3). Örnekler yıkanmış, 65 °C' ye ayarlı kurutma dolabında son tartım sabit kalıncaya kadar kurutulmuş ve bitki öğütme değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar 1972). Örneklerin analizlerinde kullanılan metotlar aşağıdaki gibidir:

A. Azot (N) analizi (%)

Kurutulup öğütülen bitki örneklerinde azot tayini modifiye Kjeldahl metoduna göre yapılmıştır (Kacar ve İnal 2008).

B. Fosfor (P) analizi

Kacar ve İnal'ın (2008) bildirdiği şekilde yaş yakılması metodu ile elde edilen süzükte fosfor, ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiştir.

C. Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Demir, Çinko, Mangan, Bakır

Yaş yakma metodu (Kacar ve İnal 2008) ile elde edilen süzükte potasyum, kalsiyum, magnezyum miktarları ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçlar K, Ca ve Mg için kuru maddede %; Fe, Zn, Mn, Cu ve Na için ise kuru maddede ppm olarak verilmiştir.



Resim 2. Yaprak örneklerinin alınması



Resim 3. Yaprak örneklerinin analize hazırlanması

3.2.2.1. Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Campell (2000) tarafından verilen optimum sınır değerlerine göre değerlendirilmiştir fakat optimumun sınır değerinin altı (noksan) ve optimumun sınır değerinin üzeri (yüksek) sınır değerleri bulunamadığından dolayı optimum sınır değeri yeterli, optimum sınır değerinin altı noksan, optimum sınır değerinin üzeri ise yüksek sınır değerleri olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu bölümde örnekleme yapılan domates seralarından alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ile aynı seralardan alınan yaprak örneklerinin kimyasal analiz sonuçları verilmiş ve tartışılmıştır.

4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan 2013 Haziran ayında alınan toprak örneklerinde fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış ve sonuçları verilmiştir.

4.1.1. Toprak Örneklerinin pH analiz sonuçları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin pH değerleri Ek-1 de verilmiştir. Ek-1 den görüldüğü gibi, ölçülen pH değerleri 0-20 cm derinlikte 7.1-8.1 ve 20-40 cm derinlikte 7.2-8.0 aralığında değişmektedir.

Çizelge 4.1. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin pH değerlerine göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0-20 cm		20-40 cm	
pH	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
6.1-6.5	Hafif Asit	-	-	-	-
6.6-7.3	Nötr	2	6.7	4	13.2
7.4-7.8	Hafif Alkalin	23	75.9	20	66.6
7.9-8.4	Alkalin	5	17.4	6	20.2
8.5-9.0	Kuvvetli Alkalin	-	-	-	-
9.1 den büyük	Çok Kuvvetli Alkalin	-	-	-	-
Toplam		30	100.0	30	100.0

Domates sera topraklarının pH analiz sonuçları Kellog'a (1952) göre sınıflandırılarak Çizelge 4.1'de gösterilmiştir. Çizelge 4.1'den görüldüğü gibi, araştırmanın yapıldığı seralardan alınan toprak örneklerinin 0-20 cm derinlikte % 6.7'si nötr, % 75.9'u hafif alkalin, % 17.4'ü alkalin reaksiyon ve 20-40 cm derinlikte % 13.2'si nötr, % 66.6'sı hafif alkalin, % 20.2'si alkalin reaksiyon göstermektedir.

Toprak pH'ları üzerinde oluştukları ana kaya, iklim ve benzeri faktörlerin etkisi altında meydana gelmektedir (Karaçal 2008). Danışman (1981), Akdeniz Bölgesi topraklarının pH'larının 7.68–8.42 arasında olduğunu bildirmektedir.

Antalya-Demre yöresinde domates yetiştiriciliği yapılan seradan alınan toprak örneklerinin pH değerleri 0-20 cm'de 7.6-8.7 ve 20-40 cm derinlikte ise 7.8-8.6 arasında değişmektedir (Sönmez ve Kaplan 2007).

Antalya ili merkez-ilçelerinde yapılan bir çalışmada toprağın 0-30 cm derinliği için ölçülen pH değerleri 7.13–8.14 aralığında değişmektedir (Maltaş 2013).

4.1.2. Toprak örneklerinin CaCO₃ kapsamaları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin CaCO₃ kapsamaları, 0-20 cm derinlikte % 1.9–35.1 ve 20-40 cm derinlikte % 2.0-42.7 aralığında değişmektedir (Ek -1).

Toprak örneklerinin CaCO₃ analiz sonuçları Aereboe ve Falke'ye (Evliya 1964) göre sınıflandırılmış ve sonuçlar Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.2'den görüldüğü üzere, Antalya ili merkez-ilçelerindeki seraların 0-20 cm derinlikte % 3.3'ü düşük kireçli, % 3.3'ü kireçli, % 6.6'sı yüksek kireçli, % 39.6'sı çok yüksek kireçli, % 47.2'si aşırı kireçli topraklar sınıfına, 20-40 cm derinlikte ise % 3.3'ü düşük kireçli, % 3.3'ü kireçli, % 3.3'ü yüksek kireçli, % 39.6'sı çok yüksek kireçli, % 50.5'i aşırı kireçli topraklar sınıfına girmektedir.

Toprak pH'sında bahsedildiği üzere, toprak kireci de ana materyal ile yakından ilişkili olup Akdeniz Bölgesi topraklarının kireç miktarlarının % 0.08–77.85 arasında değiştiği ve çok farklı dağılım gösterdiği bildirilmektedir (Danışman 1981). Ayrıca, Topraksu Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu Antalya ili verimlilik envanteri raporuna (Anonim 1983) göre, Elmalı ilçesi tarım topraklarının % 28.0'i çok yüksek ve % 29.9'u aşırı kireçli olduğu rapor edilmiştir. Kaplan vd (1995) tarafından, Kumluca ilçesinde yapılan bir çalışmada domates sera topraklarının kireç içeriklerinin 2.90-20.49, Finike ilçesinde ise bu değerlerin 12.02-34.78 arasında değiştiği bildirilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada Kumluca yöresi topraklarının kireç içeriği yüksek ve çok yüksek iken Finike yöresi topraklarının kireç içeriği yüksek, çok yüksek ve aşırı kireçli olduğu bildirilmektedir (Orman ve Kaplan 2004). Antalya ili merkez-ilçelerindeki seraların % 4.2'si düşük kireçli, % 4.2'si kireçli, % 12.6'sı yüksek kireçli, % 33.6'sı çok yüksek kireçli, % 45.0'i aşırı kireçli topraklar olduğu bildirilmektedir (Maltaş 2013). Elde etmiş olduğumuz sonuçlar literatürlerle paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.2. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin CaCO_3 değerlerine göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0–20 cm		20–40 cm	
% CaCO_3	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0-2.5	Düşük	1	3.3	1	3.3
2.6–5.0	Kireçli	1	3.3	1	3.3
5.1–10.0	Yüksek	2	6.6	1	3.3
10.1–20.0	Çok Yüksek	12	39.6	12	39.6
20'den fazla	Aşırı	14	47.2	15	50.5
Toplam		30	100.0	30	100.0

4.1.3. Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) sonuçları

Araştırmanın yapıldığı Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin EC analiz sonuçları 0.41-1.33 dS/m aralığında değişmektedir (Ek-1).

Toprak örneklerinin EC analiz sonuçları Soil Survey Staff'a (1951) göre sınıflandırılarak Çizelge 4.3'de sunulmuştur. Çizelge 4.3'den de görüldüğü gibi, araştırmanın yapıldığı domates seralarının topraklarının her iki derinlikte de tamamının tuzsuz sınıfına girdiği görülmektedir.

Çizelge 4.3. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin EC değerlerine göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0-20 cm		20-40 cm	
EC dS/m	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
<2.5	Tuzsuz	30	100.0	30	100.0
2.6–4.5	Hafif tuzlu	-	-	-	-
4.6–6.9	Orta tuzlu	-	-	-	-
7.0-10.0	Yüksek tuzlu	-	-	-	-
>10.0	Aşırı tuzlu				
Toplam		30	100.0	30	100.0

Toprak-Su Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu Antalya ili verimlilik envanteri raporuna (Anonim 1983) göre, Elmalı ilçesi tarım topraklarında da herhangi bir tuzluluk problemi olmadığı bildirilmektedir. Bu veri ile araştırmamızdan elde edilen sonuçlar arasında benzerlik bulunmaktadır.

Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcami yörelerinde bulunan seralarda yapılan bir çalışmada toprakların; 0-20 cm derinlikte % 91.67 tuzsuz, % 8.33 hafif tuzlu ve 20-40 cm derinlikte % 83.33 tuzsuz, % 16.67 hafif tuzlu olduğu belirtilmiştir (Gözükara 2014).

Antalya'nın merkez ilçelerinde yapılan bir çalışmada domates seralarının topraklarının % 42.0'sinin tuzsuz, % 53.8'sinin hafif tuzlu ve % 4.2'sinin orta tuzlu sınıfına girdiği görülmektedir (Maltaş 2013).

Yapılan başka bir çalışmada ise 0-20 cm'lik toprak derinliğinde 1.7-12.2 dS/m, 20-40 cm'lik derinlikte ise 2.7-9.1 dS/m değerleri arasında değişim göstermiştir (Sönmez ve Kaplan 2007).

Yapılan çalışmalar arasındaki bu farklılıkların ana kaya, iklim, üreticilerin gübre uygulamaları arasındaki değişimler ve örnek alınan seraların yaşları arasındaki farklılıklar neticesinde meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmamızın yapıldığı Elmalı bölgesinde kar yağması durumunda seraların göçme riskine karşı kış aylarında üst plastikleri indirilmektedir. Bu durumda kış aylarında yağın yağmur ve kar suları toprakta biriken tuzları yıkayarak toprak tuzluluğun yükselmesini engelleyebilir.

4.1.4. Toprak örneklerinin organik madde kapsamı

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin organik madde kapsamı, 0-20 cm derinlikte % 0.86–4.01 ve 20-40 cm derinlikte % 0.92-4.12 aralığında değişmektedir (Ek -1).

Thun vd'nin (1955) % organik madde sınıflamasına göre Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki sera topraklarının 0-20 cm derinlikte % 70.0'i az humuslu, % 30.0'u humuslu, 20-40 cm derinlikte ise % 80'i az humuslu ve % 20'si humuslu topraklar sınıfına girmektedir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin organik madde içeriklerine göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0–20 cm		20–40 cm	
% Organik madde	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0–2	Humusça Fakir	21	70.0	24	80.0
2–5	Az Humuslu	9	30.0	6	20.0
5–10	Humuslu	-	-	-	-
Toplam		30	100.0	30	100.0

Anonim 1983 göre, Elmalı ilçesi tarım topraklarının % 90.0'ı % 0–2 düzeyinde organik madde içermektedir. Kaplan vd. (1995) domates yetiştiriciliği yapılan seraların % organik madde içeriklerinin Kumluca ilçesinde 0.27-3.14, Finike ilçesinde 1.14-6.00 değerleri arasında değiştiğini bildirmiştir. Akay (1995) domates yetiştiriciliği yapılan seraların % organik madde miktarının Kumluca ilçesinde 1.45-4.49, Finike ilçesinde ise bu değerlerin 1.72-4.03 değerleri arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yapılan başka çalışmada domates yetiştiriciliği yapılan seraların % organik madde içeriklerinin Kumluca ilçesinde 0-20 cm'lik toprak derinliğinde % 0.72-3.53, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde % 0.65-2.29, Finike ilçesinde 0-20 cm'lik toprak derinliğinde % 1.25-5.21, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde % 0.99-4.69 arasında değişim göstermiştir (Orman ve Kaplan 2004). Antalya Demre yöresinde yapılan çalışmada ise domates yetiştiriciliği yapılan domates seralarından alınan toprak örneklerinin 0-20 cm toprak derinliğinde % 0.7-4.4, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde % 0.7-3.9 aralığında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Sönmez ve Kaplan 2007). Bu sonuçlar genel olarak bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

Bayraktar'a (1976) sera topraklarının organik madde içeriğinin % 5-7 arasında olması istenmektedir. Gerek daha önce yapılan çalışmalarda, gerekse bizim yaptığımız çalışmamızda; sera topraklarının organik madde yönünden yetersiz olduğu görülmektedir. Bu nedenle özellikle verimlilik açısından problem yaratacağı düşünülerek, muhakkak organik madde ilavesinin yapılması gerekli görülmektedir.

4.1.5. Toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin % kum, % silt ve % kil içerikleri Ek-1'de verilmiştir (Ek -1). Toprak örneklerinin 0-20 cm derinlikteki % kum içerikleri % 27.0–59.2, % silt içerikleri % 36.7–45.4, % kil içerikleri % 0.1–31.0 aralığında, 20-40 cm derinlikteki % kum içerikleri % 26.5–59.2, % silt içerikleri % 38.7–45.4, % kil içerikleri % 0.4–34.8 aralığında değişim göstermektedir (Ek-1).

Antalya ili Elmalı ilçesinden 0-20 cm derinlikte alınan toprak örneklerinin % 36.7'sinin killi tın, % 33.3'ünün killi ve % 30'unun kumlu killi; 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin ise % 36.7'sinin killi tın, % 26.6'sının killi ve % 36.7'sinin kumlu killi topraklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Akdeniz Bölgesi topraklarının genel olarak kumlu tın ve killi tın arasında değişen bünyeye sahip olduğu bildirilmiştir (Özbek 1969). Ayrıca, Topraksu Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu Antalya ili verimlilik envanteri raporuna (Anonim 1983) göre, Elmalı ilçesi tarım topraklarının % 6.1'i kum bünyeli, % 77.5'i tın bünyeli, % 13.9'u killi tın bünyeli ve % 2'sinin kil bünyeli olduğu rapor edilmiştir. Akay (1995), Kumluca yöresinde domates yetiştiriciliğini yapılan seraların % 61'inin kumlu tın, Finike yöresinde domates yetiştiriciliğini yapılan seraların ise % 72.2'sinin kumlu tın bünyeye sahip olduğunu belirtmiştir. Kaplan vd. (1995) Kumluca ilçesi domates seralarından alınan toprak örneklerinin % kum, % kil ve % silt içeriklerinin sırasıyla 69.40, 13.30, 17.29, Finike ilçesi domates seralarından alınan toprak örneklerinin % kum, % kil ve % silt içeriklerinin ise 71.02, 13.48, 15.49 olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.5. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin bünye sınıflarına göre sınıflandırılması

	Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
	0-20 cm		20-40	
Bünye	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
Siltli Tın	-	-	-	-
Tın	-	-	-	-
Kumlu Tın	-	-	-	-
Kumlu Killi Tın	-	-	-	-
Killi Tın	11	36.7	11	36.7
Kil	10	33.3	8	26.6
Kumlu Kil	9	30.0	11	36.7
Siltli Killi Tın	-	-	-	-
Toplam	30	100.0	30	100.0

Alagöz vd. (2006) 0-10 cm derinlikte toprak örneklerinin % 20'sinin Killi Tın, % 20'sinin Tın, % 28'inin Kumlu Tın, % 13'ünün Siltli Tın, % 7'sinin Tınlı Kum, % 3'ünün Siltli Kil, % 3'ünün Siltli Killi Tın, % 3'ünün Kumlu Killi Tın ve % 3'ünün Kumlu Kil olduğu bildirilmiştir. 10-20 cm derinlikte ise toprak örneklerinin % 20'sinin Killi Tın, % 24'ünün Kumlu Tın, % 13'ünün Kumlu Killi Tın, % 10'unun Tın, 10'unun Siltli Tın ve 10'unun Siltli Killi Tın, % 7'sinin Tınlı Kum ve % 3'ünün Kumlu Kil ve % 3'ünün Kil bünyeye sahip olduğunu bildirilmiştir.

Antalya ili Demre yöresinde domates seralarından alınan toprak örneklerin 0-20 cm' lik toprak derinliği için % 7'si tın, % 4'ü kumlu tın, % 57'si kumlu killi tın, % 21'i killi tın, % 7'si kumlu killi ve % 4'ü kil bünye, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise % 14'ü tın, % 42'si kumlu killi tın, % 4'ü siltli killi tın, % 28'i killi tın, % 4'ü kumlu kil, % 4'ü siltli kil, % 4'ü kil bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir (Sönmez ve Kaplan 2007).

Yapılan çalışmalarda sera topraklarının bünyelerinin oldukça farklı bir dağılım gösterdiği saptanmıştır. Bunun nedeni seraların değişik yörelerde yer alması ve üreticilerin seralarına değişik mevkilerden kum ve toprak taşıması olabilir.

Bu sonuçlar dikkate alındığında Antalya ili seralarının genel olarak orta bünyeli topraklara sahip olduğu görülmektedir. Bu bünyeye sahip olan topraklar domates yetiştiriciliği için uygun topraklar olarak değerlendirilmektedir (Macit ve Agme 1980).

4.1.6. Toprak örneklerinin toplam azot kapsamları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin % toplam azot içerikleri 0-20 cm derinlikte % 0.10–0.36 ve 20-40 cm derinlikte % 0.10-0.32 değerleri aralığında bulunmaktadır (Ek 2).

Toprakların total azot kapsamları Loue'ya (1968) göre sınıflandırılarak Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6'dan görüldüğü gibi Antalya ili Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin 0-20 cm'lik toprak derinliği için toplam azot kapsamları % 3.3'ü orta, % 3.3'ü iyi, % 93.4'ü çok iyi, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise % 23.3'ü orta, % 9,9'u iyi, % 66.8'i ise çok iyi sınıfında değerlendirilmektedir.

Çizelge 4.6. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin toplam azot kapsamlarına göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0–20 cm		20–40 cm	
% Azot (N)	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0.070 >	Çok Fakir	-	-	-	-
0.070–0.090	Fakir	-	-	-	-
0.091–0.110	Orta	3	3.3	7	23.3
0.111–0.130	İyi	3	3.3	3	9.9
0.130 <	Çok İyi	24	93.4	20	66.8
Toplam		30	100.0	30	100.0

Kaplan vd. (1995) Kumluca ve Finike ilçelerinde yaptıkları bir çalışmada Kumluca ilçesindeki domates seralarının toplam azot içeriklerinin % 0.06-0.15 değerleri arasında, Finike ilçesindeki seraların toplam azot içeriklerinin ise % 0.05-0.34 değerleri arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Antalya-Demre yöresi domates seralarından alınan toprak örneklerinin bitki besin maddeleri yönünden incelenmesiyle, toplam N kapsamlarının 0-20 cm toprak derinliğinde % 0.022-0.293 ve 20-40 cm toprak derinliğinde % 0.015-0.322 arasında değiştiği belirlenmiştir (Sönmez ve Kaplan 2007).

Antalya İli merkez ilçelerindeki seraların toprak örneklerinin toplam N kapsamları; % 4.2'si fakir, % 8.4'ü orta, % 8.4'ü iyi, % 79.0 çok iyi düzeyde azot içerdiğini belirtmiştir (Maltaş 2013). Bu veriler çalışmamızdan elde edilen verilerle benzerlik göstermektedir.

4.1.7. Toprak örneklerinin alınabilir fosfor kapsamaları

Antalya ili Elmalı ilçesinde bulunan seraların toprak örneklerinin alınabilir fosfor kapsamaları; 0-20 cm derinlikte 13.8 ppm-151.7 ppm, 20-40 cm derinlikte 13.4 ppm-167.6 ppm değerleri aralığında değişmektedir (Ek-2).

Toprakların alınabilir fosfor kapsamaları Olsen ve Sommers'in (1982) verdiği sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, toprak örneklerinin tamamı yüksek düzeyde alınabilir fosfor kapsamaktadır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Antalya ili Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir fosfor kapsamalarına göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0-20 cm		20-40 cm	
P (ppm)	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0-5	Düşük	-	-	-	-
5-10	Orta	-	-	-	-
10<	Yüksek	30	100.0	30	100.0
Toplam		30	100.0	30	100.0

Antalya ili topraklarının P durumunun genel olarak; % 16.1'i çok az ve az düzeyde, % 26.0'sı orta düzeyde, % 57.9'u yüksek düzeyde olduğu bildirilmektedir (Anonim 1983).

Antalya ili topraklarının genel fosfor durumu ile domates seralarının genel durumu arasında farklılık gözükmemektedir. Araştırmanın yapıldığı domates seralarının daha yüksek miktarda fosfor içerdiği görülmektedir. Bu durum düzenli gübreleme ile ilişkilendirilebilir. Çalışmamız sonucunda; domates seralarında; alınabilir fosfor yönünden problem olmadığı görülmektedir. Kaplan vd (1995) Kumluca ilçesi domates seralarında ortalama 70.40 ppm, Finike ilçesinde ortalama 116 ppm alınabilir fosfor olduğunu belirtmişlerdir. Orman ve Kaplan (2004), domates seralarında yaptıkları bir çalışmada toprakların alınabilir fosfor kapsamalarının Kumluca yöresinde 18.58-136.06 ppm, Finike yöresinde 14.13-104.71 ppm aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Maltaş'a (2013) göre Antalya ili merkez-ilçelerindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir fosfor kapsamaları 11.47-124.71 ppm arasında değiştiğini belirtmiştir. Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerinde yapılan başka bir çalışmada alınabilir fosfor değerleri, 0-20 cm'lik toprak derinliği için 34.03-193.79 ppm, 20-40 cm'lik toprak derinliği için 26.82-189.58 ppm arasında değişim göstermektedir (Gözükara 2014). Bu veriler bulgularımız ile benzerlik göstermektedir.

Sevgican (1982), göre hıyar yetiştiriciliği için topraktaki optimum alınabilir fosfor düzeyi 300-400 ppm aralığındadır. Ayrıca Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada sera hıyar yetiştiriciliği için topraktaki alınabilir fosfor içeriğinin 0-20 cm derinlikte 95 ppm, 20-40 cm derinlikte ise 64 ppm fosforu kritik düzey olarak bildirmiştir. Bu veriler değerlendirildiğinde Olsen ve Sommers'in (1982) bildirdiği sınır değerlerinin sera domates yetiştiriciliği için uygun olmadığı açıktır.

4.1.8. Toprak örneklerinin değişebilir potasyum kapsamaları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin değişebilir potasyum kapsamaları; 0-20 cm derinlikte 0.21 me/100 g - 4.09 me/100 g, 20-40 cm derinlikte 0.12 me/100 g - 4.43 ppm değerleri aralığında değişmektedir (Ek-2).

Toprakların değişebilir potasyum kapsamaları Pizer'e (1967) göre sınıflandırılarak Çizelge 4.8'de verilmiştir. Çizelge 4.8'den de görüldüğü gibi, Antalya ili Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin potasyum kapsamaları 0-20 cm derinlikte % 6.6'sı çok düşük, % 29.7'si düşük, % 13.3'ü orta, % 3.3'ü iyi, % 3.3'ü yüksek, % 43.8'i çok yüksek, 20-40 cm derinlikte ise % 6.6'sı çok düşük, % 33.3'ü düşük, % 9.9'ü orta, % 3.3'ü iyi, % 6.6'ü yüksek, % 40.3'ü çok yüksek sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.8. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin değişebilir potasyum kapsamalarına göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0-20 cm		20-40 cm	
K (me/100 gr)	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
< 0.255	Çok Düşük	2	6.6	2	6.6
0.256-0.385	Düşük	9	29.7	10	33.3
0.386-0.510	Orta	4	13.3	3	9.9
0.511-0.640	İyi	1	3.3	1	3.3
0.641-0.821	Yüksek	1	3.3	2	6.6
0.821 <	Çok Yüksek	13	43.8	12	40.3
Toplam		30	100.0	30	100.0

Orman ve Kaplan (2004), Kumluca ve Finike ilçeleri domates seralarında yaptıkları bir çalışmada toprakların değişebilir potasyum kapsamlarının Kumluca yöresinde 0.34-1.83 me/100 g, Finike yöresinde 0.49-2.67 me/100 g aralığında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Kaplan vd (1995) Kumluca ilçesi domates seralarında ortalama 0.75 me/100 g., Finike ilçesinde de ortalama 1.51 me/100 g değişebilir potasyum olduğunu belirtmişlerdir. Kumluca ve Finike ilçelerinde yapılan başka bir çalışmada da sera topraklarının % 77.8' inin çok yüksek düzeyde değişebilir potasyum içerdiği bildirilmiştir (Akay 1995).

Sönmez ve Kaplan'a (2007) göre Antalya Demre yöresinde domates seralarından alınan toprak örneklerin 0-20 cm'lik toprak derinliği için değişebilir potasyum miktarı 0.085-1.452 me/100 g arasında değişirken, 20-40 cm' lik toprak derinliğinde 0.023-1.040 me/ 100 g arasında değiştiğini belirtmiştir (Sönmez ve Kaplan 2007).

Antalya bölgesinde yapılan bir başka çalışmada ise alınan toprak örneklerinin değişebilir potasyum miktarı % 75.3'nün çok yüksek ve yüksek, % 13.3'ünün orta, % 11.4'ünün ise düşük ve çok düşük düzeyde değişebilir potasyum içerdiğini belirtilmiştir (Özkan vd 2009).

Antalya ili merkez-ilçelerindeki seraların toprak örneklerinin % 8.2'si çok düşük, % 4.1'i orta, % 8.2'si iyi, % 12.3'ü yüksek, % 67.7'si çok yüksek değişebilir potasyum içerdiğini belirtmiştir (Maltaş 2013).

4.1.9. Toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum kapsamı

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki sera topraklarının değişebilir kalsiyum kapsamı Ek-2'de verilmiştir. Ek-2'den görüldüğü gibi; toprak örneklerinin alınabilir kalsiyum kapsamı; 0-20 cm derinlikte 15.14 me/100 g - 27.15 me/100 g ve 20-40 cm derinlikte 14.39 me/100 g - 26.69 me/100 g değerleri aralığında değişmektedir.

Toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum kapsamı Loue'ya (1968) göre sınıflandırıldığında, toprak örneklerinin her iki derinlikte de iyi düzeyde değişebilir kalsiyum içerdiği görülmektedir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum kapsamlarına göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0–20 cm		20–40 cm	
Ca (me/100gr)	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
< 3.57	Çok Fakir	-	-	-	-
3.58–7.15	Fakir	-	-	-	-
7.16–14.30	Orta	-	-	-	-
14.30 <	İyi	30	100.0	30	100.0
Toplam		30	100.0	30	100.0

Sönmez vd (2002) Demre ilçesinde yaptıkları çalışmada ilçedeki sera topraklarının %76' sının, değişebilir kalsiyum içeriklerinin iyi sınıfında yer aldığını bildirmişlerdir. Orman ve Kaplan (2004) domates seralarında yaptıkları bir çalışmada toprakların değişebilir kalsiyum içeriklerinin Kumluca yöresinde 10.73-32.03 me/100 g, Finike yöresinde 8.03-25.88 me/100 g aralığında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum kapsamları 0-20 cm'lik toprak derinliği için % 25'i orta ve % 75'i iyi, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise % 25'i orta ve % 75'i iyi düzeyde değişebilir kalsiyum içermektedir (Gözükara 2014).

Çizelge 4.2'den görüldüğü gibi domates seralarının % 39.6'sının çok yüksek kireçli, % 47.2'sinin de aşırı kireçli sınıfa girdiği görülmektedir, dolayısıyla oldukça yüksek miktarda kireç içeren domates sera topraklarının Ca içeriği yönünden iyi çıkması beklenen bir durumdur.

4.1.10. Toprak örneklerinin değişebilir magnezyum kapsamları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin değişebilir magnezyum kapsamları Ek-2'de verilmiştir. Ek-2'den de görüldüğü gibi; toprak örneklerinin değişebilir magnezyum kapsamları 0-20 cm derinlikte 0.69-5.68 me/100 g. değerleri arasında iken, 20-40 cm derinlikte 0.59 me/100 g-6.38 me/100 g aralığındadır.

Alınan toprak örneklerinin değişebilir magnezyum analiz sonuçları, Loue'ya (1968) göre sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.10). Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi, Antalya ili Elmalı ilçesindeki sera topraklarının hem 0-20 cm hem de 20-40 cm derinlikte % 3.3'ü orta; % 96.7'si iyi düzeyde değişebilir magnezyum içermektedir.

Çizelge 4.10. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin değişebilir magnezyum kapsamlarına göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0–30 cm		20–40 cm	
Mg (me/100g)	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
< 0.450	Fakir	-	-	-	-
0.451–0.950	Orta	1	3.3	1	3.3
0.951 <	İyi	29	96.7	29	96.7
Toplam		30	100.0	30	100.0

Kaplan vd (1995) Kumluca ilçesi domates seralarında ortalama 8.90 me/100 g, Finike ilçesine de ortalama 6.70 me/100 g. değişebilir magnezyum olduğunu belirtmişlerdir. Orman ve Kaplan (2004) Kumluca ve Finike ilçelerindeki domates seralarında yaptıkları bir çalışmada toprakların tamamının iyi düzeyde değişebilir Mg içerdiklerini belirlemişlerdir. Sonuçlarımız literatürlerle paralellik göstermektedir.

Demre yöresinde domates seralarında yapılan bir çalışmada 0-20 cm'lik toprak derinliğinde 11.55-48.33 me/100 g, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde ise 7.60-35.90 me/100 g arasında değiştiğini belirtmiştir (Sönmez ve Kaplan 2007).

Antalya bölgesinde yapılan bir başka çalışmada ise alınan toprak örneklerinin % 99.0 oranında orta ve iyi sınıfta yer aldığı belirlenmiştir (Özkan vd 2009).

Maltaş'a (2013) göre Antalya ili merkez-ilçelerindeki seraların toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum içerikleri 9.26-33.35 me/100 g değerleri aralığında değiştiğini belirtmiştir.

Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcami semtlerindeki seralardan alınan toprak örneklerinin örneklerinin değişebilir kalsiyum kapsamları 0-20 cm'lik toprak derinliği için % 25'i orta ve % 75'i iyi, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise % 25'i orta ve % 75'i iyi düzeyde değişebilir kalsiyum içermektedir (Gözükara 2014).

Çizelge 4.10'dan görüldüğü gibi domates seraları Mg bakımından fakir bulunmamaktadır, dolayısıyla Mg beslenmesi açısından bir sorun ortaya çıkmayacağı düşünülmektedir.

4.1.11. Toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamaları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamaları; 0-20 cm derinlikte 1.53–9.00 ppm, 20-40 cm derinlikte 1.52-11.36 ppm değerleri aralığında değişmektedir.

Toprak örneklerinin alınabilir demir analiz sonuçları, Lindsay ve Norvell'in (1978) verdiği sınır değerlerine göre sınıflandırılarak Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelge 4.11'den de görüldüğü gibi, alınan toprak örnekleri 0-20 cm derinlikte % 13.3'ü noksan, % 53.4'ü noksanlık göstermesi mümkün ve % 33.3'ü iyi, 20-40 cm derinlikte ise % 13.3'ü noksan, % 50.0'si noksanlık göstermesi mümkün ve % 36.7'si iyi sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.11. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamalarına göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0–20 cm		20–40 cm	
Demir (Fe) ppm	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0–2.5	Noksan	4	13.3	4	13.3
2.5–4.5	Noksanlık Göstermesi Mümkün	16	53.4	15	50.0
4.5 <	İyi	10	33.3	11	36.7
Toplam		30	100.0	30	100.0

Orman ve Kaplan (2004), domates seralarında yaptıkları bir çalışmada toprakların alınabilir demir kapsamalarının Kumluca yöresinde 3.04-14.16 ppm, Finike yöresinde 3.97-19.67 ppm aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Maltaş'a (2013) göre Antalya ili merkez-ilçelerindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamalarının 2.03-27.37 ppm değerleri arasında değiştiğini belirtmektedir.

Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamaları, 0-20 cm'lik toprak derinliği için 4.02-16.96 ppm, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise 3.54-16.44 ppm değerleri arasında değişmektedir (Gözükara 2014).

Alınabilir Fe konsantrasyonunun domates seralarının 0-20 cm derinlikte % 66.7'sinin ve 20-40 cm derinlikte % 63.3'ünün düşük (4.5> ppm) çıkması araştırmanın yapıldığı domates seralarının topraklarının Fe beslenmesi bakımından yetersiz durumda

olduğunu göstermektedir. Ayrıca domates seralarının topraklarının büyük bir çoğunluğunun hafif alkalın ve alkalın toprak pH'ına (Çizelge 4.1), ayrıca yüksek kireç içeriğine (Çizelge 4.2) sahip olması nedeniyle toprakta bulunan Fe'in bitkiler tarafından alınamaz forma dönüşme olasılığı da yüksek görünmektedir. Nitekim bu durum pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Karaman vd 2007, Karaçal 2008, Kacar ve Katkat 2007). Bu durumda demir beslenmesine dikkat edilmelidir.

4.1.12. Toprak örneklerinin alınabilir çinko kapsamları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir çinko kapsamları Ek-2'den de görülebileceği gibi, 0-20 cm derinlikte 0.32–11.27 ppm ve 20-40 cm derinlikte 0.36-18.08 ppm aralığında değişim göstermektedir.

Toprak örneklerinin alınabilir çinko analiz sonuçları Çizelge 4.12'de görüldüğü gibi Lindsay ve Norvell'a (1978) göre sınıflandırıldığında, alınan toprak örnekleri 0-20 cm derinlikte % 3.3'ü noksan, % 3.3'ü noksanlık gösterebilir ve % 93.4'ü iyi, 20-40 cm derinlikte % 3.3'ü noksan, % 16.7'si noksanlık gösterebilir ve % 80.0'i iyi sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.12. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir çinko kapsamlarına göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0–20 cm		20–40 cm	
Çinko (Zn) ppm	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0–0.5	Noksan	1	3.3	1	3.3
0.5–1.0	Noksanlık Gösterebilir	1	3.3	5	16.7
1.0 <	İyi	28	93.4	24	80.0
Toplam		60	100.0	60	100.0

Orman ve Kaplan (2004), domates seralarında yaptıkları bir çalışmada toprakların alınabilir çinko kapsamlarının Kumluca yöresinde 1.04-7.74 ppm, Finike yöresinde 1.67-8.35 ppm aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir çinko kapsamları 0-20 cm' lik toprak

derinliği için 1.32-13.46 ppm, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise 1.37-11.42 ppm arasında değişim göstermektedir (Gözükara 2014).

Alınabilir Zn konsantrasyonunun domates seralarının 0-20 cm derinlikte % 93.4'ünün ve 20-40 cm derinlikte % 80.0'inin iyi (>1.0 ppm) çıkması araştırmanın yapıldığı seraların topraklarının Zn beslenmesi bakımından iyi durumda olduğunu göstermektedir. Ancak domates seralarının topraklarının büyük bir çoğunluğunun yüksek toprak pH'ına (Çizelge 4.1) ve yüksek kireç içeriğine (Çizelge 4.2) sahip olduğu ve bu durumun Zn elverişliliği üzerine olan olumsuz etkileri (Karaman vd 2007, Karaçal 2008, Kacar ve Katkat 2007) dikkate alındığında, domates seralarında Zn beslenmesi yönünden problem yaşanabileceği görülmektedir.

4.1.13. Toprak örneklerinin alınabilir mangan kapsamları

Araştırmanın yapıldığı; Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir mangan kapsamları Ek-2'den de görüldüğü gibi; 0-20 cm derinlikte 0.99–9.53 ppm, 20-40 cm derinlikte 1.31-12.40 ppm aralığında değişim göstermektedir.

Toprak örneklerinin alınabilir mangan analiz sonuçları, Lindsay ve Norvell'a (1978) göre sınıflandırıldığında alınan toprak örneklerinin 0-20 cm derinlikte % 96.7'sinin, 20-40 cm derinlikte ise tamamının alınabilir mangan bakımından yeterli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir mangan kapsamlarına göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0–20 cm		20–40 cm	
Mangan (Mn) ppm	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0–1.0	Yetersiz	1	3.3	-	-
1.0 <	Yeterli	29	96.7	30	100.0
Toplam		30	100.0	30	100.0

Sönmez ve Kaplan (2004), Demre yöresinde yaptıkları bir çalışmada bölgedeki domates seralarının topraklarının alınabilir mangan kapsamlarının 2.72-11.30 ppm aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sönmez vd (1999) Kumluca ve Kale yörelerinde yaptıkları bir çalışmada, sera topraklarının alınabilir mangan kapsamlarının tamamının yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Maltaş'a (2013) göre Antalya ili merkez-ilçelerindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir mangan kapsamları 16.25–64.75 ppm aralığında değişim göstermiş aynı zamanda Lindsay ve Norvell'a (1978) göre sınıflandırıldığında alınan toprak örneklerinin tamamının alınabilir mangan bakımından yeterli olduğunu belirtmiştir.

4.1.14. Toprak örneklerinin alınabilir bakır kapsamları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir bakır kapsamları Ek-2'den de görüldüğü gibi; 0-20 cm derinlikte 0.80–30.60 ppm ve 20-40 cm derinlikte 0.69-19.65 ppm aralığında değişim göstermektedir.

Toprak örneklerinin alınabilir bakır analiz sonuçları, Lindsay ve Norvell'a (1978) göre Çizelge 4.14'de görüldüğü gibi sınıflandırıldığında, alınan toprak örneklerinin tamamının alınabilir bakır bakımından yeterli sınıfına girdiği ve alınabilir bakır açısından genel olarak beslenme sorununun olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.14. Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir bakır kapsamlarına göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)			
		0–20 cm		20–40 cm	
Bakır (Cu) ppm	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0.2 >	Yetersiz	-	-	-	-
0.2 <	Yeterli	30	100	30	100
Toplam		30	100.0	30	100.0

Sönmez vd (1999) Kumluca ve Kale yörelerinde yaptıkları bir çalışmada, sera topraklarının alınabilir bakır kapsamlarının tamamının yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Orman ve Kaplan (2004), Kumluca ve Finike ilçelerindeki domates seralarında yaptıkları bir çalışmada toprakların alınabilir bakır kapsamlarının tamamının yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Demre yöresinde domates seralarında yapılan bir çalışmada alınan tüm toprak örneklerinde alınabilir bakır içeriklerinin yeterli olduğunu belirtmiştir (Sönmez ve Kaplan 2007).

Maltaş'a (2013) göre Antalya ili merkez-ilçelerindeki seraların toprak örneklerinin tamamının alınabilir bakır bakımından yeterli sınıfına girdiği belirtilmiştir.

Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir bakır kapsamı 0-20 cm'lik toprak derinliği için 1.09-19.85 ppm, 20-40 cm'lik derinlik için ise 1.14-15.52 ppm aralığında değişim göstermektedir (Gözükara 2014).

4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seralardan 2011 Ekim ayında alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları Ek-3'de verilmiştir. Yaprak örnekleri Campbell (2000) tarafından verilen bölüm 3.2.2.1'de belirlenen sınır değerlerine göre değerlendirilerek Çizelge 4.2.1'de verilmiştir.

4.2.1. Yaprak örneklerinin azot kapsamı

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam azot kapsamı % 3.14–4.93 arasında değişmektedir (Ek-3).

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Campbell (2000) tarafından yeterli olarak belirlenen %3.5-5.0 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında domates seralarının % 9.9'unun noksan ve % 90.1'inin yeterli düzeyde azot kapsadığı görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Domates seralarının toprak örneklerinin toplam N içeriklerinin verildiği Çizelge 4.1.6. incelendiğinde, toprakların N yönünden genellikle iyi durumda olduğu görülmektedir. Ayrıca, üreticiler tarafından da düzenli olarak azotlu gübrelemenin yapılması bu sonucu ortaya çıkarmaktadır.

Çizelge 4.15 Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki seraların domates yaprak örneklerinin sınır değerlerine göre sınıflandırılması (Campbell 2000)

Element	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%
N (%)	Noksan <3.5	3	9.9
	Yeterli 3.5–5.0	27	90.1
	Yüksek >5.0	-	-
P (%)	Noksan <0.3	12	40.0
	Yeterli 0.3-0.65	18	60.0
	Yüksek >0.65	-	-
K (%)	Noksan <3.5	27	90.1
	Yeterli 3.5–4.5	3	9.9
	Yüksek >4.5	-	-
Ca (%)	Noksan <1.0	-	-
	Yeterli 1.0–3.0	29	96.7
	Yüksek >3.0	1	3.3
Mg (%)	Noksan <0.35	20	66.7
	Yeterli 0.35–1.0	10	33.3
	Yüksek >1.0	-	-
Fe (ppm)	Noksan <50	-	-
	Yeterli 50–300	29	96.7
	Yüksek >300	1	3.3
Mn (ppm)	Noksan <25	-	-
	Yeterli 25–200	30	100
	Yüksek >200	-	-
Zn (ppm)	Noksan <18	-	-
	Yeterli 18–80	28	93.4
	Yüksek >80	2	6.6
Cu (ppm)	Noksan <5.0	-	-
	Yeterli 5.0–35	27	90.1
	Yüksek >35	3	9.9

4.2.2. Yaprak örneklerinin fosfor kapsamaları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin kuru maddede fosfor kapsamaları % 0.21–0.50 arasında değişmektedir (Ek–3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örnekleri analiz sonuçları, Campbell (2000) tarafından verilen yeterli olarak belirlenen % 0.3-0.65 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bahçelerin % 60'ının yeterli düzeyde fosfor içerdiği, % 40'ının noksan olarak belirlenen % 0.3'den düşük düzeyde fosfor içerdiği görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Yapılan çalışmalarda domates yapraklarının P içeriğinin, Wallace (1951) %0.39 P, Ward (1963) % 0.8 P, Smilde ve Roorda van Eysinga (1968) % 0.43-0.60 P, Winsor (1973) % 0.5, Besfort (1979) % 0.4 P ya da daha fazla Swiader ve Morse (1982) %0.41 P Jones vd (1991) %0.25-0.75 aralığında değiştiği bildirilmiştir.

Orman ve Kaplan (2004), domates seralarında yaptıkları bir çalışmada yaprakların fosfor kapsamalarının Kumluca yöresinde %0.21-0.49, Finike yöresinde %0.18-0.48 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kaplan vd. (1995), Antalya ili merkez-ilçelerinde domates seralarında yapmış oldukları çalışmada yaprak örneklerinin %55.24'ünün noksan, %32.38'inin yeterli ve %13' ününde yüksek düzeyde fosfor içerdiğini bildirmişlerdir.

Maltaş'a (2013) göre Antalya ili merkez-ilçelerindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin % 62.50'sinin yeterli düzeyde fosfor içerdiği, % 37.50'sinin noksan olarak belirlenen % 0.30'dan düşük düzeyde fosfor içerdiği belirtmiştir.

Literatür bilgileri dikkate alındığında, bu çalışmada elde edilen sonuçlarla bir uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

4.2.3. Yaprak örneklerinin potasyum kapsamaları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin kuru maddede potasyum kapsamaları % 1.91–3.71 arasında değişmektedir (Ek–3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örnekleri analiz sonuçları, Campbell (2000) tarafından verilen yeterli olarak belirlenen % 3.5-4.5 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bahçelerin % 90.1'inin noksan ve % 9.9'unun yeterli düzeyde potasyum içerdiği görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Orman ve Kaplan (2004), domates seralarında yaptıkları bir çalışmada yaprakların kuru maddede K % 1.69-4.11, Finike ilçesinden alınan yaprak örneklerinde ise K % 1.32-3.80 kapsadığını belirtmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada domates yapraklarının potasyum içeriği % 2.50-2.79 arasında değişim gösterdiğini belirtilmiştir (Kaya 2012). Maltaş'a (2013) göre Antalya ili merkez-ilçelerinde seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede K % 0.11-3.36 içerdiğini tespit etmiştir.

Araştırmanın yapıldığı toprak örneklerinin % 6.6'sı yüksek ve % 40.3'ü çok yüksek düzeyde potasyum içermesine karşılık yaprak örneklerinin tamamında yetersizlik bulunması toprakta yüksek düzeyde bulunan magnezyum ve özellikle kalsiyumun antagonistik etkisinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Yetiştirme ortamında fazla miktarda bulunan Ca^{+2} ve Mg^{+2} katyonları ortamdan potasyum alımının azalmasına neden olmaktadır (Kacar ve Katkat 2006).

4.2.4. Yaprak örneklerinin kalsiyum kapsamları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, kalsiyum kapsamlarının % 1.08–3.17 arasında değiştiği görülmektedir (Ek–3).

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Campbell (2000) tarafından verilen yeterli olarak belirlenen % 1.0–3.0 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında domates seralarının % 96.7'sinin yeterli düzeyde kalsiyum kapsadığı ve % 3.3'ünün ise yüksek olarak belirlenen % 3.0'den yüksek düzeyde kalsiyum kapsadığı görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Çeşitli kaynaklarda domates yapraklarının Ca elementinin noksanlığının görülmeye başladığı sınır değer olarak Ward (1963) ve Maclean vd (1968) % 1 Ca ve Bergman (1976) %0.71 Ca değerlerinin bildirmişlerdir. Sağlıklı gelişen bitkiler için ise Ward (1963) %1.5 Ca, Maclean vd (1968) %1.3-1.7 Ca, Winsor 1973 %2.5 Ca Maher (1976) % 3.3 Ca olduğunu bildirmişlerdir.

Orman ve Kaplan (2004) Kumluca ve Finike ilçelerindeki domates seralarında yaptıkları bir çalışmada yaprakların kalsiyum içeriklerinin Kumluca ilçesinde %3.01-5.45, Finike ilçesinde de %2.77-5.88 değerleri arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Dolayısıyla bu çalışmada elde edilen verilerle uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Yaprak Ca konsantrasyonları dikkate alındığında (Çizelge 4.2.1), domates seralarında yapraklarda Ca beslenmesi bakımından bir problem yaşanmadığı ortaya çıkmaktadır. Ancak çeşitli sebeplerle (yüksek sıcaklık vb.) Ca' un yapraktan meyveye taşınamamasına bağlı olarak özellikle meyvelerde kalsiyum noksanlığı ile karşılaşılabilen unutulmamalıdır. Yapılan araştırmalarda domatesin kaldırdığı toplam kalsiyumun %95'inin yeşil aksamda kullanıldığı fakat eksiklik belirtilerinin meyvede ortaya çıktığı saptanmıştır (Anonim 2009b).

4.2.5. Yaprak örneklerinin magnezyum kapsamları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, magnezyum kapsamlarının kuru maddede % 0.09–0.61 arasında değiştiği belirlenmiştir (Ek–3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örneklerinin analiz sonuçları Campbell (2000) tarafından verilen yeterli olarak belirlenen % 0.35–1.0 sınır değerleri ile

karşılaştırıldığında domates seralarının % 66.7'sinin yeterli olarak belirlenen % 0.35'den daha az düzeyde magnezyum kapsadığı ve % 33.3'ünün yeterli düzeyde magnezyum kapsadığı görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Domates bitkisi için Wallace (1951) % 0.48, Winsor (1973) % 0.5 Mg' un üzerini yeterli olarak; Jones vd. (1991) % 0.4-0.6 Mg yeterli olarak belirtmiştir. Verimde önemli kayıplara neden olan Mg düzeyi olarak, Maclean vd.(1968) % 0.22, Adatia ve Winsor (1971) % 0.23 değerlerinin bildirmişlerdir. Dolayısıyla benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Örnekleme konu olan domates seralarını topraklarının Mg miktarları dikkate alındığında, toprakların % 3.3' ünün orta, % 96.7'sinin de iyi durumda olduğu görülmektedir. Ancak bitki örneklerinin % 66.7'sinin noksan düzeyde Mg konsantrasyonuna sahiptir. Bu durum toprakta bulunan magnezyumun, başta kalsiyum olmak üzere diğer katyonların antagonistik etkisi altında kaldığı ve buna bağlı olarak da bitki tarafından alınamadığı düşündürmektedir (Kacar ve Katkat 2006).

4.2.6. Yaprak örneklerinin demir kapsamaları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, demir kapsamalarının 56.60–403.1 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir (Ek–3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örnekleri analiz sonuçları, Campbell (2000) tarafından verilen yeterli olarak belirlenen 50–300 ppm sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bahçelerin % 96.7'sinin yeterli düzeyde demir içerdiği ve % 3.3'ünün ise noksan olarak belirlenen 50 ppm'den düşük düzeyde demir içerdiği görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Kumluca ve Finike ilçelerinde domates seralarında yapılan bir çalışmada yaprakların demir içeriklerinin Kumluca ilçesinde 54.8-79.06 ppm Finike ilçesinde de 55.0-84.0 ppm değerleri arasında değiştiğini belirlemişlerdir (Orman ve Kaplan 2004).

Maltaş'a (2013) göre Antalya ili ve çevresindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin demir kapsamaları 24.34–76.34 ppm arasında değişmektedir. Antalya'da yapılan başka bir çalışmada serada yetiştirilen domates yapraklarının % 13.33'ü noksan % 86.67'si yeterli düzeyde demir kapsadığı belirlenmiştir (Gözükara 2014).

Çizelge 4.2.1'den de anlaşılacağı gibi yapmış olduğumuz çalışmada, Elmalı bölgesinde yetiştirilen domates bitkilerinin yapraklarında demir beslenmesi açısından önemli bir sorun bulunmamaktadır. Ancak seralarda ki olumsuz toprak koşullar (yüksek pH, yüksek kireç ve düşük organik madde) değerlendirildiğinde olumsuz koşulların düzenlenmediği veya yeterli gübrelemenin yapılamadığı durumlarda noksanlık görülmesi ihtimali söz konusudur.

4.2.7. Yaprak örneklerinin mangan kapsamları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, mangan kapsamlarının 44.10–136.40 ppm arasında değiştiği görülmektedir (Ek-3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örneklerinin analiz sonuçları Campbell (2000) tarafından verilen yeterli olarak belirlenen 25–200 ppm sınır değerleri ile karşılaştırıldığında domates yapraklarının tamamının yeterli düzeyde mangan kapsadığı görülmektedir.

Elmacı vd. (1990), Fethiye ilçesinde yapmış oldukları çalışmada domates bitkisi yapraklarında mangan yeterlilik düzeyini 55-385 ppm olarak, noksanlık düzeyini ise 27 ppm olarak ele almış ve örneklerin % 35' inde mangan noksanlığının olduğunu belirtmişlerdir.

Kumluca ve Finike ilçelerindeki domates seralarında yapılan bir çalışmada yaprakların mangan içeriklerinin Kumluca ilçesinde 92.4-426.6 ppm Finike ilçesinde de 61.0-304.4 ppm değerleri arasında değiştiğini belirlemişlerdir (Orman ve Kaplan 2004).

Gözükara (2014) tarafından Antalya'da yapılan bir çalışmada domates yapraklarının % 90'ının yeterli ve % 10'unun yüksek düzeyde mangan kapsadığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, elde edilen veriler daha önceki çalışmalar ile önemli ölçüde uyum içerisindedir.

4.2.8. Yaprak örneklerinin çinko kapsamları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları incelendiğinde, çinko kapsamlarının 17.40–113.60 ppm arasında değiştiği görülmektedir (Ek-3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örnekleri analiz sonuçları, Campbell (2000) tarafından verilen yeterli olarak belirlenen 18-80 ppm sınır değerleri ile karşılaştırıldığında bahçelerin % 93.4'ünün yeterli düzeyde çinko içerdiği, % 6.6'sının noksan olarak belirlenen 18 ppm'den düşük düzeyde çinko içerdiği görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Kumluca ve Finike ilçelerindeki domates seralarında yapılan bir çalışmada yaprakların mangan içeriklerinin Kumluca ilçesinde 92.4-426.6 ppm, Finike ilçesinde de 61.0-304.4 ppm değerleri arasında değiştiğini belirlenmiştir (Orman ve Kaplan 2004).

Maltaş'a (2013) göre Antalya ili ve çevresindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda mangan kapsamlarının 15.31–162.30 ppm arasında değiştiğini belirtmiştir. Sonuç olarak, elde edilen veriler daha önceki çalışmalar ile büyük ölçüde uyum içerisindedir.

4.2.9. Yaprak örneklerinin bakır kapsamaları

Antalya ilinin Elmalı ilçesindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin analizi sonuçları incelendiğinde, kuru maddedeki bakır kapsamlarının 19.90–92.50 ppm arasında değiştiği görülmektedir. (Ek–3).

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Campbell (2000) tarafından verilen yeterli olarak belirlenen 5.0-35 ppm sınır değerleri ile karşılaştırıldığında domates seralarının % 90.1'inin yeterli ve % 9.9'unun yüksek düzeyde bakır kapsadığı görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Lamb ve Conroy (1962) sağlıklı bir domates yaprağında 14-15 ppm Cu konsantrasyonunun olduğunu bildirmişlerdir. Smilde (1973) domates yaprağındaki noksanlık sınır değeri olarak 2.6 ppm Cu olarak belirlerken, Sheldrake (1981) ise 5-25 ppm ve Jones vd. (1991) 5-20 ppm bakır içeriğinin yeterli düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Elmacı (1990), Fethiye yöresinde yürüttükleri çalışmada domates bitkisi yapraklarında bakır için 6.4 ppm'i noksanlık sınır değeri olarak almışlar ve yörede % 10 düzeyinde noksanlık olduğunu bildirmişlerdir.

Orman ve Kaplan (2004) Kumluca ve Finike ilçelerindeki domates seralarında yaptıkları bir çalışmada yaprakların bakır içeriklerinin Kumluca ilçesinde 12-328 ppm Finike ilçesinde de 6-862 ppm değerleri arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Kumluca ve Finike ilçelerindeki bakır içerikleri geniş sınırlar arasında değişmektedir. Bu büyük farklılığa, farklı dönem ve dozlarda uygulanan bakır içerikli fungusitlerin neden olduğu düşünülebilir.

Antalya ili ve çevresindeki domates seralarından alınan yaprak örneklerinin mangan kapsamaları 4.16-357.50 ppm arasında değişmektedir (Maltaş 2013).

Bizim çalışmamızda elde etmiş olduğumuz domates yapraklarının Cu konsantrasyonları ile literatürler arasında bir uyum bulunmaktadır.

5. SONUÇ

Antalya ili Elmalı ilçesindeki domates seralarının beslenme durumlarının incelendiği bu çalışmada 30 farklı seradan 0–20 ve 20–40 cm olmak üzere iki farklı toprak derinliğinden toprak örnekleri ve aynı seralardan yaprak örnekleri alınmış fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Domates seralarının toprak analiz sonuçları incelendiğinde toprakların büyük bir çoğunluğunun hafif alkalin ve alkalin reaksiyona sahip olduğu ve domates gelişimini olumsuz yönde etkileyecek kadar kireçli oldukları bulunmuştur. Bununla birlikte toprakların organik madde yönünden yetersiz oldukları belirlenmiştir. Araştırmanın yapıldığı sera topraklarında elektriksel iletkenlik değerleri bakımından bir sorun bulunmamaktadır. Domates seralarının yüksek toprak pH'ına bağlı olarak, kimyasal asit kullanımı ile birlikte gübrelemede fizyolojik asit karakterli gübrelerin seçilmesinin bu olumsuzluğa karşı çözüm üretebileceği düşünülmektedir. Daha iyi bir yetiştiricilik amacıyla hem katı, hem de sıvı form olarak organik gübre uygulamaları ile toprakların düşük organik madde kapsamı iyileştirilmelidir. Toprak tekstürü açısından değerlendirildiğinde ise, domates seralarının genelde Killi tın, Kil ve Kumlu kil tekstüre sahip topraklar olduğu görülmektedir. Domates yetiştiriciliği açısından özellikle kil içeriği yüksek topraklarda yüksek su tutma kapasitesine bağlı olarak yaşanabilecek sorunlar göz önünde bulundurulmalıdır. Düşük organik madde içeriği de göz önünde bulundurulduğunda organik gübrelemeye özel önem verilmelidir.

Toprakların N kapsamı incelendiğinde, her iki örnekleme derinliğinde de (0–20 ve 20–40 cm) toprakların genel olarak iyi durumda olduğu görülmektedir. Nitekim toprakların organik madde yönünden düşük olmasına rağmen, N yönünden iyi durumda olmaları üreticiler tarafından yapılan gübrelemeden kaynaklandığını tahmin edilmektedir.

Toprakların alınabilir fosfor içerikleri yüksek, değişebilir potasyum içerikleri de düşük, orta ve çok yüksektir. Ayrıca, değişebilir kalsiyum içerikleri iyi, değişebilir magnezyum içerikleri de iyi olarak belirlenmiştir. Sera topraklarının mikro element içerikleri; alınabilir demir, mangan ve çinko bakımından genellikle orta ve iyi sınıfına girerken alınabilir bakır bakımından tüm örnekler iyi sınıfına girmektedir.

Domates yapraklarının N ve Ca kapsamı genelde iyi durumda olmasına rağmen, P, K ve Mg kapsamının genellikle yetersiz düzeyde tespit edilmiştir. Yaprak örneklerinin çoğunluğu mikro element (Fe, Mn, Zn ve Cu) içerikleri yönünden yeterli bulunmuş ve genel olarak mikro element beslenmesi açısından bir sorun olmadığı tespit edilmiştir.

7. KAYNAKLAR

- ABDELMAGEED, A.H., GRUDA, N., GEYER, B., 2004. Effects of Temperature and Grafting on the Growth and Development of Tomato Plants under Eontrolled Eonditions, Deutseher Tropentag.October 5-7. Berlin.
- ADAMS, P., GRAVES, C.J. and Winsor G.W., 1978. Tomato yields in relation to the nitrogen, potassium and magnesium status of the plants and of the peat substrate. Plant Soil, 49;137-49.
- ADATİA, M., H.,and WİNSOR, G., W., 1971. Magnesium deficiency in glasshouse tomatoes. Rep. Glasshouse Crops Res. Inst. 1970, pp 186-192.
- AKAY, S. 1995. Kumluca ve Finike Yörelerindeki Seraların Su ve Toprak Tuzluluğu Değişimlerinin Araştırılması. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Antalya, 90 ss.
- ALAGÖZ, Z., ÖKTÜREN, F ve YILMAZ, E. 2006. Antalya Bölgesinde Karanfil Yetiştirilen Sera Topraklarının Bazı Verimlilik Özelliklerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (1): 123-129.
- AMARASİRİ, S.L.; S.P. OLSEN, 1973. Liming as Related to Solublity of P and Pant rowth in an Acid Tropical Soil. Soil Soc. Amer. Proc. 37 : 716-721.
- ANH, S.J., IM,Y.J., CHUNG, G.C., CHO, B.H., SUH, S.R., 1999. Physiological Responses of Grafted Cucumber Leaves and Rootstock Roots Affected by Low Temperature. Scientia Horticulturae, 81:397-408.
- ANONİM 2009a <http://www.ziraatciyiz.net/makaleler/66-domates.html> (Son erişim tarihi 10.8.2014).
- ANONİM, 2009b <http://www.tarimsalbilgi.org/forums/domates-yetistiriciligi/ortu-alti-domates-yetistiriciliginde-kalsiyum-ve-iz-elementlerin-onemi/>. (Son erişim tarihi 14.8.2014).
- ANONİM 2011a <http://www.toros.com.tr/ciftci-dostu-baslik-detay.asp?kategoriNo=3&grupNo=20&baslikNo=13&baslikAdi=Sera%20Domatesi>. (Son erişim tarihi 5.7.2014).
- ANONİM 2011b <http://www.bahcenet.com/domates-yetistiriciligi-lycopersicon-esculentum.html>. (Son erişim tarihi 10.10.2014).
- ANONİM, 1983. Antalya İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. Toprak Su Genel Müd. Yayınları No: 736, Ankara, 76ss.
- ANONİM, 1993. Antalya ili arazi varlığı T.C. Tarım ve Orman Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 190ss.
- ANONİM, 2013. Yayla seracılığı hızla geliyor. <http://www.domatexpo.com/yayla-seraciligi-hizla-geliyor>. (Son erişim tarihi 13.10.2014).

- ANONİM, 2014. Antalya Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- ANONYMOUS, 1982. Methods of soil analysis (Ed. A.L. Page). Number 9, Part 2, Madison, Wisconsin, USA, 1159 p.
- ARITÜRK, F., 1998. Sanayiye Uygun Bazı Domates Çesitlerinin Tarımsal Özellikleri ve Adaptasyonlarına İlişkin Araştırmalar. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 111s, Konya.
- ATALAY, Y., 2007. “Ekolojik Tarımda Farklı Gübre Uygulamaları İle Yetiştirilen Bazı Sebze Bitkilerinin Mineral Madde İçeriklerinin Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- AYABAK, K ve KAYGISIZ, H. 2004. Domates Yetiştiriciliği. Hasad Yayınları, p 3-8.
- AYDIN, A. 1988. Doğu Karadeniz Bölgesi Asit Topraklarına Kireç İlavesinin Bazı Besin Elementlerinin Elverişliliğine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Toprak Anabilim Dalı, Erzurum (Yüksek Lisans Tezi).
- BAR-YOSEF, B. and SAGİV, B., 1985. Potassium Supply to Field Crops Grown Under Drip Irrigation and Fertilization. Proc.K Symp. IPI. Pretoria. 185-188.
- BAYRAKTAR, K. 1976. Sebze yetiştirme Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 244 Bornova İzmir.
- BERGMAN, W. 1976. Ernährungsstörungen Bei kulturpflanzen in farbilden. guastar fisher verlag, jena 183 pp.
- BESFORD, R., T. 1979. uptake and distribution of phosphorus in tomato plants. Plant and soil, 51: 331-340.
- BLACK, C. A. 1957. Soil-plant relationships. John Wiley and Sons Inc., Newyork.
- BLACK, C. A. 1965. Methods of soil analysis Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, p. 1372-1376. Wisconsin, 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.
- CAMPBELL, C. R. 2000. Reference Sufficiency Ranges Vegetables Crops. Tomato, Greenhouse. (<http://www.ncagr.com/agromoni/saaesd/gtom.htm>, Update: July 2000).
- CHAPMANN, N.D., PRATT, P.F. and PARKER, F. 1961. Methods of analysis for soils, plants and waters. Univ. of Calif. Div. Agr. Sci., Riverside.
- CLARK, H.E. and SHIVE, J.W., 1934. The influence of pH of solution culture on the rates of absorption of ammonium and nitrate nitrogen by the tomato plant. Soil Sci., 37: 203-25.

- ÇAĞLAR, K.Ö. 1949. Toprak bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları Sayı: 10.
- ÇOLPAN E, ZENGİN M, ÖZBAHÇE A. 2013 The effects of potassium on the yield and fruit quality components of stick tomato. Horticulture Environment and Biotechnology, 54(1): 20-28.
- DANIŞMAN, S. 1981. Akdeniz Bölgesi'nde turuncgillerin yoğun olarak yetiştirildiği toprakların demir durum ve bu toprakların alınabilir demir miktarlarının belirlenmesinde kullanılacak yöntemler. Bahçe 10 (1): 25-36.
- DAVID, P.P., NELSON, P.V., SANDERS, D.C. 1994. Humic Acid Improves Growth of Tomato Seedling in Solution Culture. Journal of Plant Nutrition, 17(1): 173-184.
- DEMİRTAŞ, E. I., ARI, N., ARPACIOĞLU, A.E., ÖZKAN, C.F. VE KAYA, H. 2006. Mantar kompostu kullanımının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bitkinin potasyum ile beslenmesi ve verim üzerine etkisi.
- DEMİRTAŞ, E., I., ASRİ, F., Ö., ÖZKAN, C., F., ARI, N. 2012 organik ve kimyasal gübre uygulamalarının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği ve bitkinin beslenmesine etkileri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 29 (1): 9-22.
- ERDAL, İ., KEPENEK, K. KIZILGÖZ, İ. 2005. Effect of elemental sulphur and sulphur containing waste on the iron nutrition of strawberry plants grown in a calcareous soil. Biological Agriculture & Horticulture, 23: (3).
- ELMACI, L., ÇAKICI, H., KOVANCI, İ. ve ÇOLAKOĞLU, H. 1990. Antalya Fethiye Yöresi sebze seralarındaki toprakların ve bitkilerin besin maddesi durumu üzerine araştırmalar. 5. Seracılık Sempozyumu, İzmir.
- ELTEZ, R. Z., TÜZEL, Y., 1995. Sera Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Terbiye Şekillerinin Verime Etkisi. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, ss. 32-36. Adana.
- ESTRADA, J. and CUMMINGS, C.A.. 1968. Effects of Lime and Phosphorus Treatments in Specific Horizons of Acid Soil on Growth and Chemical Content of Com. Agron. J. 60 : 447-450.
- EVLİYA, H. 1964. Kültür bitkilerinin beslenmesi. Ankara. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 36: 292- 294 Ankara.
- GERALDSON, C.M., KLACAN, G.R., and LORENZ, O.A. 1973. Plant Analysis as an aid in fertilizing vegetable crops, soil testing and plant analysis. Soil Science of America Inc., Madison, Wisconsin, USA.
- GÖZÜKARA G. 2014. Farklı Çiftçi Koşullarında Yetiştirilen Güzlük Domates (*Solanum Lycopersicum*) Çeşitlerinin Verim, Kalite Ve Beslenme Durumlarının Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

- GÜLER, S. ve GÜZEL, N., 1998. Sera Koşullarında Damla Sulama ile Uygulanan Farklı Azot ve Potasyum Dozlarının Domatesin Verim ve toprağın Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri. 2. Sebze Tarımı Sempozyumu, Tokat.
- GÜNAYDIN, M. 1999. Yapraktan ve topraktan uygulanan hümik asitin domates ve mısırın gelişimi ile bazı besin maddeleri alımına etkisi. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- GRAVES, C. J., ADAMS, P. AND WINSOR, G. W., 1978. Some effects of micronutrients and liming on the yield ,quality and micronutrient status of tomatoes grown in peat. Plant Soil, 50: 343-354.
- HAVLIN, J. L., and BEATON, J. D. 2004. Soil fertility and fertilizers, 6th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- JACKSON, M. C. 1967. Soil chemical analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- JONES, JR., BESTON, J., WOLF, B. and MILLS, H., A. 1991. Plant analysis Hanook. I. methods of plant analysis and interpretation. micro-macro publishing, inc. 183. paradise buld., suite 108, athens, georgia 30607 USA, 213 pp.
- KACAR, B. 1972. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri 2.Bitki Analizleri A.Ü Ziraat Fak. Yayınları: 453: 646ss. Ankara.
- KACAR, B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizler: III. Toprak Analizleri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3.
- KACAR, B. 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayınları. Yayın no:968 (72).
- KACAR, B. KATKAT, V. 2007. Gübreler ve Gübreleme Tekniği 486-501.
- KACAR, B. ve KATKAT. A.V. 2006. Bitki Besleme Nobel yayın No:849 Fen ve Biyoloji yayın dizisi 29. ISBN 975-591-834-5 Ankara.
- KACAR, B. ve İNAL, A. 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayınları. Yayın no:1241 (63).
- KAPLAN, M., KÖSEOĞLU, T., AKSOY, T., PİLANALI, N. ve SARI, M. 1995. Batı Akdeniz Bölgesinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Toprak ve Yaprak Analizleri ile Belirlenmesi. Tübitak Projesi. Proje No: TOAG-987/DPT-3, Antalya, 72 s.
- KARAÇAL, İ. 2008. Toprak verimliliği. Nobel Yayınları. Yayın no: 1335 (80).
- KARAMAN, M. R., BRHOİ, A.R (1996). Değişik Formlarda Uygulanan Azotlu Gübrelerin Domates Bitkisinin (Lycopersicon Esculentum L.) Demir, Bakır, Çinko ve Mangan Kapsamına Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi. 13(1): 397-410.
- KARAMAN, M. R., BRHOİ, A.R., MÜFTÜOĞLU, N.M, ÖZTAŞ, T. ve ZENGİN, M. 2007. Sürdürülebilir Toprak Verimliliği,341s.

- KARAMAN, M. R., TURAN, M., YILDIRIM, E., GÜNEŞ A., ESRİNGÜ A., DEMİRTAŞ A., GÜRSOY A., DİZMAN M., TUTAR A., KILINÇ H. 2012. Ca ve B-Humat Bileşiklerinin Domates (*Lycopersicon Esculentum* L.) Bitkisinin Verim Parametreleri İle Klorofil Ve Stoma Geçirgenliği Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (1): 177-185.
- KAYA, S., 2012. Yerel Sofralık Domates Populasyonlarının Organik Tarıma Uygunlukları ve Organik Çeşit Geliştirme Amacıyla Kullanım Olanakları Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, İzmir.
- KAYGISIZ, H (1996). Domates Yetiştiriciliği El Kitabı, İstanbul-1996.
- KELLOG, C.E. 1952. Our garden soils. The Macmillan Company, Newyork.
- LAMB, J., G., D., and CONROY, E. 1962. Minor Element deficiencies noted in commercial tomato crops in ireland during 1961. Ir. J Agric. Res. 1: 342-343.
- LARSEN, S. 1965. The İntluence of Calcium Chloride Concentration on the Determination of Lime and Potentials of Soil. J. Soil Sci., 16: 275-278.
- LINDSAY, W.L. and NORVELL, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Amer. Jour.*, 42 (3): 421-428.
- LOUE, A. 1968. Diagnostic petiolaire de prospection etudes sur la nutrition et al. fertilisation potassiques de la vigne. Societe Commerciale des Potasses d' Alsace Services Agronomiques, 31-41.
- MACİT, F. ve AGME, Y. 1980. Sebzeler ve Gübrenmeleri. 7/1980. Bilgehan Matbaası, Bornova, İzmir.
- MACLEAN, K., S., MCLAUGHLIN, H., A., L., and BROWN, M.,H. 1968. The aplication of the production of commercial greenhouse tomatoes. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 92: 531-536.
- MAHER, M., J. 1976. Growth and nutrient content of a glasshouse tomato crop grown in peat. Scientia Hort., 4: 23-26.
- MALTAŞ, A.Ş.2013. Antalya merkez-ilçe örtü altı güzlük domates yetiştiriciliğinde farklı asit uygulamalarının toprak pH'sı üzerine etkileri ile bitki beslenme durumlarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Antalya.
- MARSIC, N.K., OSVALD, J., 2004. The Influence of Grafting on Yield of Two Tomato Cultivars (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Grown in a Plastic House. Acta Agriculturae. 83, 243249.
- MARTINI, J.A.; R.G. MUTTER, 1985. Effect of Lime Rates on Nutrient Availability, Mobility and Uptake During the Soybean Growing Season. 2. Calcium Magnesium, Potassium, Iron, Copper and Zinc. Soil Sci., 139 : 333-343.

- OLSEN, S.R. and SOMMERS, E.L. 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, 404-430.
- ORMAN, Ş. ve KAPLAN, M. 2004. Kumluca ve Finike Yörelerinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (1), 19-29.
- ÖZBEK, N. 1969. Akdeniz Turuçgiller Bölgesi'nde portakal bahçelerinde ortaya çıkan mikro besin maddeleri noksanlıklarının teşhisi A.Ü Ziraat Fak. Yıllığı, 19 (4): 851-879.
- ÖZKAN C.F., ARPACIOĞLU A.E., ARI N., DEMİRTAŞ E.I., ASRİ F.Ö.2009. Antalya bölgesinde elma yetiştirilen toprakların verimlilik durumlarının incelenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2 (2):89-94.
- PAPADOPOULOS, A.P., 1998. Seasonal Fertigation Schedules for Greenhouse Tomatoes Concepts and Delivery Systems.Proc.IS Water Quality & Quality in Greenhouse Horticulture (Ed.) R. Munoz Carpena. Acta Hort., 458:123-140.
- PAPADOPOULOS, I. ,METOCHİS, C. and SERAPHİDES, N., 2005. Fertigation Recipes for Selected Crops in the Mediterranean Region http://www.macqu.com/project/hortimed/Deliverble_2.pdf. (Son erişim tarihi:10.12.1013)
- PIZER, N.H. 1967. Some advisory aspect soil potassium and magnesium. Tech. Bull No: 14-184.
- PİLANALI, N. 1993. Antalya Kumluca Yöresi Seralarında Yetiştirilen Hıyar'ın Beslenme.
- RAYN, J., STROEHLEIN, J., L. 1973. Use of sulfuric asid on phosphorus deficient arizona soils. Progressive Agriculture in Arizona. 25, (6): 11-13.
- RIVERO, M., RUIZ, J. M., ROMERO, L., 2003. Role of Grafting in Horticultural Plants Under Stres Conditions. Food, Agriculture and Environment. 1:70-74.
- SATTİ, S.M.E, İBRAHİM, A.A., AND AL-KİNDİ, S.M., 1994. Enhancement of Salinity Tolerance in Tomato: Implications of Potassium and Calcium in Flowering and The Yield. Commun. Soil Sci.Plant Anal, 25 (15&16): 2825-2840.
- SEVGİCAN, A., 1981. Sebzelerin Bileşimleri ve İnsan Beslenmesi ve Sağlığındaki Yeri ve Kış Boyunca Taze Olarak Saklanmaları. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yay.No: 419, İzmir.
- SEVGİCAN, A., 1982. Serada Hıyar Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayınları, Yay.No: 440, İzmir.
- SEZEN, Y. 1981. Toprak Kimyası. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No : 127, 120-122.

- SHELDRAKE, R. 1981. Money Bags? Am.Veg. Grow., 29 (11): 15-16, 34-36.
- SMILDE, K.W and ROORDA VAN EYSINGA, J.P.N.L. 1968. Nutritional Diseases in Glasshouse Tomatoes. Cent agric. Publ Docum Wageningen, 48.
- SMILDE, K.W., 1973. Phosphorus and Micronutrient Metal Uptake by Prosphate and Lime Applied to an Acid Sandy Soil. Plantand Soil, 39 : 131 -178.
- SOIL SURVEY STAFF, 1951. Soil survey manuel. Agricultural Research Administration, U.S Depth. Agriculture, Handbook No:18.
- SÖNMEZ, B. ve YURTSEVEN, E. 1995. Değişik tuzluluk ve SAR değerlerine sahip suların toprak tuzluluğu ve sodyumluluğu ile domates bitkisinin gelişimine verimine olan etkilerinin belirlenmesi. Köy Hizmetleri Gn. Md., Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Md. Yayınları, 202/R119, Ankara.
- SÖNMEZ, İ. 2002. Su ve Toprak Tuzluluğunun Demre Yöresi Domates Seralarında Yetiştirme Dönemi Boyunca Değişimi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- SÖNMEZ, İ. ve 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. ve AKSOY T. 1999. T. Kumluca ve Kale Yörelerindeki Seralarda Yetiştirilen Biberlerin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi , Doğa-Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23 (2), 365-373.
- SWIADER, J., M. and MORSE, R., D. 1982. phosphorus solution concentrations for production of tomato, pepper and eggplants in mine soils. J. Am. Soc. Hort. Sci., 107: 1149-1153.
- THUN, R., HERMANN, R. and KNICKMAN, E. 1955. Die untersuchung von boden neuman verlag, S: 48-48. Radelbeul und Berlin.
- TOPCUOĞLU, B., YALÇIN, S.R., 1997. Kireçli Toprağa Elementel Kükürt 126 Uygulamasının Örtü Altında Yetiştirilen Domates Bitkisinin Verimi ile BazıKalite Özellikleri ve Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi. Akd. Üniv. Ziraat Fak. Derg., 10;196-210.
- TÜİK (2009) <http://www.tuik.gov.tr> Bitkisel Üretim İstatistikleri. (Son erişim tarihi 13.9.2014).
- TÜİK (2010) <http://www.tuik.gov.tr> Bitkisel Üretim İstatistikleri. (Son erişim tarihi 13.9.2014).
- TÜİK (2012) <http://www.tuik.gov.tr> Bitkisel Üretim İstatistikleri. (Son erişim tarihi 13.9.2014).

- TÜİK (2013) <http://www.tuik.gov.tr> Bitkisel Üretim İstatistikleri. (Son erişim tarihi 13.9.2014).
- VURAL, H., EŞİYOK, D., DUMAN, İ. 2000. Kültür Sebzeleri Ege Üniversitesi basımevi 440 İzmir.
- WALLACE, T. 1951. The Diagnosis of Mineral Deficiency in Plants by Visual Symptoms. 2 nd ed.107 pp. Land HMSO.
- WARD, G., M. 1963. The application of tissue analysis to greenhouse tomato nutrition. proc. amer soc hort sci., 83: 695-699.
- WINSOR, G., W. 1973. Nutrition. in: the UK tomato manual. Grower Books Land, 35-42.
- WILCOX, G.E.J.E. HOFF., C.M, JONES, 1973. Ammonium reduction of calcinm and magnesium content of tomato and sweet corn leaf tissue and influence on incidence of Blossom end Rot of tornalı fruit I. Amer. Soc. Sci. 98 (I): 86-89.
- ZUBLENA, J.P., 1997. Soil Facts Nutrient Removal by Crops in North Carolina. Publication Ag-439-16.

7. EKLER

Ek-1 Antalya ili Elmalı ilçesinden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Sera No	Derinlik (cm)	pH	CaCO ₃ (%)	EC (mmhos/cm)	Organik Madde (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye Sınıfı
1	0-20	7.6	45.1	0.47	1.20	42.8	43.4	13.8	Killi
	20-40	7.9	42.7	0.77	1.49	35,04	38,72	26,24	Killi tın
2	0-20	7.7	25.7	0.61	1.20	32.3	36.7	31.0	Killi tın
	20-40	7.8	25.0	0.64	1.43	37,2	45,44	17,36	Killi
3	0-20	7.7	21.1	0.61	0.86	33.6	38.7	27.7	Killi tın
	20-40	7.8	21.9	0.56	0.92	41,52	39,44	19,04	Killi tın
4	0-20	7.8	26.3	0.58	0.86	42.2	41.4	16.3	Killi
	20-40	7.7	28.2	0.70	0.92	41,2	43,44	15,36	Killi
5	0-20	7.4	15.5	0.47	1.77	47.0	38.7	14.3	Kumlu killi
	20-40	7.6	14.7	0.70	1.95	50,24	40	9,76	Kumlu kil
6	0-20	7.3	16.1	1.33	2.06	51.7	38.7	9.6	Kumlu killi
	20-40	7.5	16.1	0.78	1.49	51,68	42,16	6,16	Kumlu kil
7	0-20	7.6	29.3	0.44	2.75	38.2	38.7	23.0	Killi tın
	20-40	7.7	29.9	0.55	1.77	40,96	38,72	20,32	Killi tın
8	0-20	7.8	36.5	0.52	1.83	36.3	38.7	23.0	Killi tın
	20-40	7.9	38.7	0.53	1.55	35,6	38,72	25,68	Killi tın
9	0-20	7.6	31.9	0.41	1.60	59.0	38.7	2.3	Kumlu killi
	20-40	7.7	32.1	0.55	1.14	53,92	38,72	7,36	Kumlu kil
10	0-20	7.5	16.6	0.86	1.20	47.5	38.7	13.8	Kumlu killi
	20-40	7.8	17.7	0.56	0.97	44,24	38,72	17,04	Killi tın
11	0-20	7.9	18.9	0.42	0.92	35.6	41.4	23.0	Killi
	20-40	7.8	18.8	0.45	0.97	31,76	38,72	29,52	Killi tın
12	0-20	7.9	20.8	0.44	1.09	41.0	38.7	20.2	Killi tın
	20-40	7.7	20.5	0.48	1.20	50,24	43,44	6,32	Kumlu kil
13	0-20	7.6	17.8	0.67	1.20	41.0	38.7	20.2	Killi tın
	20-40	7.6	20.2	0.69	1.14	29,6	40	30,4	Killi tın
14	0-20	7.6	20.7	0.88	1.43	35.2	38.7	26.1	Killi tın
	20-40	7.5	20.7	1.02	1.60	34,32	40	25,68	Killi tın
15	0-20	7.4	16.7	0.59	1.89	36.3	38.0	25.7	Killi tın
	20-40	7.3	17.2	0.53	1.37	58,64	40	1,36	Kumlu kil

Ek-1 Devamı

Sera No	Derinlik (cm)	pH	CaCO ₃ (%)	EC (mmhos/cm)	Organik Madde (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye Sınıfı
16	0-20	7.8	17.1	0.52	1.72	57,2	38,0	4,8	Kumlu kil
	20-40	8.0	17.1	0.39	1.55	49,92	41,44	8,64	Kumlu kil
17	0-20	7.4	3.6	0.75	1.14	56,6	40,7	2,6	Kumlu kil
	20-40	7.6	3.1	0.83	1.14	38,08	40	21,92	Killi tın
18	0-20	7.4	1.9	0.52	2.46	41,5	40,7	17,8	Killi
	20-40	7.2	2.0	0.59	1.66	48,24	38,72	13,04	Kumlu kil
19	0-20	7.4	5.5	0.66	2.29	46,2	38,7	15,0	Kumlu kil
	20-40	7.7	6.3	0.45	2.06	48,64	38,72	12,64	Kumlu kil
20	0-20	8.1	25.8	0.44	1.72	45,9	38,7	15,4	Kumlu kil
	20-40	7.8	27.1	0.70	1.32	34,16	45,44	20,4	Killi
21	0-20	7.4	19.1	0.80	4.01	38,3	45,4	16,2	Killi
	20-40	7.5	19.1	0.81	4.12	30,16	40	29,84	Killi tın
22	0-20	7.6	45.1	0.81	3.15	28,9	38,7	32,4	Killi tın
	20-40	7.9	42.7	0.73	2.40	26,52	38,72	34,76	Killi tın
23	0-20	7.9	17.2	1.14	2.00	37,5	40,0	22,5	Killi tın
	20-40	7.8	17.1	1.33	2.18	53,68	40	6,32	Kumlu kil
24	0-20	7.1	11.4	0.98	2.46	59,2	40,7	0,1	Kumlu kil
	20-40	7.2	11.6	1.09	2.00	59,16	40,72	0,12	Kumlu kil
25	0-20	7.5	14.1	0.91	1.60	53,3	39,4	5,2	Kumlu kil
	20-40	7.3	12.1	1.06	1.60	58,96	39,44	1,6	Kumlu kil
26	0-20	7.4	13.1	0.53	1.60	57,7	41,4	0,9	Kumlu kil
	20-40	7.7	10.3	0.80	1.37	59,6	40	0,4	Kumlu kil
27	0-20	8.1	8.6	0.63	0.97	42,2	40,0	17,8	Killi tın
	20-40	8.0	11.6	0.69	1.14	43,68	40	16,32	Killi tın
28	0-20	7.9	32.6	0.70	2.29	27,6	45,4	27,0	Killi
	20-40	7.8	31.6	0.52	2.35	27,04	41,44	31,52	Killi
29	0-20	7.6	26.0	1.00	1.66	38,2	45,4	16,3	Killi
	20-40	7.6	28.5	2.08	1.83	39,68	42,72	17,6	Killi
30	0-20	7.8	21.1	0.56	1.20	57,0	41,4	1,6	Kumlu kil
	20-40	8.0	21.9	0.42	0.97	56,6	42,72	0,68	Kumlu kil

Devamı arkada

Ek-2 Antalya ili Elmalı ilçesinden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlar

Sera No	Derinlik (cm)	Toplam N (%)	P (ppm)	me /100 g			ppm			
				K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
1	0-20	0.14	73.4	0.37	22.19	1.84	7.00	4.81	2.14	5.06
	20-40	0.15	71.4	0.38	21.49	1.83	6.52	4.70	2.13	5.01
2	0-20	0.14	76.1	0.49	21.21	1.48	6.55	7.39	1.62	1.52
	20-40	0.13	49.2	0.38	17.53	1.37	4.92	3.15	1.47	1.21
3	0-20	0.11	42.9	0.37	20.32	0.97	4.27	4.05	1.24	0.95
	20-40	0.10	32.1	0.27	25.41	1.04	4.97	3.01	1.69	1.44
4	0-20	0.11	47.5	0.31	25.28	1.18	5.42	1.69	1.80	4.42
	20-40	0.11	54.8	0.31	22.74	1.36	4.10	2.69	1.51	4.10
5	0-20	0.23	139.7	1.22	27.15	2.07	2.30	3.08	11.27	2.39
	20-40	0.20	135.9	1.02	26.40	1.96	5.60	6.37	18.08	5.03
6	0-20	0.15	114.5	0.82	25.14	1.31	4.73	6.89	10.40	2.22
	20-40	0.17	88.7	0.58	23.51	1.15	3.33	5.00	5.99	1.45
7	0-20	0.25	128.9	0.34	23.90	2.03	1.76	1.96	2.20	5.13
	20-40	0.21	110.7	0.28	22.08	1.89	2.52	2.24	2.21	7.64
8	0-20	0.19	107.9	0.42	19.16	1.78	1.53	0.99	1.56	1.22
	20-40	0.14	93.6	0.41	22.08	1.84	4.62	4.57	2.54	2.12
9	0-20	0.10	99.6	0.21	20.62	1.19	3.27	4.30	2.24	2.21
	20-40	0.11	68.2	0.12	18.43	1.09	2.20	2.09	1.02	1.17
10	0-20	0.14	77.5	0.22	13.83	2.28	3.66	2.95	4.46	7.37
	20-40	0.11	23.8	0.12	14.39	2.82	4.66	3.65	1.97	3.35
11	0-20	0.12	13.8	0.36	19.93	0.69	2.58	2.41	1.55	1.09
	20-40	0.11	13.4	0.35	19.92	0.59	4.36	3.68	0.98	1.10
12	0-20	0.14	67.9	0.37	15.14	1.41	2.19	1.56	0.90	1.63
	20-40	0.14	61.5	0.29	14.70	1.34	4.08	3.35	1.35	2.65
13	0-20	0.16	67.1	0.38	15.76	1.34	3.94	5.37	1.40	1.60
	20-40	0.13	48.3	0.26	15.20	1.23	2.87	3.04	0.95	1.21
14	0-20	0.16	64.8	1.13	23.71	2.70	5.24	9.53	2.11	3.52
	20-40	0.16	57.2	1.09	22.24	2.79	3.25	7.99	1.29	3.95
15	0-20	0.18	56.8	0.35	18.32	2.46	2.53	1.95	1.21	9.63
	20-40	0.15	43.6	0.32	16.76	2.33	2.19	1.31	0.95	7.26
16	0-20	0.16	71.7	0.26	16.67	2.86	7.20	7.88	2.28	2.81
	20-40	0.15	52.0	0.23	15.69	2.88	3.86	2.32	1.41	2.08

Ek-2 Devamı

Sera No	Derinlik (cm)	Toplam N (%)	P (ppm)	me /100 g			ppm			
				K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
17	0-20	0.13	85.2	0.90	19.55	2.20	6.72	7.20	6.63	3.11
	20-40	0.13	64.6	0.67	20.54	2.06	5.96	5.99	4.02	1.96
18	0-20	0.20	116.7	0.77	15.19	2.99	6.20	4.15	1.22	4.52
	20-40	0.20	82.3	0.83	15.33	2.95	4.45	2.63	0.80	3.80
19	0-20	0.21	151.7	0.62	17.60	2.09	9.00	6.30	1.95	12.12
	20-40	0.19	98.7	0.50	16.94	1.84	8.01	3.31	1.16	8.18
20	0-20	0.18	67.3	1.40	15.47	2.57	2.55	3.13	4.63	4.57
	20-40	0.16	59.2	1.38	14.72	2.41	3.15	4.52	4.53	4.72
21	0-20	0.36	141.3	1.19	16.75	4.60	4.07	1.15	1.40	2.30
	20-40	0.32	134.0	1.02	16.25	4.16	11.36	5.53	2.06	5.00
22	0-20	0.24	128.2	0.84	24.63	4.34	3.21	2.56	1.46	30.60
	20-40	0.24	112.5	0.63	24.83	4.28	5.37	5.08	1.91	19.65
23	0-20	0.19	136.1	4.09	23.81	5.68	3.25	7.00	1.91	7.22
	20-40	0.20	167.6	4.43	23.89	6.38	2.59	8.56	2.27	5.08
24	0-20	0.25	146.1	1.58	24.94	4.27	4.15	4.89	2.45	2.65
	20-40	0.22	123.6	1.50	24.30	4.27	2.06	2.73	1.66	2.29
25	0-20	0.16	133.3	1.27	23.22	2.61	4.74	6.32	5.33	16.19
	20-40	0.17	124.1	1.01	23.49	2.2.75	4.50	8.15	5.92	11.73
26	0-20	0.14	103.5	0.50	22.46	2.48	3.43	4.15	1.22	1.78
	20-40	0.14	67.9	0.57	22.81	2.39	4.54	4.36	1.62	2.49
27	0-20	0.12	31.7	0.45	22.24	5.66	3.17	3.84	0.32	1.60
	20-40	0.11	21.7	0.40	22.13	5.66	2.91	5.62	2.29	1.38
28	0-20	0.28	126.5	1.79	24.16	3.07	3.47	3.28	1.29	2.08
	20-40	0.25	128.3	1.43	23.87	3.42	2.70	3.26	0.99	1.95
29	0-20	0.18	104.1	2.72	26.16	2.89	2.46	4.61	2.57	3.55
	20-40	0.19	105.6	2.75	26.69	2.91	3.25	12.40	2.69	3.05
30	0-20	0.15	55.9	0.83	22.34	2.61	1.99	5.70	0.66	0.80
	20-40	0.11	32.8	0.64	22.53	2.38	1.52	3.00	0.36	0.69

Devamı arkada

Ek-3 Antalya ili Elmalı ilçesinden alınan yaprak örneklerinin bitki besin maddesi kapsamları

Sera No	%					ppm			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
1	3,56	0,3	2,94	2,58	0,33	94	52,2	27,3	29,3
2	4,1	0,39	2,93	2,91	0,33	92,5	65,8	25,4	25,6
3	3,66	0,29	2,26	1,94	0,16	84,5	54,1	22,9	22,6
4	4,93	0,43	3,61	2,11	0,29	130,4	68,5	36	33
5	4,33	0,38	3,42	2,54	0,28	105,3	76	34,7	35,5
6	3,42	0,29	2,6	2,36	0,18	72,5	52,6	22,7	89,1
7	4,1	0,5	3,14	2,44	0,41	403,1	104,7	32,4	27,5
8	3,93	0,39	3,04	2,23	0,32	75,1	110,3	31,1	24,1
9	3,6	0,41	3,08	2,05	0,27	74,3	114,7	33	25
10	4,37	0,34	2,73	2,43	0,61	88,3	56,1	26	50,3
11	3,68	0,26	2,37	3,17	0,21	67	84,7	21,8	30,7
12	4,23	0,45	3,57	1,93	0,39	109,2	60,9	28,3	26,4
13	4,05	0,38	3,19	2,38	0,36	95,6	59,9	24,6	25,9
14	3,19	0,21	2,29	2,25	0,34	74,8	51,7	25,6	19,9
15	3,76	0,35	2,59	1,75	0,34	73,4	56	24,2	28,8
16	4,11	0,29	1,91	1,96	0,43	69,8	81,1	31,6	21,7
17	3,4	0,23	2,67	1,93	0,09	66,6	53,3	17,4	21,5
18	3,91	0,44	2,74	2,05	0,32	88,9	54,3	21,3	24,1
19	4,17	0,41	3,08	1,76	0,23	71,5	63,7	20,1	20,8
20	3,14	0,22	2,03	1,71	0,25	72,5	76,1	110,1	26
21	4,69	0,44	3,71	1,88	0,38	82,2	44,1	113,6	22,5
22	3,63	0,41	2,95	1,79	0,48	75,9	56,6	41,6	23,1
23	3,32	0,26	2,36	1,08	0,44	70,7	47,1	19,5	20,9
24	3,8	0,28	2,36	1,11	0,26	73,9	50,2	20,6	20,6
25	4,61	0,43	2,96	1,63	0,29	84,7	70,8	28,2	92,5
26	4,27	0,33	2,8	1,36	0,28	85,6	39,7	54,3	23,8
27	3,9	0,23	2,07	1,28	0,42	71,9	52,5	40,5	21
28	3,71	0,25	2,07	2,37	0,47	97,7	66,4	49	26
29	3,88	0,26	2,69	2,39	0,29	80,7	136,4	26,2	24,8
30	3,75	0,32	2,76	1,6	0,23	56,6	105,3	19,3	20,1

ÖZGEÇMİŞ

H.Tuba SELÇUK IŞIKHAN, 17.02.1970 yılında Antalya'nın Elmalı ilçesinde doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Elmalı'da tamamladı. Liseyi İzmir Kız Lisesi'nde okudu. 1987 yılında girdiği Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nden 1991 yılında mezun oldu. 1991 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bölümü Bitki Besleme Kürsüsü'nde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Ege Üniversitesi Filoloji'de "Yüksek Derecede İngilizce Hazırlık" eğitimini 1993'de başarı ile tamamladı. 1993 Güz Döneminde Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalında Bitki Besleme Kürsüsü'nde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Aynı zamanda 1993-1995 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak çalıştı. 1996- 2000 yılları arasında Antalya'nın Karaöz Ortaköy'de, Ortaköy İlkokulu'nda Sınıf Öğretmeni olarak çalıştı. 2013 Bahar Döneminde yarım kalan Yüksek Lisans öğrenimine Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında devam etti. 02.09.2013 yılında Antalya Muratpaşa'da Mustafa Kemal Ayanoglu İlkokulu'na Sınıf Öğretmeni olarak atandı. Halen aynı okulda Sınıf Öğretmeni olarak çalışmaktadır. İyi derecede İngilizce bilmektedir. Evli ve 3 erkek çocuk sahibidir.