

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

**ANTALYA KUMLUCA YÖRESİ SERALARINDA YETİŞTİRİLEN HIYAR
(*Cucumis sativus* L.)’IN BESLENME DURUMU İLE YALANCI MİLDİYÖ
(*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) HASTALIĞI
ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ**

Mehmet VURUŞ

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

2012

**ANTALYA KUMLUCA YÖRESİ SERALARINDA YETİŞTİRİLEN HIYAR
(*Cucumis sativus* L.)'IN BESLENME DURUMU İLE YALANCI MİLDİYÖ
(*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) HASTALIĞI
ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ**

Mehmet VURUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

Bu Tez **2010.02.0121.038** no'lu Proje Olarak Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

2012

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA KUMLUCA YÖRESİ SERALARINDA YETİŞTİRİLEN HIYAR
(*Cucumis sativus* L.)’IN BESLENME DURUMU İLE YALANCI MİLDİYÖ
(*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) HASTALIĞI
ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ

Mehmet VURUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

Bu tez 28/06/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından () not takdir edilerek oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Şule ORMAN (Danışman)

Yrd. Doç. Dr. İlker SÖNMEZ

Yrd. Doç. Dr. Mürsel ÇATAL

ÖZET

ANTALYA KUMLUCA YÖRESİ SERALARINDA YETİŞTİRİLEN HIYAR (*Cucumis sativus* L.)'IN BESLENME DURUMU İLE YALANCI MİLDİYÖ (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) HASTALIĞI ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ

Mehmet VURUŞ

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Şule ORMAN

Haziran 2012, 87 sayfa

Antalya Kumluca yöresi seralarında yetiştirilen tek mahsul hıyar (*Cucumis sativus* L.)'ın beslenme durumu ile yalancı mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) hastalığı arasındaki ilişkilerin incelendiği bu çalışmada 40 farklı seradan 0-20 ve 20-40 cm olmak üzere iki farklı toprak derinliğinden toprak örnekleri, yine aynı seralardan 3 farklı hastalık skala değerine sahip yaprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde her iki derinlikte de tesktür, CaCO₃, organik madde, EC, pH, toplam N, alınabilir P, değişebilir K, Ca ve Mg ile alınabilir Fe, Mn, Zn ve Cu; yaprak örneklerinde ise N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri belirlenmiştir. Yaprak örneklerinde dikkate alınan hastalık skala değerleri 0 Yaprakta hiç leke yok; 3 Yaprığın % 11-25'i hastalıklı; ve 5 Yaprığın % 50'den fazlası hastalıklı olarak seçilmiştir.

Toprakların büyük bir çoğunluğunun kumlu tınlı ve kumlu killi tınlı bünyeye sahip olduğu, hafif 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, alınabilir P, ve değişebilir K konsantrasyonları her iki örnekleme derinliğinde de (0–20 cm ve 20–40 cm) genel olarak iyi; değişebilir Ca ve Mg konsantrasyonlarının ise

oldukça iyi durumda oldukları tespit edilmiştir. Mikro element konsantrasyonları dikkate alındığında; alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu yönünden iyi durumda oldukları belirlenmiştir.

Farklı hastalık skala değerine sahip yaprakların N konsantrasyonları her üç skala değerinde de yeterli düzeydedir. Fosfor konsantrasyonları 0, 3 ve 5 skala değerinde de % 60 oranında sınır değerinin altında olduğu görülmüştür. 0 ve 3 skala değerindeki yaprakların K konsantrasyonlarının yaklaşık % 25'i sınır değerinin altında iken, 5 skala değerindeki yapraklarda bu oran % 5 olarak belirlenmiştir. Her üç skala değerindeki yaprakların Ca ve Mg konsantrasyonları ise genellikle sınır değeri içerisinde yer almaktadır. Farklı skala değerindeki yaprakların Fe konsantrasyonları incelendiğinde; 0 skala değerinde % 40 sınır değeri içerisinde yer alırken, 3 skala değerinde bu oran % 15 ve 5 skala değerinde ise % 82.5 olarak belirlenmiştir. Zn konsantrasyonu, 0 skala değerinde % 92.5 oranında sınır değerinin altında olmasına rağmen hastalık şiddeti arttıkça çinko konsantrasyonu da artış göstermektedir. Her üç skala değerinde de Mn ve Cu konsantrasyonları yeterli ve yüksek düzeyde görülmektedir.

Sonuç olarak Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarında bitki besleme açısından sorun yaratabilecek yüksek toprak pH'ı ve kireç başta olmak üzere, düşük organik madde miktarları dikkati çekmektedir. Bitkilerde ise her üç skala değerinde de N, K, Ca, Mg, Mn ve Cu kapsamı sınır değeri içerisinde yer alırken, hastalık şiddeti arttıkça K, Ca, Mg, Zn, Mn ve Cu konsantrasyonu da artış göstermiştir. Hastalık şiddeti arttıkça N ve Fe konsantrasyonunda ise düşüş görülmüştür. Her üç skala değerinde de P konsantrasyonlarında bir farklılık gözlemlenmemiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Antalya, Kumluca, hıyar, beslenme durumu, yalancı mildiyö, *Pseudoperonospora cubensis*.

JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. Şule ORMAN (Danışman)

Yrd. Doç. Dr. İlker SÖNMEZ

Yrd. Doç. Dr. Mürsel ÇATAL

ABSTRACT

DETERMINATION OF RELATIONSHIPS BETWEEN NUTRITIONAL STATUS OF CUCUMBER (*Cucumis sativus* L.) GROWN IN GREENHOUSES IN THE REGION OF KUMLUCA/ANTALYA AND DOWNY MILDEW DISEASE (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev)

Mehmet VURUŞ

M.Sc. Thesis in Soil Science and Plant Nutrition

Adviser: Asst. Prof. Dr. Şule ORMAN

June 2012, 87 pages

In this study, relationships between the Downy Mildew disease caused by *Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev and nutritional status of single-season planted cucumber (*Cucumis sativus* L.) grown in the greenhouses of Kumluca/Antalya region, is analyzed at 40 different greenhouses. Soil samples from soil depths of 0-20 cm and 20-40 cm and leave samples with has 3 different rating values were taken from the greenhouses. The contents of texture, CaCO₃, organic matter, EC, pH, total N, available P, exchangeable K, Ca, Mg and extractable Fe, Mn, Zn, Cu were determined from the soil samples. N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn and Cu contents were also analyzed from the samples of leaf. The disease was rated on a scale where 0=No leaf lesion; 3=11-25% of leaf area with lesion of leaf area diseased ; 5= more than 50% of the leaf area with lesion area diseased.

Majority of the soils of the green houses were loamy sand and loamy sandy clay. Slightly alkaline reaction and CaCO₃ levels are the adverse effect on plant development and low in organic matter; however, the problem of salinity is not determined. Generally total N, content of exchangeable K were good for both depths (0–20 and 20–

40 cm); content of exchangeable Ca and Mg were quite good enough identified. In the terms of micro elements, extractable Fe, Zn, Mn and Cu levels were determined in good conditions.

N contents were adequate for all 3 disease ratings. Phosphorus levels at the ratings of 0, 3 and 5 were found the ratio of 60% which is under limit value. Meanwhile approximately 25% of K level at the rating of the scale of 0 and 3 were under limit value, this level was analyzed 5% in the scale of 5. Generally, the content of Ca and Mg at each of the three-disease rating values of the leaves is found within the boundary values. Fe contents of leaves at the different disease rating was examined. They were on the boundary limit value, while this ratio was 15.0% for scale 3 and 5 82.5% for scale 5 found. Nevertheless content of Zn was 92.5% under the limit value in the scale of 0, the content of Zn increases depending on the increasing level of disease. The content of Mn and Cu were seen sufficient and high level in both for three scale value.

Consequently, single-season planted cucumber green houses in Kumluca region is pointed out by the high pH level of soil and CaCO₃, low organic material which causes problems for plant nutrition. For each three value of scale the content of N, K, Ca, Mg, Mn and Cu were located in the boundary levels but, these contents were increased depending on the increasing level of disease. When the level of disease were decreased also the concentration of N and Fe were decreased as well. The content of P did not change in the each scale value.

KEY WORDS: Antalya, Kumluca, nutritional status, downy mildew, *Pseudoperonospora cubensis*.

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Şule ORMAN (Adviser)

: Asst. Prof. Dr. İlker SÖNMEZ

: Asst. Prof. Dr. Mürsel ÇATAL

ÖNSÖZ

Bitki besleme, tarımsal üretimin vazgeçilmez uygulamalarından birisidir. Bitkisel üretimde verim ve kalitenin arttırılabilmesi için bitki besin maddelerinin, bitkinin istekleri doğrultusunda uygun zaman ve miktarda dengeli bir şekilde toprağa uygulanması gerekmektedir. Bitkilerin beslenme düzeyleri ile dış etmenlere duyarlılığı ve bitkinin sağlıklı gelişmesi arasındaki ilişkilerin varlığı gübrelemenin önemini ortaya koymaktadır. Bazı bitkilerde hastalıklara dayanıklılık mekanizmasında makro ve mikro besin elementlerinin etkilerini ortaya koyan çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Literatür taramaları sonucunda önemli bir hıyar potansiyeline sahip Antalya ili Kumluca yöresindeki seralarda yetiştirilen hıyar (*Cucumis sativus* L.)'ın beslenme durumu ile yalancı mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) hastalığı arasındaki ilişkilerin belirlenmesi yönünde yeterli bir çalışmanın bulunmadığı görülmektedir. Bu çalışma ile Antalya ili Kumluca yöresinde bulunan tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seraların toprak analizleri ve üç farklı hastalık skala değerine sahip yaprakların analizleri yapılarak bitkilerin beslenme durumları ile yalancı mildiyö hastalığı arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen veriler sayesinde bu alanlarda ki mevcut bitki besleme ve toprak kaynaklı sorunların tespitine de çalışılmıştır.

Bu konuda çalışmamı teşvik eden, çalışmamın son aşamasına kadar geçen zamanda kıymetli zamanını, katkı ve yorumlarını, desteklerini hiç bir zaman benden esirgemeyen, çalışmamın yapılması için gerekli olanakları sağlayan Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Şule ORMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamda başından sonuna kadar yardımlarını esirgemeyen Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı hocalarıma, Araştırma Görevlisi meslektaşlarıma ve Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Laboratuvar görevlisi Ziraat Mühendisi Sayın Aylin Özgür Zambak'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam sırasında desteklerini esirgemeyen aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	3
2.1. Hıyar İle İlgili Çalışmalar.....	3
2.2. Bitki Besin Elementleri ve Hastalıklarla İlişkisi.....	6
3. MATERYAL VE METOT.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Araştırma alanının tanıtılması.....	22
3.1.2. İklim özellikleri.....	22
3.1.3. Toprak özellikleri.....	23
3.1.4. Bitki özellikleri.....	23
3.1.5. Hastalık etmeni özellikleri.....	24
3.2. Metot.....	24
3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve toprak analiz metotları.....	24
3.2.2. Yaprak örneklerinin alınması ve yaprak analiz metotları.....	26
3.2.3. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan istatistiksel yöntemler.....	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	28
4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması.....	28
4.1.1 Toprak örneklerinin pH analiz sonuçları.....	28
4.1.2 Toprak örneklerinin CaCO ₃ kapsamaları.....	29

4.1.3. Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) sonuçları.....	31
4.1.4. Toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları.....	32
4.1.5. Toprak örneklerinin organik madde kapsamı.....	33
4.1.6. Toprak örneklerinin toplam azot konsantrasyonları.....	34
4.1.7. Toprak örneklerinin alınabilir fosfor konsantrasyonları.....	36
4.1.8. Toprak örneklerinin değişebilir potasyum konsantrasyonları.....	37
4.1.9. Toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum konsantrasyonları.....	39
4.1.10. Toprak örneklerinin değişebilir magnezyum konsantrasyonları...	40
4.1.11. Toprak örneklerinin alınabilir demir konsantrasyonları.....	41
4.1.12. Toprak örneklerinin alınabilir çinko konsantrasyonları.....	43
4.1.13. Toprak örneklerinin alınabilir mangan konsantrasyonları.....	44
4.1.14. Toprak örneklerinin alınabilir bakır konsantrasyonları.....	45
4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması.....	46
4.2.1. Yaprak örneklerinin azot konsantrasyonları.....	46
4.2.2. Yaprak örneklerinin fosfor konsantrasyonları.....	49
4.2.3. Yaprak örneklerinin potasyum konsantrasyonları.....	49
4.2.4. Yaprak örneklerinin kalsiyum konsantrasyonları.....	51
4.2.5. Yaprak örneklerinin magnezyum konsantrasyonları.....	52
4.2.6. Yaprak örneklerinin demir konsantrasyonları.....	53
4.2.7. Yaprak örneklerinin çinko konsantrasyonları.....	54
4.2.8. Yaprak örneklerinin mangan konsantrasyonları.....	55
4.2.9. Yaprak örneklerinin bakır konsantrasyonları.....	56
4.3. Yaprak Örnekleri Analiz Sonuçları ve Hastalık Şiddeti Arasındaki İlişkiler.....	57
4.3.1. Yaprak örneklerinin makro besin elementleri konsantrasyonları ve hastalık şiddeti arasındaki ilişkiler.....	57
4.3.2. Yaprak örneklerinin mikro besin elementleri konsantrasyonları ve hastalık şiddeti arasındaki ilişkiler.....	58
5. SONUÇ.....	62
6. KAYNAKLAR.....	66
7. EKLER.....	74

Ek-1 Antalya ili Kumluca yöresi toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	74
Ek-2 Antalya ili Kumluca yöresi toprak örneklerinin makro ve mikro element analiz sonuçları.....	78
Ek-3 Antalya ili Kumluca yöresi hıyar yaprak örneklerinin bitki besin maddesi konsantrasyonları.....	82
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	:	Yüzde
°C	:	Sıcaklık
cm	:	Santimetre
gr/m ²	:	Gram/metrekaare
ha	:	Hektar
kg	:	Kilogram
kg/ha	:	Kilogram/hektar
kg/m ³	:	Kilogram/metreküp
km	:	Kilometre
L	:	Litre
m ²	:	Metrekare
me/100 g	:	Miliekivalent/100 gram
mg	:	Miligram
mg/100 g	:	Miligram/100 gram
mg/kg	:	Miligram/kilogram
mg/l	:	Miligram/litre
ml	:	Mililitre
mmhos/cm	:	Milimos/santimetre
N/ha	:	Azot/hektar
ppm	:	Part per million (Milyonda kısım)

Kısaltmalar

CMV	:	Cucumber Mozaic Virus
EC	:	Elektriksel iletkenlik
ICP-OES	:	Inductively Coupled Plasma - Optical Emmision Spectrophotometer
pH	:	Hidrojen iyonu konsantrasyonu eksi logaritması
TSWV	:	Tomato Spotted Wilt Virus

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa no
Şekil 3.1.1. Örnekleme yapılan seralardan genel bir görünüm.....	17
Şekil 3.1.2. Antalya ili Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan 0 hastalık skala değerine sahip yaprak örneği.....	18
Şekil 3.1.3. Antalya ili Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan 3 hastalık skala değerine sahip yaprak örneği.....	19
Şekil 3.1.4. Antalya ili Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan 5 hastalık skala değerine sahip yaprak örneği.....	19
Şekil 4.1. Antalya ili Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan 0, 3 ve 5 hastalık skala değerindeki yaprak örnekleri.....	47

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa no</u>
Çizelge 3.1. Kumluca yöresinde toprak ve bitki örneklerini alındığı hıyar seralarının genel özellikleri.....	20
Çizelge 3.2. Kabakgillerde mildiyö hastalığı değerlendirme skalası.....	21
Çizelge 3.3. Finike meteoroloji istasyonundan alınan 2011 yılına ait sıcaklık, yağış ve nem verileri.....	22
Çizelge 4.1. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin pH değerlerine göre sınıflandırılması.....	29
Çizelge 4.2. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarının toprak örneklerinin CaCO_3 değerlerine göre sınıflandırılması.....	30
Çizelge 4.3. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin EC değerlerine göre sınıflandırılması.....	31
Çizelge 4.4. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin bünye yapılarına göre sınıflandırılması.....	33
Çizelge 4.5. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin organik madde içeriklerine göre sınıflandırılması.....	34
Çizelge 4.6. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin toplam azot konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması.....	35
Çizelge 4.7. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir fosfor konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması.....	37
Çizelge 4.8. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin değişebilir potasyum konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması.....	38
Çizelge 4.9. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması.....	40

Çizelge 4.10. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin değişebilir magnezyum konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması.....	41
Çizelge 4.11. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir demir konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması.....	42
Çizelge 4.12. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir çinko konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması.....	43
Çizelge 4.13. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir mangan konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması.....	44
Çizelge 4.14. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir bakır konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması.....	45
Çizelge 4.2.1. Antalya ili Kumluca yöresindeki tek mahsul hıyar seralarının farklı hastalık skala değerlerindeki yaprak örneklerinin analiz sonuçlarının sınır değerlerine göre sınıflandırılması.....	48
Çizelge 4.3.1. Yaprak örneklerinin makro besin elementleri konsantrasyonları ile hastalık şiddeti arasındaki ilişkiler.....	58
Çizelge 4.3.2. Yaprak örneklerinin mikro besin elementleri konsantrasyonları ile hastalık şiddeti arasındaki ilişkiler.....	59

1. GİRİŞ

Bitkiler, evrenimizin önemli bir canlı grubunu oluştururlar. Bir yerde bitki çeşitliliği ne kadar fazla ise, o ortamda yaşayan hayvansal canlı varlıkların çeşitliliği de o kadar yüksektir. Bitkiler özümleme yaparak kendi hayatlarını devam ettirirken diğer canlıların da yaşamlarını sürdürmelerine olanak hazırlarlar. Bir yerden herhangi bir bitki türünü uzaklaştırdığımızda ona bağlı olarak yaşayan birçok canlının yaşam ortamı da yok olur. Normal büyüme şartlarında bazı parazitlere karşı kültür bitkileri hassas olurken bazılarına karşı dayanıklılık göstermektedir. Bitkinin çeşitli organlarının hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılıkları farklılık göstermekte ve ayrıca gelişmesinin ilk devreleri yaşlılık dönemine oranla daha hassas olmaktadır. Birçok bitki çimlenme devrelerinde hem hastalık ve zararlılara hem de ekolojik şartlara daha duyarlı olmaktadır (Decker 1966). Bitkiler bulundukları ortamlarda bazı canlılarla ortaklaşa (simbiyotik) bir yaşam sürerken, bazılarında yarar bazılarında da zarar görürler. Kendilerine zarar veren bu canlılara karşı bir korunma mekanizması oluştururlar. Bitkilerin yetiştiği ortamlarda besin elementlerinin yeterli ve dengeli olması bu korunma mekanizmasını güçlendirir. Korunma mekanizması ne kadar güçlü olursa zararlar da o kadar az olur.

Bitki besin maddeleri; bitki metabolizmasını, kimyasal bileşimini, morfolojisini, anatomisi ve konukçu/patojen hayat döngüsünü yönlendiren mekanizmalara sahip olmaları nedeniyle konukçu-patojen ilişkilerini etkilemekte ve bitki organlarının dış faktörlerden zarar görme düzeyini belirlemektedir (Krauss 2001). Bitki besin maddeleri bitki organlarının dışı yakın hücrelerindeki zararın incelenmesi veya kalınlaşması, hücre boylarının ve enlerinin artması veya azalması gibi morfolojik değişiklikler meydana getirerek, bitkilerin patojen zararına karşı dayanıklılığını ve duyarlılığını etkilemektedir (Marshner 1986).

Bitki besin elementleri ve bunların hastalık üzerindeki etkileri birçok faktöre bağlıdır. Bunlar; topraktaki minerallerin formları ve çözünürlüğü, rekabet eden veya toksik olan diğer maddeler, mikrobiyal etkileşimler ve çevresel faktörlerdir. Bitki besin

elementlerinin yeterli olduğu durumlarda da bitki hastalıklarının yoğunluklarında farklılıklarının olduğu bildirilmiştir (Huber 1980).

Toprak pH'sı, kalsiyum seviyesi, azot formu ve besin elementlerinin yarayırlılığı bitkisel hastalıkların yönetiminde büyük rol oynar. Yeterli düzeyde bitki besleme hastalıklara karşı bitkileri daha toleranslı ya da dayanıklı yapar. Aynı zamanda toprağın bitki besin elementi durumu ve özenle seçilmiş gübre ve düzenleyici kullanımı patojen ekosisteminde önemli role sahiptir (Anonim 2010).

Sonuç olarak, bitkisel üretimde, genetik ve çevresel faktörlerin yanı sıra, verim, kalite ve bitki sağlığı ile bitkilerin beslenme düzeyleri arasında çok önemli ilişkiler bulunmaktadır. Bitki besin elementlerinin bitki bünyesinde yeterli ve dengeli olarak bulunmaması durumunda, bitki hastalık ve zararlıları ortaya çıkabilir ve bitkisel üretim ekonomik açıdan olumsuz yönde etkilenebilir. Bu gibi hastalık ve zararlılar besin elementlerinin toprakta dengeli tutulması ile kontrol altına alınabilir. Böylece tarımsal mücadele ilaçları kullanılmadan bitkilerdeki birçok hastalık ve zararlıdan kurtulmak mümkün olabildiği gibi aynı zamanda çevre ve insan sağlığında ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçlar da önlenir.

Antalya ili sınırları içerisinde yer alan Kumluca yöresinde seralarda yetiştirilen hıyar bitkilerinde *Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev adlı fungusun sebep olduğu hastalığa çok sık rastlanılmaktadır. Bu hastalıktan kaynaklanan ekonomik kaybı önlemek amacıyla sürdürülebilir tarım açısından yeterli ve dengeli bir bitki besleme ile hastalığın baskı altına alınabileceğine dair öngörülerimiz bulunmaktaydı. Bu çalışma kapsamında, hıyar bitkisinin yetiştirildiği Kumluca yöresi seralarında toprak ve yaprak besin elementi içerikleri ile yalancı mildiyö hastalığı arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için bu çalışma yapılmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Hıyar ile İlgili Çalışmalar

Anavatanı Hindistan olan hıyar (*Cucumis sativus* L.), Dicotyledoneae sınıfı; Sympetal alt sınıfı, Cucurbitales takımı, Cucurbitaceae familyası Cucumis cinsinde yeralan tek yıllık bir bitkidir. Hıyar, besin maddelerince ve organik maddece zengin ortamları sevmesine karşın, tuza karşı hassas bir bitkidir. Dillingen'e göre, dekardan alınan 3000 kg ürün ile topraktan, 5 kg azot, 4 kg fosfor, 8 kg potasyum ve 3 kg kalsiyum kaldırdığı saptanmıştır. Hıyarın kimyasal gübre ihtiyacı ise, dekara saf madde olarak 5-10 kg azot, 4-10 kg fosfor, 6-10 kg potasyum, 4-6 kg kalsiyum olarak ortaya konulmuştur (Günay 1981).

Hıyar bitkisinin iyi gelişim ve ürün artışının derin, geçirgen, su tutma kabiliyeti iyi, organik maddece zengin ve besin maddelerince yeterli koşulları sağlayan topraklarda gerçekleştiği belirtilmiştir. Bu özellikleri gösteren toprakların; tınlı, tınlı-kumlu, siltli-tınlı topraklar olduğu, toprak reaksiyonu bakımından en iyi sonuçların pH 5,5-6,7 olan alanlarda elde edildiği bildirilmiştir (Bayraktar 1976).

Ward (1967), sera koşullarında yetiştirilen hıyarın toplam besin maddesi absorpsiyonunu belirlemiştir. Araştırmacı bir hektar alanda yetiştirilen hıyarın absorbe ettiği besin maddesi miktarının 408 kg azot, 92 kg fosfor, 550 kg potasyum, 237 kg kalsiyum ve 57 kg magnezyum olarak saptamıştır.

Sevgican (1982), m²'den alınan 30 kg hıyarın topraktan 42 gr azot, 11 gr fosfor, 67 gr potasyum, 34 gr kalsiyum, 6 gr magnezyum kaldırdığını belirlemiştir.

Karataş (1991), hıyar için, drenajı iyi, eriyebilir tuz düzeyi düşük, hastalık ve zararlılardan ari, kumlu, hafif ve organik maddece zengin toprakların ideal topraklar olduğunu belirtmiştir.

Adams (1984), peat ortamında hıyar yetiştirerek, bakır noksanlığı ve pH etkisini araştırmıştır. Bakır noksanlığı koşullarında yetiştirilen bitkiden elde edilen üründe % 56-93 düzeyinde bir azalmanın olduğunu saptamıştır. Kireçleme ile pH 6.2'den 6.8'e kadar yükseltilmesi neticesinde, bakır noksanlığı ile üründe % 46'lık bir azalma olduğunu belirlemiştir. Bakır sülfatın 2.5 gr/m² düzeyinde ilave edilmesi ile bu etkinin azaldığını görmüştür.

Sonneveld ve Voogt (1985), hıyarı farklı ortamlarda ve değişik bitki besin konsantrasyonları vererek yetiştirmişlerdir. Potasyum ve magnezyumun ortamda noksanlığı durumunda üründe azalma meydana gelmesine karşın, kalsiyum noksanlığı durumunda aynı etkiyi görememişlerdir.

Adams (1986), mikrobesein maddelerinin, kireçlemenin, pH'nın hıyarda ürünün miktar ve kalitesi üzerine etkisini peat ortamında incelemiştir. İki yetiştirme döneminde mikrobesein maddesi ilave etmeksizin alınan ürün miktarında % 27-49 düzeyinde azalma saptamıştır. Mikrobesein maddesi ilavesi ile maksimum ürünü pH 5.8-6.4'de elde etmelerine karşın; mikrobesein maddesi olmadan pH'yı 5.5'den 7.2'ye kadar yükseltecek düzeyde yapılan kireçleme ile ürün artışının sağlandığını belirlemişlerdir. Ayrıca, pH 7.2'de yetiştirilen hıyarın yapraklarındaki demir, mangan, çinko içeriklerinin yeterli olduğunu saptamışlardır.

Adams vd (1989), hıyarın yetişmesi üzerine pH ve mikro elementlerin etkisini, peat ortamında araştırmışlardır. Bakır noksanlığı durumunda ilk üründe % 70-93, daha sonraki ürünlerde % 0-23 ve % 56-100 düzeyinde bir azalma saptamışlardır. Demir noksanlığı durumunda üründe % 18'lik bir azalma olduğunu belirlemelerine karşın, çinko ve mangan noksanlığının olması durumunda verimde azalma görülmemiştir.

Kmiecik (1976), tarla koşullarında yetiştirdiği hıyara uyguladığı azotlu gübrenin ürünün miktarı üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada temel gübreleme olarak fosforlu ve (110 kg/ha P₂O₅), potasyum (150 kg/ha K₂O)'lu gübre uygulandıktan sonra 0, 80, 120, 160, 200 kg N/ha arasında değişen farklı dozlarda azotlu gübre uygulayarak bitkileri yetiştirmiş ve en yüksek ürünü 120 kg/ha düzeyinde elde etmiştir. 120

N/ha'dan daha yüksek azot dozları ürün artışına neden olmamıştır. Araştırmacı kimyasal açıdan N'lu gübre ilavesinin, P ve K düzeyleri üzerine olumsuz yönde etki yaptığını belirlemiştir.

Cantliffe (1977a, 1977b), hıyara uyguladığı azotlu gübrenin ürün miktarı üzerine etkisini araştırmıştır. Toprak hazırlığı döneminde ve dikimden sonra olmak üzere 0, 67, 134, 201, 268 kg/ha düzeylerinde azotu amonyum nitrat ve üre gübrelerini kullanarak uygulamıştır. Araştırmacı, en yüksek verimi toprak hazırlığı döneminde 67, 134 kg N/ha düzeyindeki uygulamalardan aldığını, 201, 268 kg N/ha düzeyindeki uygulamadan ise, daha az miktarda ve kalitede ürün elde ettiğini bildirmiştir. Yaprak ve sap analizleri sonucunda, toprak hazırlığı döneminde 67-201 kg/ha düzeyinde uygulanan azot ile yetiştirilen bitkilerde diğer uygulamalara oranla daha fazla K, Ca, Mg, Fe ve Mn saptanmıştır.

Adams vd (1979), peat ortamında yetiştirilen hıyara 20, 40, 80, 140, 220, 320 mg N/l uygulamışlardır. İlk ay için haftada 2-3 olan uygulama sayısını daha sonra 4 defa olarak gerçekleştirmişlerdir. En yüksek ürünü, sıvı gübrenin 220 mg/l düzeyinde azot içerdiğinde elde etmişlerdir. Kalitesiz meyvelerin miktarı en fazla azotun 100 mg N/l'den daha düşük olduğunda görülmüştür (% 25-31).

Rubeiz (1990), yarı kurak bölgelerde yüksek oranda P ve K'a sahip topraklarda yetiştirilen hıyara uygulanan N, P ve K'lu gübrelerin etkisini araştırmışlardır. Bunun için kontrol, N (200 kg/ha N), N + K (200 kg/ha N + 150 kg/ha K) ve N + P + K (200 kg/ha N + 85 kg/ha P + 150 kg/ha K) şeklinde gübre kombinasyonları oluşturmuştur. İki ay süresince yapmış olduğu dört hasat sonunda en yüksek ürünü yalnızca N verilen alanda elde etmiştir.

Adams ve Winsor (1984), hıyarı süperfosfatın 6 düzeyi ve iki kireç seviyesinde peat ortamında yetiştirmişlerdir. Süperfosfatın 2 kg/m³ düzeyinde ilavesinin hıyarda meyve gelişimi ve ürün artışı sağladığını belirlemiştir. Araştırmacılar ağır kireçlemenin, zayıf meyve oranında artışa ve ürün miktarında azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir.

Koukoulakis vd (1991), 1981 ve 1984 yılları arasında plastik seralara K'lu gübre uygulayarak; hıyar ve domates yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar, hıyara yapılan K uygulamalarının, üründe % 15-16'lık artış sağladığını; en düşük K'a sahip topraklarda maksimum ürüne 800 kg/ha'lık K uygulaması ile ulaşıldığını bildirmişlerdir.

2.2. Bitki Besin Elementleri ve Hastalıklarla İlişkisi

Azot, bitkilerin fungal etmenlerin enfeksiyonuna ve saldırısına kullandığı fenoller, flavonitler, ligninler vs.'lerin içeriğinde bulunur. Azot antagonistik mikroorganizmaların faaliyetlerini de artırarak bitkilerin hastalanmalarını önler. Bitkiler azotu nitrat ve amonyum iyonu şeklinde alırlar. Azotun bu şekilde alınması birçok hastalığın artma ve azalma nedeni olabilmektedir. Fazla azot yapraklarda şeker ve aminoasit oluşumunu artırdığından patojenlerin çoğalıp gelişmelerine uygun ortam oluşturur. Bitkinin hastalıklara karşı hassasiyeti artar. Bitkilerde artan azot uygulamaları ile birlikte hastalıklara yakalanma oranı da artmaktadır (Wartenberg 1965). Örneğin, yüksek miktarda azot alınımı hububatta pas ve diğer fungal hastalıkları artırmaktadır. Buna karşılık yüksek miktarda azot alınımı patatesten geç yanıklık hastalığına (*Phytophthora infestans* Mont.) karşı dayanıklılık sağlamaktadır.

Fazla azot yapraklarda şeker ve aminoasit oluşumuna yol açtığından patojenlerin çimlenmeleri ve gelişmeleri için uygun bir ortam yaratmaktadır. Aynı zamanda azot yeni genç dokuların oluşumuna yol açtığından da bazı fungusların istilasını için bitkiyi hassas hale getirmektedir (Czajka vd 1991). Azot fazlalığı bitkilerde fazla hücre ve plazma oluşumunu sağlamakta ve dokular gevşek oluşmaktadır. Bunun sonucunda; özellikle sokucu emici ağız yapısına sahip kırmızı örümcek, yaprakbiti, beyazsinek ve thrips gibi zararlılar bu tip genç dokulara sahip bitkilere saldırdıkları ve daha fazla öz suyu bulabilecekleri dokularda daha fazla çoğalabildikleri birçok araştırma ile ortaya konmuştur (Toros vd 2001).

Azot fazlalığı yeşil organların artmasına sebep olması dolayısıyla böcekler için de olumlu bir durum yaratmaktadır. Böceklerin üreme organları bitkilerden aldıkları belirli aminoasitlerle doğru orantılıdır. Aşırı azot aminoasitlerin daha da fazla

oluşumuna yol açarak böcekler lehine bir değişim yaratmaktadır. Toprakta nitratin az olması bitkilerde böcek zararını azaltmaktadır. Örneğin, yüksek dozda azot uygulaması mısır koçan kurdu (*Ostrinia nubilalis* Hübn) zararını artırmıştır (Windham 2004).

Toprağa yüksek dozda (200 kg/ha) azot uygulanması patateslerde *Phytophthora infestans* Mont., *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Jones) Bergey, *Fusarium solani* var. *coeruleum* (Lib. ex Sacc.) ve *Streptomyces scabies* (Thaxter) Waksman and Henrici gibi patojenlerin enfeksiyon oranını artırmıştır (Czajka vd 1991).

Phymatotrichum omnivorum (Shear) Duggar fungusunun sebep olduğu kök çürüklüğüne karşı bazı inorganik gübrelerin etkisi denenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucu amonyak formunda azotun hastalığın şiddetini azalttığını, buna karşın nitrat formunun bitki ölümlerini artırdığı saptanmıştır (Mathocha vd 1997).

Fazla azot uygulamasına bitkilerin gösterdiği diğer genel bir tepki de silisyum miktarının azalmasıdır. Bu etki bitki büyümesi nedeniyle seyrelme etkisi olarak düşünülmektedir. Uygulanan azotun miktarına bağlı olarak bitkide patojen itici bileşikleri sentezlenmektedir. Azot, büyüme oranını artırdığından vejetatif gelişim süresince daha duyarlı olan genç dokular yaşlı dokulara oranla artış göstermektedir (Güneş vd 2001). Azot fazlalığında arpa hassaslaştığı için küllemeye (*Erysiphe graminis* 'DC' Wint.) yakalanma oranı fosfor ve potasyuma göre daha fazla olmaktadır. Arpalarda *Drechslera sorokiniana* (Sacc.) Subram and Jain ve *Drechslera teres* (Sacc.) Shoem funguslarının sebep olduğu hastalıklara karşı azot gübrelemesi hastalığı teşvik ederken, yaprak lekelerine yol açan *Septoria nodorum* (Berk.) Berk., *Septoria hordei* Jacz. ve *Septoria passerini* Sacc. fungusları baskılamıştır (Braziene vd 2002).

Seralarda yetiştirilen tatlı biberlerde Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (Tomato Spotted Wilt Virus - TSWV) enfeksiyonuna azot gübrelemesinin etkisi araştırılmıştır. Bitkilerde azot arttıkça TSWV enfeksiyon oranı artmıştır (Camale 2000).

Fosfor'un bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığına etkisi üzerinde bilinenler azdır. Potasyum gibi fosforda bitki dokularının daha güçlü olmasını sağlamak

suretiyle bitkilerde dayanıklılığı artırmaktadır (Kacar ve Katkat 2007). Borys (1966), fosforlu gübrelemenin, patates bitkisinde yaprakların *Phytophthora*'ya karşı dayanıklılığını artırdığı, çavdarda ise fungus enfeksiyonuna karşı dayanıklılığı artırdığı belirtmiştir. Patateste fosforun erken yaprak yanıklığını büyük ölçüde azalttığı saptanmıştır (Herlihy and Carroll 1969). Fosfor uygulamasının çeltikte bakteriyel yanıklık, tütünde külleme ve yaprak kıvrıcıklığı virüs, arpada cüce sarılık virüsü, şeker kamışında kahverengi çizgi ve çeltikte yanıklık hastalığını azalttığı bilinmektedir (Anonymous 1988).

Yapılan araştırmalar fosforun bitkilerde bakteriyel ve fungal hastalıklara kıyasla viral hastalıklara karşı dayanıklılığı daha fazla artırdığını göstermiştir. Arpada tarla denemeleri sonucunda fosforlu gübrelemenin külleme enfeksiyonunu gerilettiği saptanmıştır. Buğdayda kara pasa (*Puccinia graminis* Pers.) karşı fosfor gübrelemesi hastalığı orta derecede baskılamış, potasyum gübrelemesi şiddetini azaltmış ve dane ağırlığını da arttırmıştır (Sweeney vd 2000).

Fosforca yoksul ortamlarda yetiştirilen bitkilerde fungal kök çürüklükleri, yeteri kadar fosfor içeren ortamlarda yetiştirilen bitkilere göre daha fazla görülmektedir. Bu durum bitkilerde özellikle çimlenme evresinde görülmektedir. Fungal kök çürüklüğü hastalığı ile fosfor arasındaki ilişki üzerinde her ne kadar geniş bir çalışma yapılmamış ise de, fosforun özellikle bitkilerin hastalıktan kurtulması üzerine etkili olduğu konusunda araştırmacılar aynı fikirdedirler (Sweeney vd 2000).

Fosfor gereksinimden fazla bulunması durumunda ise bitkilerin hastalıklara karşı dayanıklılığı göreceli olarak azalmaktadır. Fosfor fazlalığından dolayı çeşitli bitkilerde virüs hastalıklarının ortaya çıktığı bildirilmiştir. Huber (1980) fosfor fazlalığında pek çok bahçe bitkilerinde *Sclerotinia* ve marulda mildiyö artış gösterdiği ve buğdayda sap sürmesi hastalığının olduğu gözlemlenmiştir. Artan fosfor beslenmesinin kokulu kavun ve mısırdaki *Fusarium* kaynaklı solma hastalığına hassasiyeti artırdığı gözlemlenmiştir. Genelde kireç, nitrat azotu ve düşük fosfor kombinasyonu *Fusarium* hassasiyetini azaltmada daha etkin rol oynamaktadır (Anonim 2010).

Fosforlu gübre kullanımı ise baklalarda yüksek oranda *Aphis craccivora* Koch'nın popülasyon yoğunluğunu artırmıştır (Slman 2002).

Bitkilerde potasyum noksanlığı durumunda stomaların açılıp kapanma metabolizması bozulmaktadır. Stomaların uzun süre açık kalması ise bakteriyel ve fungal patojenlerin bitki içine girmesini artırmaktadır (Öktüren vd 2008).

Yapılan bir çalışmada potasyum uygulamasıyla fungal hastalıkların % 70, bakteriyel hastalıkların % 69, böcek zararlarının % 63 oranında ve viral hastalıkların % 41 oranında azaltılabileceği belirtilmiştir (Perrenoud 1990).

Potasyum bitkilerde, dış etmenlere dayanıklılığı sağlayan bir besin elementidir. Potasyum kırk farklı enzimin aktivitesinde az veya çok rol oynar (Evans ve Sorger 1966). Genellikle noksanlığı genç bitkilerde görülür. Bitkilerde madde taşınmasında büyük rol oynarlar. Yeterli potasyumun olmadığı durumlarda, bitkilerde turgor olayı görülmez. Yapraklar pörsür ve aşağı doğru sarkar. Yaprak kenarları ilk önce açık yeşil, daha sonra kahverengi ve nekrotik bir hal alır. Transpirasyon çok yüksektir. Hücreler suyu iyi tutamaz. Yapraklar ufak ve ince kalır. Soğuk zararına benzeyen şiddetli solgunluk ve pörsüme görülür. Bu gibi bitkiler don ve birçok paraziter hastalıklara karşı hassas olurlar (Mengel 1968).

Nitekim yapılan araştırmalar, potasyum gübrelemesinin köknar, çam, kayın ve karaçam ağaçlarında don olayına karşı dayanıklılığı artırdığı, benzer şekilde bolca potasyum beslenmesinin asma tomurcuklarının da (gözler) don olayına karşı dayanıklılığını artırdığını ortaya koymuştur. Daha iyi enerji statülerine dayanarak potasyumla iyi beslenen bitkiler, potasyum sağlaması ortalamanın altında olan bitkilere göre kendilerini daha çok rejenere edebilirler ve ilkbaharda daha kuvvetli sürebilirler (Özbek vd 1982).

Hıyar'ın ilk gerçek yapraklarına külleme etmeni (*Erysiphe cichoracearum* DC.) inokulasyonundan önce potasyum uygulanması etmene karşı sistemik dayanıklılığı

arttırmıştır. Diğer taraftan da potasyum fazlalılığı hububatta pas hastalığını önlemektedir (Anonymous 2004).

Potasyum fosfat uygulamalarının pek çok bitkide külleme hastalıklarını örneğin biberde *Leveillula taurica* (Lev.) G. Arnaud ve mısırdaki lokal ve sistemik dayanıklılığı teşvik ederek *Setosphaeria turcica* (Lutr.) K.J. Leonard and Suggs'un sebep olduğu kuzey yaprak yanıklığı ile *Puccinia sorghi* Schr.'nin sebep olduğu pas hastalıklarının kontrolünde etkili olduğu bulunmuştur (Reuveni vd 1998). Bazı Cercospora hastalıklarının şiddeti azot gübrelemesi ile artmakta buna karşın potasyum gübrelemesi ile azalmaktadır (Huber 1981).

Domateslerde potasyum gübrelemesi domates erken yaprak yanıklık hastalığına (*Alternaria solani* Ellis & G. Martin) karşı bitki dayanıklılığını artırmış, hastalık oranı ve indeksini de düşürmüştür (Huang-Zhao Min vd 1999).

Potasyum çim bitkilerinde bir yaprak lekesi hastalığı etmeni olan *Sclerotinia homeocarpa* F.T. Benn, ve rastık hastalığı etmeni *Ustilago striiformis* Westend.'i baskılamaktadır (Landschoot 1999).

Kacar ve Katkat (2007)'dan aktarıldığına göre potasyumca zengin topraklarda yetişen patates bitkilerinde virüs hastalıklarına hiç rastlanmadığı rapor edilmiştir.

Kruger (1976) mısır bitkisinde potasyum noksanlığında sap çürüklüğünün ve yatmanın diğer besin elementlerine göre daha fazla olduğunu saptamıştır.

Potasyumun çeltik bitkisinde bakteriyel yaprak yanıklığı ve sap çürüklüğü; buğday bitkisinde kara pas; pamuk bitkisinde köşeli yaprak lekesi; çay bitkisinde kırmızı pas ve yem börülcesi bitkisinde fide çürüklüğü hastalıklarına karşı direnç kazanmasını sağladığı ve hastalıkların daha az görüldüğü saptanmıştır (Tandon ve Sekhon 1989). Benzer şekilde ortamda yeteri kadar bulunan potasyum çeltik bitkisinde kahverengi yaprak lekesi; arpa bitkisinde kahverengi pas ve muzda *Fusarium solgunluk* hastalıklarının daha az görülmesine neden olduğu belirlenmiştir.

Baule (1969) tarafından elde edilen bulgulara göre, yeterli potasyumla beslenen orman ağaçları da fungal hastalıklara daha dirençlidirler. Belli soya fasülyesi varyetelerinde çiçek küfü hastalığı mevsim sonlarında üst taraftaki çiçek demetlerinde hızla artar. Bu artış çiçeklerin potasyum içeriğindeki keskin düşüşlerle yakın ilişki içindedir. Toprağa olağan dışı yüksek potasyum uygulamalarıyla, adı geçen hastalık önemli ölçüde baskı altına alınabilmektedir (Marschner 1995).

Yumuşak çürüklük hastalığına sebep olan patojenler, konukçu bitki dokusuna, çoğunlukla yaralardan girerler. Dolayısıyla kallus tabakası oluşum oranı, konukçu bitkinin parazite karşı direnci konusunda büyük önem taşır. Kallus tabakası oluşum oranı, potasyumca noksan bitkilere göre, potasyumca yeterli bitkilerde daha yüksektir (Marschner 1995).

Pamukta *Verticillium* solgunluğunu yeterli potasyum beslenmesi ile kontrol altına almanın mümkün olduğu, Mississippi de bir araştırmayla 224-336 kg/ha potasyum uygulamasının gelişmeyi % 22-62 oranında artırdığı belirlenmiştir. Yüksek potasyum düzeylerinin domateste *Fusarium* hastalığını geciktirdiği görülmüştür. Yüksek potasyum sağlanması pamukta solma hastalığını azaltmıştır (Anonim 2010).

Kalsiyum uygulamalarının bitkilerdeki dayanıklılık mekanizmalarını aktif hale getirdiği, morfolojik yapının güçlenmesine bağlı olarak hastalık ve zararlı etmenlerinin zarar etkilerini azalttığı bilinen bir gerçektir. Kalsiyumun yetersiz olduğu yerlerde çok değişik patojenik funguslar ksilemi kuşatıp, tıkanmasına yol açan *Fusarium oxysporum* Snyder and Hansen 'un artmasına sebep olduğu ve yeterli kalsiyum verilmesi durumunda bütün bitkilerin sağlıklı bir yapıya sahip olduğu bildirilmektedir (Corden 1965).

Özellikle sebze yetiştiriciliğinde kış aylarında sorun olan kurşuni küf (*Botrytis cinerea* (De bary) Whetzel) etmenine karşı yapılan fungusit uygulamalarında kalsiyumun pestisitlerle birlikte kullanılmasının başarıyı artırdığı bilinmektedir (Tobias vd 1992; Mızrakçı ve Yıldız 2000). Ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora* Winslow) etmenine dayanıklı olan bitkilerde potasyum, kalsiyum ve çinko içeriğinin yüksek olduğu saptanmıştır (Günen vd 2003, Zhao vd 2005).

Yine bir başka çalışmada toprak kalsiyum içeriği ile domates, pamuk, kavun, karpuz ve birçok süs bitkisinde sorun olan *Fusarium solgunluğu* hastalığı arasında direkt bir ilişki olduğu belirtilmiş ve toprakta artan kalsiyum oranına paralel olarak hastalık şiddetinde azalma gözlemlenmiştir. Kalsiyum *Pythium spp.* ve *Phytophthora spp.* gibi kök, kök boğazı ve fide çürüklüğü etmenlerinin kontrolünde de etkin bir şekilde kullanılmıştır (Jones vd 1989).

Üretim dönemi içerisinde yeşil aksama uygulanan kalsiyumun bazı kültür bitkisi patojen ilişkilerinde bitkilerde patojene karşı dayanıklılığı arttırdığı belirtilmektedir (Conway vd 1987). Toprakta yeteri kadar kalsiyum bulunması halinde lahanagillerde kök uru hastalığı etmeni *Plasmodiophora brassicae* (N.) zararının azaldığı belirtilirken nötr veya hafif alkali (pH 6.7-7.2) topraklarda tamamen engellendiği gözlemlenmiştir (Myres and Campbell 1985).

Kalsiyum tuzlarının meyveye uygulanması sonucu fizyolojik bozuklukları önlediği, olgunlaşmayı geciktirdiği ve hasat sonrası çürümeyi engellediği ortaya konmuştur (Conway vd 1988). Bu çalışmaların sonuçları hasat öncesi veya sonrası meyvelere kalsiyum uygulamasının hem meyvenin hem de hücre duvarının kalsiyum içeriğini arttırdığını ortaya koymuştur.

Hasat sonrası çürüklüklerin önlenmesinde kalsiyumun hücre duvarını ve de özellikle orta lamelin yapısına karışarak patojenin salgıladığı pektolitik enzimlerin etkisinin azaltılmasında önemli rolü olduğu belirtilmektedir (Conway vd 1988). Elma meyvesine % 8 veya % 12 oranında vakum veya basınçla infiltre edilen kalsiyumkloritin'in *Penicillium expansum* Link'un (mavi küf etmeni) neden olduğu depo çürüklüğünü önemli derecede azalttığı ortaya konmuştur (Conway vd 1991).

Kalsiyum noksanlığı meyvecilikte de büyük önem taşır. Elma meyvesine kalsiyum taşınmasının yetersiz olması hücre oluşumunun kusurlu olmasına neden olur. Böylelikle doku yüzeyinde kahverengi lekeler meydana gelir. Kalsiyum içeriği noksan elmalarda görülen ve acı benek olarak nitelendirilen bu durum sürgün gelişmesiyle artar. Kurak dönemler de elmada acı beneği artırır. Elmadaki acı beneğe benzer

görünüm domates, biber, patlıcan vb. sebzelerde meyve ucu çürüklüğüdür. Bu da meyvede doku parçalanmasına yol açan kalsiyum noksanlığıdır. Meyve üzerinde büyükçe siyah lekeler oluşur (Özbek vd 1982). Buna benzeyen kalsiyum noksanlık düzensizliği karpuzda da görülür. Yetersiz kalsiyum, kereviz bitkisinde kara öz düzensizliğine neden olur (Aydemir ve İnce 1998).

Tropik bölgelerin asit topraklarında, soya fasulyesinde ‘ikiz gövde’ anormalliği, çok yaygın bir düzensizliktir. Bu koşullarda uç meristem nekrozu görülür ve bitkiler kendiliğinden *Sclerotium spp.* ile ağır şekilde enfekte olurlar (Muchovej ve Muchovej 1982). Bitkiye sağlanan kalsiyum düzeyinin artırılması, hem fungal enfeksiyon hem de ikiz gövde oluşumunu baskılar. Büyük olasılıkla ‘ikiz gövde’ düzensizliği, kalsiyum noksanlığının doğrudan bir sonucudur (kalsiyum noksanlık belirtileri uç meristemi nekrozu ve sürgün egemenliğinin kaybı olarak özetlenebilir) ve fungal enfeksiyon ikincil bir olaydır (Marschner 1995).

Yeterli kalsiyum sağlanması brokoli, kabak, turp ve benzeri bitkilerde kök uru hastalığını azaltmaktadır. Domates, pamuk, kavun ve birçok süs bitkisinde *Fusarium* hastalığına karşı yeterli kalsiyum ve yüksek pH’nın olumlu etkisi olduğu saptanmıştır. Kalsiyum buğday, yarfıstığı, bezelye, soya fasulyesi, biber, şekerpancarı, fasulye, domates, salatalık ve soğan bitkilerinde fide çökerten hastalıklarını da kontrol altına almaktadır (Anonim 2010).

Magnezyum ve kükürt beslenmesinin diğer besin elementleriyle sinerji oluşturarak az da olsa bitki hastalıklarını azaltmada etkilidir. Magnezyum yer fıstığı kabuğunun kalsiyum kapsamını azaltarak yarfıstığında kabuk bozulmasına sebep olan *Rhizoctonia* ve *Phthium* zararını azaltmak için ön hazırlık yapmaktadır (Huber 1980).

Mikrobesin elementlerinin paraziter hastalıklar üzerine etkisi konusunda çok sayıda kaynak vardır. Ancak sonuçlar çoğu zaman çelişkili ve sistematik araştırmalardan çok, gözlemlere dayanmaktadır (Marschner 1995).

Demir içerikli yaprak gübrelemesinin, buğdayda sürme ve rastık, çayırlarda fungal hastalıklara direnci artırdığı öne sürülmektedir. Ayrıca bazı virüs hastalıklarına, kabakta *Olpidium brassicae* Woron'ye karşı toleransı artırdığı belirlenmiştir (Fageria vd 1997).

Bakır, fungusit olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ancak fungusitlerdeki bakır miktarı, bitki gereksiniminin çok üstündedir. Fungusit olarak bakırın etkisi, doğrudan bitki ve mantar yüzeyine uygulanmasına bağlıdır. Bakır beslenme durumu, en azından buğdayda, mildiyö tarafından enfeksiyon oranını, önemli ölçüde etkilememektedir. Ancak şiddetli noksanlıkta, olgun bitkinin mildiyöye karşı direnç oluşturmasını engellemektedir. Ligninleşmenin engellenmesi, fenol metabolizmasının bozulması, çözünebilir karbonhidratların birikimi ve yaprak yaşlanmasının gecikmesi gibi süreçler, muhtemelen bakırca noksan olgun bitkilerin, daha yüksek düzeydeki eğilimlerinin temel nedenleridir (Marschner 1995).

Ayçiçeğinde *Alternaria*, buğdayda siyah kök çürüklüğü (*Gaeumannomyces graminis* J. Walker), çavdar ve arpada çavdar mahmuzu (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.), buğdayda kahverengi pas (*Puccinia triticina* Ericss), çeltikte yanıklık (*Pyricularia grisea* Sacc.) ve yerfistiğinde *Sclerotinia* hastalıklarını bakır beslenmesinin azalttığı rapor edilmiştir (Graham 1983).

Yapılan çalışmalarda çinko eksikliği gösteren bitkilerin, özellikle bitki hastalıklarına karşı daha duyarlı oldukları belirlenmiştir (Thongbai vd 1993). Çinko ile yeterli beslenme düzeyine sahip bitkilerde hastalık ve zararlıların olumsuz etkilerine karşı tolerans seviyelerinin yükseldiği tespit edilmiştir.

Çinko, bakır ve mangan beslenmesinde antagonistik etki yapmadığı sürece, bitki hastalıklarını azaltmada bu iki elementi teşvik eder. Çinko uygulaması, sıklıkla küf ve yaprak leke hastalıklarına karşı konukçu bitkinin direncini artırır. Özellikle toprak kaynaklı bakteriyel ve viral hastalıkları bastırmada etkili olur (Graham 1983). Çinko yetersizliği *Oidium* enfeksiyonunu artırır (Bolle-Jones ve Hilton 1956).

Mangan noksanlığının ilerleyen aşamalarında yaprak sinirlerine paralel seyreden klorotik ve nekrotik şeritler oluşur. Özellikle yulafta mangan noksanlığı karakteristiktir ve kuru leke hastalığı olarak tanımlanır. Yaprığın alt kısmında kirli gri şeritler veya noktalar ortaya çıkar. Huber ve Wilhelm (1988) mangan beslenmesinin fungal, bakteriyel ve viral hastalıkları % 85 azalttığını saptamışlardır.

Bakır noksanlığı tahıllarda Anglo-American kültüründe sarı uç (yellow tip) ya da bataklık veya ormandan tarıma kazandırılmış alanların hastalığı (reclamation disease) olarak nitelendirilmektedir (Fageria vd 1997).

Bor noksanlığında beta pancarının kalp yaprakları kurur, kahverengileşir ve siyahlaşır, deforme bir görünüm arz ederler. Daha sonra pancar yumrusu ve kereviz çürümeye başlar, böylece pancar kellesinin yukardan itibaren içi boşalmaya başlar. Domates, karnabahar, elma ve narenciyede çatlak ve pürüzlü yüzeylerle içi boş veya mantarimsı bölgeler yetersiz bor sağlanmasının belirtileridir. Borca noksan bitkilerde, büyümenin yol açtığı gövde ve yaprak sapı çatlamaları, yumuşak çürük hastalıklarına eğilimi artırıcı bir etken olarak değerlendirilebilir. Bor noksanlığında şeker pancarında öz çürüklüğü, turpta kahverengi öz, patates içinde kahverengi lekeler, tütünde tepe hastalığı, elmada mantarlaşmış çekirdek evi, ya da uç sararması, gibi hastalıklar görülmektedir (Marschner 1995).

Marschner (1995)'den aktarıldığına göre, genel olarak çayırılar ve özel olarak da çeltik, silisyum biriktirici bitkilerdir. Sağlanan silisyum düzeyi arttıkça, yaprakların silikon konsantrasyonları da yükselir ve bu yükselişe paralel olarak, daha çok genç yapraklarda görülen pirinç patlaması gibi fungal hastalıklara eğilimi de azalır. Başka bir deyişle fungal hastalıklara eğilimin azalmasına yol açılmış olur. Göz noktaları sayısının azalması ile simgelenen direnç artışı, dış çözelti ve yaprak silisyum konsantrasyonu ile doğrudan ilişkili gibi görünmektedir. Yaprakların olgunluğa ulaşması ve yaşlanmasıyla birlikte, hastalığa karşı dirençte hızla artar ve sağlanan silikon ister düşük, isterse yüksek olsun, pratik olarak kısa sürede tamamlanır. Silisyum çökeltileri içeren epidermal hücreler, emici ve sokucu böceklerin emici ve delici organlarına karşı mekanik bir engel olarak görev yapar. Sağlıklı gelişme için bitkilerde silisyum azot

oranının geniş olması gerekmektedir. Bitkilere fazla miktarda azot sağlanması düşük içerikli epidermal hücre duvarı oluşumuna ve böylece don zararına daha düşük dirence sebep olunmaktadır. Hücre duvarlarında silisifikasyon potasyum beslenmesiyle de ilişkilidir (Ou 1972).

Birçok araştırma, silisyumun bitkilerin savunma mekanizmasını aktif hale getirdiğini öngörmüştür. Silisyumun patojenlere karşı bitki direncini artırması onlara sağladığı mekaniksel güçle ilişkilendirilmiştir (Lux vd 2003). Silisyum uygulanması, birçok bitki türünde biyotik stresi iyileştirebilmektedir (Belanger vd 1995).

Patates uyuzu genellikle toprak pH'sının 5.2'nin üzerinde olduğu koşullarda görülür. Kükürt ve amonyum formundaki azot uygulamalarıyla pH'nın 5.2'nin altına düşürüldüğü durumlarda patates uyuzunun baskı altına alındığı bildirilmiştir. Diğer taraftan kireçleme hastalığını artırır (Anonim 2010).

Yararlı bitki besin elementlerinin oranları arasındaki dengesizlik de hastalıkların sık sık çıkışının ya da artışının bir diğer nedenidir. Örneğin bir araştırma sonucuna göre toprağın kireçlenmesi mısır bitkisinde yaprak yanıklığı hastalığını ortaya çıkarmış, buna karşın potasyum uygulaması, hastalığın çıkışını azaltmıştır. Toprağa hem potasyum hem de kireç katılmadan sadece azot uygulamasının yapılması durumunda yaprak yanması hastalığının mısır bitkisinin yapraklarında arttığı görülmüştür. Azot uygulaması ile bu hastalığın çıkışı, fosfatlı gübrelerin azotla birlikte kullanılması ile önlenmiştir.

Diğer bir konu da böceklerin yarattığı sorundur. Yüksek dozlarda gübreleme bir takım böceklerin örneğin, fazla vejetatif gelişme ile pamukta, pamuk elma tırtılının gelişme ve yayılmasını hızlandırabilir (Güzel 1982).

3. MATERYAL VE METOT

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

3.1. Materyal

Araştırma materyallerini, Antalya Kumluca yöresinde farklı düzeylerde yalancı mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) hastalığı bulunan 40 adet tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seralardan alınan toprak ve hastalık bakımından farklı skala değerlerine sahip yaprak örnekleri oluşturmaktadır.



Şekil 3.1.1. Örnekleme yapılan seralardan genel görünüm

Yaprak örneklemeleri vejetasyon dönemi ortasında yapılmıştır. Her bir seradan alınan yaprak örneklerinin “Bitki Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları” Kabakgillerde Mildiyö hastalığına ait Çizelge 3.2.’de verilen Towsend-Heuberger skala değerine göre hastalık bakımından 3 farklı skala değerine sahip yapraklar olmasına dikkat edilmiştir (Anonim 2010). Dikkate alınan skala değerleri 0 yaprakta hiç leke yok, 3 yaprağın % 11-25’i hastalıklı ve 5 yaprağın % 50’den fazlası hastalıklı olarak belirlenmiş olup, alınan bu örneklerde bitki besin elementleri analizleri yapılmış, yalancı mildiyö hastalığı ile bitkinin beslenme durumu arasındaki ilişkiler saptanmaya çalışılmıştır.



Şekil 3.1.2. Antalya ili Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan 0 hastalık skala değerine sahip yaprak örneği



Şekil 3.1.3. Antalya ili Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan 3 hastalık skala değerine sahip yaprak örneği



Şekil 3.1.4. Antalya ili Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan 5 hastalık skala değerine sahip yaprak örneği

Yine aynı dönemde Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslara göre serayı temsil edecek şekilde 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmış ve analizleri yapılmıştır.

Kumluca yöresi, hıyar seralarının genel özellikleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kumluca yöresinden toprak ve bitki örnekleri alınan hıyar seralarının genel özellikleri

Sera No	Sera Sahibinin Adı Soyadı	Köy	Mevkii	Sera Türü	Sera Alanı m ²
1	Durmuş SERTÜRK	Yeni Mahalle	Domuzluk	Plastik	5
2	Recep YARAŞ	Yeni Mahalle	Kaymak	Plastik	5
3	Eyüp TAŞKIRAN	Karşıyaka	Kabaarmut	Plastik	5
4	Veli DİRMAN	Beykonak	Eresellir	Plastik	2
5	Kadir VAYDALI	Beykonak	Alataş	Plastik	5
6	Abduraman ATAY	Beykonak	Kocagöl	Plastik	3
7	Mutlu ÇAKMAK	Beykonak	Beşkavak	Cam	3
8	Mehmet GEZGİN	Mavikent	Çanakçı	Plastik	7
9	Hüseyin KÜSTÜR	Mavikent	Pamukalanı	Cam	5
10	Soner ATA	Mavikent	Ortamahalle	Plastik	4
11	Deniz AYSARI	Mavikent	Ortamahalle	Plastik	4
12	Halil BARS	Mavikent	Ilıca	Plastik	5
13	Yusuf ULUTAŞ	Hacıveliler	Çaydağlı	Plastik	2
14	Yunus KOCABIYIK	Hacıveliler	Köyiçi	Plastik	5
15	Hasan UYSAL	Bağlık	Temel Eğitim	Plastik	10
16	Koray GÜÇLÜ	Toptaş	Sırımlı	Plastik	2
17	Mustafa SERTÜRK	Toptaş	Sırımlı	Plastik	7
18	Bayram ARILITAŞ	Salur	Kocaoğlan	Plastik	5
19	Cemali DARIYEMEZ	Sarıcasu	Nacakçılar	Plastik	3
20	Ali ÇETİNER	Ortaköy	Baysı	Plastik	5

Çizelge 3.1'in devamı

21	Muarrem DARICI	Sahilkent	Kum Mah.	Plastik	4
22	Yusuf KILINÇ	Sahilkent	Kum Mah.	Plastik	4
23	Hasan BİLGİLİ	Sahilkent	Kum Mah.	Plastik	3
24	Hüseyin KARAKÖZ	Sahilkent	Orta Mahalle	Plastik	3
25	Ali KIRAL	Sahilkent	Orta Mahalle	Plastik	4
26	Ali KURUBAY	Sahilkent	Koruca Mah.	Plastik	1
27	Emin SAYAN	Sahilkent	Zengeder	Plastik	3
28	Zekariye TOKSÖZ	Sahilkent	Zengeder	Plastik	4
29	Ömer TOKATLI	Sahilkent	Orta Mahalle	Plastik	3
30	Ali BAŞKAYA	Sahilkent	Orta Mahalle	Plastik	3
31	Kemalettin AKSOY	Hasyurt	Orta Mahalle	Cam	7
32	Bayram KARAKAYA	Hasyurt	Yarbaşı Mah.	Plastik	2
33	Mehmet ÖZTÜRK	Turunçova	Saklısu Mah.	Plastik	3
34	Ömer OKULU	Turunçova	Hacıveliler	Plastik	5
35	İbrahim ESEN	Turunçova	Çavdır	Plastik	5
36	Salih GÖÇER	Turunçova	Dağdibi Mah.	Plastik	3
37	Hasan KARAYEL	Merkez	Köşklükavak	Plastik	2
38	Yahya TEKE	Hallaç	Dalmenengiç	Plastik	4
39	Cihan ABACIOĞLU	Yeşilyurt	Orta Mahalle	Plastik	2
40	Hakan BAHÇECİ	Yeşilyurt	Hallaç Mah.	Plastik	3

Çizelge 3.2. Kabakgillerde mildiyö hastalığı değerlendirme skalası (Anonim 2010)

Skala Değeri	Tanım
0	Yaprakta hiç leke yok
1	Yaprağın % 1-5'i hastalıklı
2	Yaprağın % 6-10'u hastalıklı
3	Yaprağın % 11-25'i hastalıklı
4	Yaprağın % 26-50'si hastalıklı
5	Yaprağın % 50'den fazlası hastalıklı

3.1.1. Araştırma alanının tanıtılması

Araştırma, Antalya ilinin Kumluca yöresinde bulunan tek mahsül hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda yürütülmüştür. Kumluca ovası; Güney Anadolu’da, Akdeniz kıyı şeridi içinde 36⁰⁰’ - 37⁰⁰’ enlemleri ile 30⁰⁰’ - 31⁰⁰’ boylamları arasında bulunmaktadır. Kumluca yöresi Antalya ilinin 110 km batısındadır.

3.1.2. İklim özellikleri

Kumluca yöresi, Akdeniz iklim bölgesinin özelliklerini taşımaktadır. Bu iklimde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçmektedir. Antalya Devlet Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü’nün 2011 yılına ait gözlemlerinin yer aldığı, yöreye en yakın Finike Meteoroloji İstasyonunda ölçülen aylar itibariyle ortalama sıcaklık, en yüksek sıcaklık, en düşük sıcaklık, toplam yağış ve ortalama nispi nem verileri Çizelge 3.3.’de verilmiştir (Anonim 2012).

Çizelge 3.3. Finike meteoroloji istasyonundan alınan 2011 yılına ait sıcaklık, yağış ve nem verileri

Aylar	Gözlemler				
	Minumun Sıcaklık (°C)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış (mm)	Ortalama Nispi Nem (%)
Ocak	2.0	19.2	10.4	178.0	82.5
Şubat	0.0	20.3	10.5	160.8	84.2
Mart	0.8	21.2	12.0	34.7	85.3
Nisan	5.6	27.3	15.5	78.6	78.2
Mayıs	9.9	31.2	19.2	17.6	74.3
Haziran	15.1	36.9	24.2	8.7	65.0
Temmuz	16.9	40.6	27.7	0	58.3
Ağustos	19.4	39.0	27.7	0	55.3
Eylül	16.6	36.9	24.5	28.8	58.8
Ekim	5.7	29.2	17.7	114.4	71.1
Kasım	3.3	23.7	12.2	26.4	73.7
Aralık	3.1	21.7	11.1	83.7	79.2

3.1.3. Toprak özellikleri

Kumluca yöresi topraklarının büyük kısmı, alçak sekilerde, düz eğimlerde ve nemli koşullarda oluşmuş, A1 ve B horizonu kolaylıkla ayırt edilebilen Kırmızı Kahverengi Akdeniz topraklarıdır. Toprakta; kurak, sıcak yaz döneminin de etkisiyle demir-III oksit birikimi ve bundan ileri gelen kırmızı renk tipiktir. Kireç yıkanımı, toprakların oluşumunda önemlidir. Kırmızı Kahverengi Akdeniz toprakları kristal kalker çakıllı ve kalker çimentolu konglomeralar üzerinde oluşmuştur. Toprak gövdesi ile konglomera arasında kalınca bir geçit katı ya da yumuşak kireç katı bulunmaktadır. Kırmızı Kahverengi Akdeniz topraklarında solum doğrudan kale üzerine oturur (Anonim 1993). Kumluca yöresi topraklarının % 92.01'lik (3802 ha) bölümünü Kırmızı Kahverengi Akdeniz toprakları oluşturmaktadır. Geri kalan % 7.99'luk (330 ha) dilimini ise Regosol topraklar oluşturmaktadır. Regosol topraklar, bağlantısız sedimentler üzerinde oluşmuş çok az profil gelişmesi gösteren kültür yapılan alanlarda zorlukla teşhis edilebilen A horizonuna sahiptir. İlçedeki Regosoller kumlu sedimentler üzerinde gelişmeler ve bütün özelliklerini bu ana maddeden almışlardır (Anonim 1983).

Kumluca yöresi topraklarının bünyelerine bakıldığında % 58.5'ini tınlı, % 30.7'sini killi-tınlı, % 7.4'ünü kumlu ve % 3.4'ünü killi topraklar oluşturmaktadır (Anonim 1983).

Kumluca yöresi topraklarının büyük bir kısmının Kırmızı Akdeniz toprakları oluşturmaya karşın özellikle sera topraklarının üst kısmına bünyeyi bitki yetiştiriciliği için daha uygun hale getirmek amacıyla seranın dışındaki alanlardan toprak taşınmaktadır. Bu nedenle Kumluca ovasının toprak özellikleri ile örnek alınan seraların toprak özellikleri birbirinden farklı olabilmektedir.

3.1.4. Bitki özellikleri

Antalya ili Kumluca yöresinde genellikle tek mahsul hıyar çeşiti olarak Termessos F1 tercih edilmektedir. Bu nedenle araştırma, Termessos F1 dikili hıyar seralarında yapılmıştır. Termessos F1, orta güçlü bitki yapısına sahip olup tek mahsul

hibrit hıyar tipidir. Meyveleri 17-18 cm uzunluğunda koyu yeşil renklidir. Çeşit hıyar mozaik virüs (CMV) ve külleme (*Erysiphe cichoracearum* D.C.) hastalıklarına karşı oldukça dayanıklıdır (Anonim 2011).

3.1.5. Hastalık etmeninin özellikleri

Pseudoperonospora cubensis (Berk&Curtis) Rostovzev çok yıkıcı bir fungal hastalık etmenidir. Hastalık etmeninden tüm cucurbit bitkileri etkilenmesine rağmen, hıyar, kavun, kabak ve kışlık kabak en fazla etkilenen bitkilerdir. Hastalık etmeni yapraklar üzerinde köşeli klorotik lekeler meydana getirir. Nemli koşullarda yaprakların alt kısımlarında fungusun gri-kahverengi ile morumsu siyah fungus gelişimi görülür.

Fungal gelişim sonucu stomalardan dışarı çıkan dallanmış yapılar üzerinde büyük limon şeklinde sporangium adı verilen sporlar meydana gelir. Spor görevi yapan bu yapı uzun süre canlılığını muhafaza eder ve hava nemi uygun olduğunda rüzgar yardımı ile uzun mesafelere ve sağlıklı bitkilere taşınmaktadır. Bir çok mildiyö hastalığı serin, nemli hava hastalıkları olmasına rağmen, hıyar yalancı mildiyösü daha geniş sıcaklıklarda (18-25 °C) bitkileri infekte edebilir. Gün ortasına kadar devam eden ağır çiğ durumu enfeksiyonların olması için en elverişli ortamlardır (Anonim 2011).

3.2. Metot

3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve toprak analiz metotları

Toprak örnekleri Jackson (1967) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak 2011 yılının vejetasyon dönemi içerisinde, toprak burgusu yardımıyla 0-20, 20-40 cm derinlikten serayı temsil edecek şekilde alınmıştır. Bu şekilde seranın farklı bölgelerinden alınan toprak örnekleri ayrı ayrı kovalarda karıştırılıp temsili bir miktar örnek naylon poşetlere konulmuştur. Toprak örnekleri laboratuarda hava kurusu hale getirildikten sonra Chapman vd (1961) bildirdiği esaslara uygun olarak analize hazır hale getirilmiştir. Toprak örneklerinin analizinde kullanılan metotlar aşağıda verilmiştir.

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 (CaCO_3)

Toprak örneklerinde CaCO_3 içerikleri Scheibler kalsimetresi ile ölçülerek, sonuçlar % CaCO_3 olarak hesaplanmış (Çağlar 1949) ve toprakların CaCO_3 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

Yaprak örnekleri, tek mahsul hıyar yetiştiriciliğinde 2011 yılının vejetasyon dönemi içerisinde Geraldson vd (1973) tarafından tarif edildiği şekilde bitkinin üstten itibaren 5 ya da 6. yaprakları alınarak elde edilmiştir. Her bir seradan alınacak yaprak örneklerinin “Bitki Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metodları” Kabakgillerde Mildiyö hastalığına ait Çizelge 3’de verilen Townsend-Heuberger skala değerine göre hastalık bakımından 3 farklı skala değerine sahip yapraklar olmasına dikkat edilmiştir (Anonim 2010).

Alınan yaprak örnekleri delikli naylon torbalara konulmuş ve buz çantalarında en kısa zamanda Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarına getirilmiştir. Örnekler musluk suyu ve saf sudan geçirilerek kaba filtre kâğıtları üzerine

serilmiştir. Daha sonra suyu absorbe eden temiz filtre kâğıtları içerisinde kurulanmıştır. Örnekler 65 °C'ye ayarlı kurutma dolabında kurutulmuş ve bitki öğütme değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal 2008). Yaprak örneklerinin analizinde kullanılan metotlar aşağıda verilmiştir.

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, Sodyum, 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.

3.2.3. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan istatistiksel yöntemler

Yaprak örnekleri besin elementi analiz sonuçları ve hastalık şiddeti arasındaki ilişkileri belirlemek için veriler bilgisayara girildikten sonra varyans analizine ve duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde örnekleme yapılan tek mahsul hıyar seralarının 0–20 cm ve 20–40 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ile hastalık bakımından farklı skala değerlerine sahip yaprak örneklerinin analiz sonuçları verilmiş ve tartışılmıştır.

4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

Araştırmanın yapıldığı Kumluca yöresinde tek mahsul hıyar seralarından 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerinden alınan toprak örneklerindeki bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları ile toprak örneklerinin makro ve mikro element analiz sonuçları EK-1 ve EK-2’de verilmiştir.

4.1.1. Toprak örneklerinin pH analiz sonuçları

Kumluca yöresinde tek mahsul hıyar yetiştirilen seralardan 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin pH değerleri 7.17-7.99, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin pH değerleri ise 7.18-8.20 arasında değişmektedir (EK-1). pH analiz sonuçları Kellogg (1952)’un verdiği değerler ile karşılaştırıldığında, her iki toprak derinliğinde genellikle hafif alkali reaksiyon göstermektedir (Çizelge 4.1.). Çizelge 4.1.’den de görülebileceği gibi, birinci derinlikteki toprakların % 20’si nötr, % 67.5’i hafif alkali ve % 12.5’i alkali olup; ikinci derinlikteki toprakların %17.5’i nötr, % 72.5’i hafif alkali ve % 10’u ise alkali reaksiyon göstermektedir.

Topraksu Genel Müdürlüğünün hazırlamış olduğu Antalya ili verimlilik envanteri raporuna (Anonim 1983) göre, Kumluca yöresi tarım topraklarının % 83’ü 7.6-8.5 pH değerleri arasındadır. Bu sonuçların araştırma bulguları ile hemen hemen aynı olduğu görülmektedir.

Toprak istekleri yönünden fazla seçicilik özelliği gösteren hıyar için en uygun pH’nın 5.5-6.7 olduğu belirtilmiştir (Bayraktar 1976).

Çizelge 4.1. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarının toprak örneklerinin pH değerlerine göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
pH	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
6.6 - 7.3	Nötr	8	20.0	7	17.5	15	18.75
7.4 - 7.8	Hafif Alkali	27	67.5	29	72.5	56	70.00
7.9 - 8.4	Alkali	5	12.5	4	10.0	9	11.25
8.5 - 9.0	Kuvvetli Alkali	-	-	-	-	-	-
Toplam		40	100	40	100	80	100

Diğer kabakgil sebzeleri gibi hıyarda asitliğe karşı duyarlı bir bitki olduğundan, yetiştirildiği toprağın nötr ya da hafif alkali reaksiyon göstermesi gerektiği vurgulanmıştır (Sevgican 1982).

Ayrıca, hıyar için en uygun pH'nın 6-7 olduğu belirtilmiştir. Ancak, pH'nın 7.5'in üzerine çıkması durumunda genelde üründe olumsuz etkiler görünmemesine karşın, yapraklarda kloroz ve köklerde zayıf gelişme görülebileceği ifade edilmiştir (Anonymous 1969).

Araştırmanın yapıldığı sera topraklarının pH değerlerinin, hıyar için verilen sınır değerlerine göre yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan incelemelerde ise nadiren de olsa yapraklarda kloroz belirtisine rastlanmıştır.

4.1.2. Toprak örneklerinin CaCO₃ kapsamaları

Kumluca yöresinde tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seralardan, 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri % 3.36-29.40, 20-40 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri ise % 4.20-25.20 arasında değişen miktarlarda CaCO₃ kapsamaktadır (EK-1).

Çizelge 4.2.'den de izlenebileceği gibi, kireç kapsamı açısından, farklı derinliklerden alınan toprak örnekleri karşılaştırıldığında, kireç kapsamının benzer özellik gösterdiği görülmektedir.

Toprak örneklerinin CaCO_3 analiz sonuçları Aereboe ve Falke'ye (Evliya 1964) göre sınıflandırıldığında, 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikteki toprakların % 80'i çok yüksek kireç içermektedir. Buna karşın, kireçli, çok yüksek kireçli ve aşırı kireçli toprakların yüzdesi birinci ve ikinci derinlikte % 20 kadardır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin CaCO_3 değerlerine göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
CaCO_3 %	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0 - 2.5	Düşük	-	-	-	-	-	-
2.6 - 5.0	Kireçli	2	5	2	5	4	5
5.1 – 10.0	Yüksek	1	2.5	1	2.5	2	2.5
10.1- 20.0	Çok Yüksek	32	80	32	80	64	80
20.0 <	Aşırı Kireçli	5	12.5	5	12.5	10	12.5
Toplam		40	100	40	100	80	100

Topraksu Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu Antalya ili verimlilik envanteri raporuna (Anonim, 1983) göre, Kumluca yöresi topraklarının % 36.4'ü, % 5-15 düzeyinde kireç içermektedir.

Araştırmanın yapıldığı Kumluca yöresindeki tek mahsul hıyar sera topraklarının CaCO_3 kapsamı Çizelge 4.2.'den izlenebileceği gibi çok yüksektir. Toprak reaksiyonuna karşı duyarlı hıyar bitkisi ve kirecin pH üzerine etkisi düşünüldüğünde; yüksek kireç hıyar yetiştiriciliğinde olumsuz etki gösterebilir. Ancak son zamanlarda

yüksek kireç içeren topraklarda yetiştirilen bitkiler için beslenme ile ilgili alınan tedbirler bu olumsuz etkileri hafifletici özelliklere sahip olabilmektedir.

4.1.3. Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik (EC) sonuçları

Kumluca yöresinde tek mahsul hıyar yetiştirilen seralardan alınan toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik miktarları, 0-20 cm derinlikte 0.35-6.99, 20-40 cm derinlikte ise % 0.40-3.58 arasında değişmektedir (EK-1). Bu değerler Soil Survey Staff (1952)'e göre sınıflandırıldığında, seraların tamamında tuzluluk yönünden bir sorunun bulunmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.3. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin EC değerlerine göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
EC (dS/m)	Değerlendirme	Örnek Say.	%	Örnek Say.	%	Örnek Say.	%
2.5 >	Tuzsuz	22	55	35	87.5	57	71.25
2.6 – 4.5	Hafif Tuzlu	9	22.5	5	12.5	14	17.5
4.6 – 6.9	Orta Tuzlu	9	22.5	-	-	9	11.25
7.0 – 10.0	Yüksek Tuzlu	-	-	-	-	-	-
10.0 <	Aşırı Tuzlu	-	-	-	-	-	-
Toplam		40	100	40	100	80	100

Topraksu Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu Antalya ili verimlilik envanteri raporu (Anonim 1983)'na göre, Kumluca yöresi tarım topraklarının % 97.7'sinde eriyebilir toplam tuz yönünden bir sorunun olmadığı ifade edilmiştir. Bu sonuçların, araştırma bulguları ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Sönmez ve Ayyıldız (1964)'da, hıyarın tuza çok hassas bir bitki olduğunu ve toprak EC değeri 4 mmhos/cm'den daha yüksek olduğunda; üründe % 50 düzeyinde bir

azalma görülebileceğini belirtmişlerdir. Sevgican (1982), hıyarın toprak tuzluluğuna orta derecede dayanıklı olduğunu ve Günay (1981)'da hıyarın tuza dayanıklılık derecesinin % 0.53 olduğunu ifade etmiştir.

Toprakların tuz kapsamaları sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde, tuz sorunu bulunmadığı sonucu çıkarılmasına rağmen, seraların sulanmasında kullanılan artezyen kuyularından alınan sulama suyu ve gübreleme ile toprağın tuz kapsamının arttığı, sera topraklarının üst kısımlarında görülen tuz birikintileri ile doğrulanmaktadır.

4.1.4. Toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları

Kumluca yöresinin tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seralardan alınan toprak örneklerinin kum içerikleri % 22.40-90.40, kil içerikleri % 3.60-45.60, silt içerikleri ise % 0-64 arasında değişmektedir (EK-1). 0-20 cm derinlikteki toprakların % 52.5'ni, 20-40 cm derinlikteki toprakların ise % 25'ini kumlu tınlı bünyeye sahip topraklar oluşturmaktadır. Kumlu tınlı toprakları, 0-20 cm derinlikteki toprakların % 25'ni, 20-40 cm derinlikteki toprakların ise % 42.5'ni kumlu killi tınlı bünyeye sahip topraklar izlemektedir (Çizelge 4.4).

Topraksu Genel Müdürlüğü'nün Antalya ili verimlilik envanteri raporunda (Anonim 1983) ise Kumluca yöresi tarım topraklarının % 7.4'ü kum bünyeli, % 58.5'i tın bünyeli, % 30.7'si killi tın bünyeli, % 3.4 kil bünyelidir. Böylece, Kumluca tarım topraklarının % 96.6'sını kaba ve orta bünyeli topraklar oluşturmaktadır.

Hıyar bitkisi drenajı iyi olan, eriyebilir tuz düzeyi düşük, hastalık ve zararlılardan arı olan, kumlu, hafif bünyeli topraklarda daha iyi yetişir (Anonim 1988). Hıyar yetiştiriciliği için en uygun topraklar kumlu tın, tınlı kum veya siltli tınlı topraklar olduğu bildirilmiştir (Bayraktar 1976).

Sonuçta, tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan sera topraklarının bünyeleri hıyar yetiştiriciliği için önerilen sınıflara uygunluk göstermektedir.

Çizelge 4.4. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin bünye sınıflarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)	0-20		20-40		Toplam	
Bünye	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
Kumlu	1	2.5	1	2.5	2	2.5
Killi	1	2.5	2	5	3	3.75
Tınlı	2	5	4	10	6	7.5
Kumlu Kil	-	-	1	2.5	1	1.25
Siltli Tın	5	12.5	1	2.5	6	7.5
Killi Tın	-	-	4	10	4	5
Kumlu Tın	21	52.5	10	25	31	38.75
Kumlu Killi Tın	10	25	17	42.5	27	33.75
Toplam	40	100	40	100	80	100

4.1.5. Toprak örneklerinin organik madde kapsamı

Kumluca yöresinde tek mahsul hıyar yetiştirilen sera topraklarının organik madde miktarları, EK-1.'de görülebileceği gibi 0-20 cm derinlikte % 0.13-6.58, 20-40 cm derinlikte % 0.91-4.14 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.5'den görüldüğü gibi 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 67.5'i az humuslu, % 25'i humusca fakir ve % 7.5'i humuslu, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 72.5'i az humuslu ve % 27.5'i humusca fakir topraklar gurubuna girdiği görülmektedir.

Topraksu Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu Antalya ili verimlilik envanteri raporuna (Anonim 1983) göre, Kumluca yöresi tarım topraklarının % 77.3'ü % 0-2 düzeyinde organik madde içermektedir. % 2-4 arasında ve % 4'den fazla organik madde içeren toprakların miktarı % 22.7'dir.

Çizelge 4.5. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin organik madde içeriklerine göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
Organik Madde (%)	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0 – 2	Humusca Fakir	10	25	11	27.5	21	26.25
2 – 5	Az Humuslu	27	67.5	29	72.5	56	70
5 – 10	Humuslu	3	7.5	-	-	3	3.75
Toplam		40	100	40	100	80	100

Seralarda organik madde oranının % 10 civarında olması istenir (Sevgican 1982). Bu değerin Bayraktar (1976)'ya göre % 5-7 arasında olması en uygundur.

Hıyar seralarındaki toprakların bileşiminde % 20 organik madde bulunması gerekmektedir (Sevgican 1982).

İncelenen sera topraklarının organik madde içeriklerinin hıyar yetiştiriciliği açısından yeterli olmadığı ve organik gübrelemeye ihtiyaç gösterdiği belirlenmiştir.

Tek mahsul hıyar yetiştirme döneminde oldukça yüksek nisbi nem ve yazın çok yükselen sera içi sıcaklıkları sera toprağındaki organik maddenin tamamının parçalanarak kaybına neden olmaktadır. Bu nedenle her yetiştirme dönemi başlangıcında, hıyar seralarına dekara 20-40 tona varan organik gübreleme yapılması uygun olmaktadır (Sevgican 1982).

4.1.6. Toprak örneklerinin toplam azot konsantrasyonları

Seralardan 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri % 0.10-0.58, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri ise % 0.09-0.43 arasında değişen miktarlarda toplam azot kapsamaktadır (EK-2).

Toprakların toplam azot konsantrasyonları Loue (1968)'ya göre sınıflandırılarak Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Buna göre 0-20 cm derinlikteki toprakların % 92.5'i çok iyi düzeyde azot içerirken, % 5'i iyi ve % 2.5'i orta düzeyde azot kapsamaktadır. 20-40 cm derinlikteki toprakların ise % 77.5'i çok iyi düzeyde azot içerirken, % 12.5'i iyi, % 7.5'i orta ve % 2.5'i fakir düzeyde azot içerdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.6. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin toplam azot konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
N (%)	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0.070 >	Çok Fakir	-	-	-	-	-	-
0.070 - 0.090	Fakir	-	-	1	2.5	1	1.25
0.091 - 0.110	Orta	1	2.5	3	7.5	4	5
0.111 - 0.130	İyi	2	5	5	12.5	7	8.75
0.130 <	Çok İyi	37	92.5	31	77.5	68	85
Toplam		40	100	40	100	80	100

Hıyar bitkisi, iyi bir verimle 6-7 aylık bir büyüme devresinde topraktan 35-40 kg azot kaldırmaktadır. Özellikle bitkilerin büyüme devresinde azot ihtiyacı fazla olduğundan; damlama sulama ile haftada 4 kg azot, bitki maksimum verime ulaştığında ise 5-6 kg azot uygulanmalıdır (Anonim 1988b).

Ward (1967), bir dekar alanda sera koşullarında yetiştirilen hıyarın absorbe ettiği azot miktarının 40.8 kg olduğunu saptamıştır. Sevgican (1982), m²'den alınan 30 kg hıyarın topraktan 42 gr azot kaldırdığını belirlemiştir.

Kumluca yöresinde tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda çiftçilerimizin azot uygulamalarının oldukça uygun olduğunu toprak analiz sonuçları göstermiştir.

4.1.7. Toprak örneklerinin alınabilir fosfor konsantrasyonları

Kumluca yöresinde tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda alınabilir fosfor kapsamları EK-2’de verilmiştir. Görüldüğü gibi, 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 1.28-33.86 ppm, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri ise 6.24-32.12 ppm arasında değişen miktarlarda alınabilir fosfor kapsamaktadır.

Toprakların alınabilir fosfor konsantrasyonları Olsen ve Sommers (1982)’in verdiği sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarının 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 82.5’nin yeterli düzeyde, % 12.5’nin orta düzeyde ve % 5’nin ise düşük düzeyde alınabilir fosfor içerdiği saptanmıştır. 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin ise, % 75’nin yeterli düzeyde ve % 25’nin orta düzeyde alınabilir fosfor içerdiği Çizelge 4.7’de verilmiştir. Bu değerlere göre 2 ve 8 no’lu araştırma seralarının toprağı düşük düzeyde fosfora sahip olduğu EK-2’de görülmektedir.

Topraksu Genel Müdürlüğü’nün hazırlamış olduğu Antalya ili verimlilik envanteri raporuna (Anonim 1983) göre, Kumluca yöresi tarım topraklarının % 61.9’u çok az ve az düzeyde, % 9.7’si orta düzeyde, % 28.4’ü yüksek ve çok yüksek düzeyde fosfor kapsamaktadır.

Bu değerlere göre, incelenen sera topraklarının, 2 ve 8 no’lu seralar hariç, genel olarak fosforlu gübrelemeye ihtiyaç göstermediği sonucu ortaya çıkmaktadır. Ancak Sevgican (1982), topraktaki 300-450 ppm düzeyindeki fosforun, hıyar yetiştiriciliği için optimum düzey olduğunu kabul etmiştir. Günay (1981), serada yetiştirilen hıyarın fosforlu gübre gereksinimi, dekara saf madde olarak 6-10 kg olduğunu belirtmiştir.

Kumluca yöresi tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seralardan alınan toprak örnekleri % 78.75 düzeyinde yeterli alınabilir fosfor içermesine rağmen aynı seralardan alınan yaprak örneklerinde fosfor içerikleri oldukça düşük olduğu EK-3’de görülmektedir. Bu nedenle yaprak analizlerinde fosfor noksanlığı görülen araştırma seralarına fosforlu gübre uygulamak gerekmektedir. Fosforlu gübre uygularken de,

toprakta fosfor birikimine neden olmayacak ve antagonistik etki yapmayacak düzeyde olmasına özen gösterilmelidir.

Çizelge 4.7. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir fosfor konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
Alınabilir P (ppm)	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
5 >	Düşük	2	5	-	-	2	2.5
5 – 10	Orta	5	12.5	10	25	15	18.75
10 <	Yeterli	33	82.5	30	75	63	78.75
Toplam		40	100	40	100	80	100

4.1.8. Toprak örneklerinin değişebilir potasyum konsantrasyonları

Kumluca yöresi tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seralardan, 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri % 0.64-5.77 me/100 gr, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri ise % 0.50-3.91 me/100 gr arasında değişen miktarlarda değişebilir potasyum kapsamaktadır (EK-2).

Toprakların değişebilir potasyum konsantrasyonları Pizer (1967)'e göre sınıflandırıldığında, Kumluca yöresi tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seralardan 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 97.5'i değişebilir potasyum bakımından çok yüksek sınıfta yer almaktadır. 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin ise % 85'i değişebilir potasyum bakımından çok yüksek, % 12.5'i değişebilir potasyum bakımından yüksek ve % 2.5'i de değişebilir potasyum bakımından orta sınıfa girmektedir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin değişebilir potasyum konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
Alınabilir K (me/100g)	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0.255 >	Çok Düşük	-	-	-	-	-	-
0.256 - 0.385	Düşük	-	-	-	-	-	-
0.386 - 0.510	Orta	-	-	1	2.5	1	1.25
0.511 - 0.640	İyi	1	2.5	-	-	1	1.25
0.641 - 0.821	Yüksek	-	-	5	12.5	5	6.25
0.821 <	Çok Yüksek	39	97.5	34	85	73	91.25
Toplam		40	100	40	100	80	100

Topraksu Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu Antalya ili verimlilik envanteri raporuna (Anonim 1983) göre, Kumluca yöresi tarım topraklarının % 98.9'u değişebilir potasyum bakımından yüksek, % 1.1'inin ise değişebilir potasyum bakımından yeterli olduğu saptanmıştır.

Sevgican (1982), seralarda yetiştirilen hıyar için toprağın en uygun potasyum içeriğinin 1000-1250 ppm olması gerektiğini ifade etmiştir.

Buna göre yapılan çalışmada 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 7.5'inde, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin ise % 28.5'inde değişebilir potasyum içeriği bakımından düşük olduğu ve potasyum gübrelemesi gerektiği saptanmıştır.

Günay (1981) dekardan alınan 3000 kg hıyar ürünü ile topraktan 5 kg azot, 8 kg potasyum, 4 kg fosfor kaldırıldığını belirtmiştir. Bu değerler, potasyumun hıyar

üretiminde ne kadar önemli olduğunu ifade etmektedir. Araştırmacı hıyarın potasyum gereksiniminin, dekara saf madde olarak 6-10 kg olduğunu rapor etmiştir.

Koukoulakis vd (1991), plastik seralarda yetiştirdikleri hıyara 800 kg/ha düzeyinde uyguladıkları potasyumlu gübre ile üründe % 15-16'lık bir artış sağlamışlardır.

4.1.9. Toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum konsantrasyonları

Kumluca yöresinde tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seralardan 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 15.36-31.71 me/100 gr toprak, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri ise 16.26-33.80 me/100 gr toprak arasında değişen miktarlarda değişebilir kalsiyum kapsadığı EK-2'de görülmektedir.

Loue (1968) tarafından verilen değerlere göre araştırma topraklarının kalsiyum analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da görüldüğü gibi değerlendirildiğinde, Kumluca yöresi araştırma seralarının 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinde değişebilir kalsiyum bakımından iyi sınıfına girdiği görülmektedir.

Günay (1981), dekardan alınan 3000 kg hıyar ürünü ile topraktan kaldırılan kalsiyum miktarının 3 kg kalsiyum olduğunu; bu miktarın toprağa ilavesi durumunda ise, 4-6 kg kalsiyuma gerek duyulduğunu belirtmiştir.

Graifenberg vd (1985), tarla koşullarında yetiştirdikleri 10 ton hıyar ürünü ile topraktan 45 kg CaO kaldırıldığını belirlemişlerdir. Kaldırılan miktarın toprağa ilavesi durumunda ise, 64 kg CaO'e gerek duyulduğunu saptamışlardır. Sonneveld ve Voogt (1985), hıyarı farklı ortamlarda, değişik besin konsantrasyonlarında yetiştirmişlerdir. Ortamda kalsiyum noksanlığı olduğunda, ürün üzerinde herhangi bir olumsuz etkisini görememişlerdir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Kumluca yöresi tek mahsul hıyar yetiştirilen sera topraklarının kalsiyum bakımından yeterli olduğu ve herhangi bir beslenme sorunu bulunmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
Değişebilir Ca (me/100g)	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
3.57 >	Çok Fakir	-	-	-	-	-	-
3.58 – 7.15	Fakir	-	-	-	-	-	-
7.16 - 14.30	Orta	-	-	-	-	-	-
14.30 <	İyi	40	100	40	100	80	100
Toplam		40	100	40	100	80	100

4.1.10. Toprak örneklerinin değişebilir magnezyum konsantrasyonları

Kumluca yöresinde tek mahsul hıyar yetiştirilen seralardan 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 3.69-12.85 me/100 gr toprak, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 4.44-14.40 me/100 gr toprak arasında değişen miktarlarda değişebilir magnezyum kapsadığı EK-2’de görülmektedir.

Araştırma seralarından alınan toprak örneklerinin değişebilir magnezyum analiz sonuçları, Loue (1968)’ya göre Çizelge 4.10.’da görüleceği gibi sınıflandırıldığında, birinci ve ikinci derinlikten alınan toprak örneklerinin magnezyum miktarı bakımından iyi düzeyde oldukları görülmektedir.

Topraklardaki magnezyum miktarı geniş sınırlar içerisinde değişmektedir. Bu değer, kumlu topraklarda % 0.05’e kadar düşebilmekte, buna karşılık killi topraklarda % 0.50’e kadar çıkabilmektedir. Araştırma topraklarının magnezyum miktarları da genellikle bu sınır değerleri arasında bulunmaktadır. Topraklarda bulunan değişebilir magnezyum iyonları yaklaşık olarak toplam magnezyumun % 5’i civarındadır. Topraklarda değişebilir katyonların % 4-20’si kadarı magnezyum iyonlarıdır. Bu miktar ile magnezyum iyonları değişebilir katyonların % 80 kadarını oluşturan kalsiyum

iyonlarından az, % 4 ve daha az miktarı oluşturan potasyum iyonlarından ise daha fazladır (Aktaş 1991).

Çizelge 4.10. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin değişebilir magnezyum konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
Değişebilir Mg (me/100g)	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0.450 >	Fakir	-	-	-	-	-	-
0.451 - 0.950	Orta	-	-	-	-	-	-
0.950 <	İyi	40	100	40	100	80	100
Toplam		40	100	40	100	80	100

Ward (1967), sera koşullarında yetiştirdiği hıyarın, hektara 57 kg magnezyum kaldırdığını saptamıştır.

Sonneveld ve Voogt (1985), magnezyum noksanlığı görülen ortamlarda hıyar yetiştirmişler ve ürün miktarının azaldığını saptamışlardır.

4.1.11. Toprak örneklerinin alınabilir demir konsantrasyonları

Kumluca yöresi tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan seraların alınabilir demir kapsamı EK-2'den de görüldüğü gibi, 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 2.36-23.59 ppm, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 2.86-23.51 ppm arasında değişim göstermektedir.

Toprak örneklerinin alınabilir demir analiz sonuçları Lindsay ve Norvell (1978)'in verdiği sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin % 92.5'inin iyi, % 7.5'inin ise noksanlık göstermesi mümkün olan

sınıfa girmektedir. 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin de % 97.5'inin iyi sınıfa girdiğini Çizelge 4.11.'de görülmektedir.

Çizelge 4.11. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir demir konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
Alınabilir Fe (ppm)	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
2.5 >	Noksan	-	-	-	-	-	-
2.5 - 4.5	Noksanlık Göstermesi Mümkün	3	7.5	1	2.5	4	5
4.5 <	İyi	37	92.5	39	97.5	76	95
Toplam		40	100	40	100	80	100

Sonneveld (1981), m²'den alınan 50 kg hıyar ürünü ile topraktan 250 mg demir kaldırdığını saptamıştır.

Adams vd (1989), peat yetiştirme ortamında demir noksanlığı durumunda, hıyar üretiminde % 18'lik bir azalmanın meydana geldiğini belirlemişlerdir.

Alınabilir Fe konsantrasyonunun hıyar seralarının her iki derinlikte de (0–20 cm ve 20–40 cm) % 92.5'inin iyi (>4.5 ppm) çıkması bu alan topraklarının Fe beslenmesi bakımından bir sorun yaratmayacağını göstermektedir. Ancak hıyar seralarının topraklarının büyük bir çoğunluğunun hafif alkali ve alkali toprak pH'ına (Çizelge 4.1) ve ayrıca yüksek kireç içeriğine (Çizelge 4.2) sahip olması nedeniyle toprakta bulunan Fe'in bitkiler tarafından alınamaz forma dönüşme olasılığı yüksek görünmektedir. Bu durumda, incelenen hıyar seralarında yetiştirilen bitkilerde demir noksanlığının ortaya çıkması olasıdır.

4.1.12. Toprak örneklerinin alınabilir çinko konsantrasyonları

Kumluca yöresinde tek mahsul hıyar seralarından 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 2.17-18.27 ppm, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 1.99-12.06 ppm arasında değişen miktarlarda alınabilir çinko kapsamaktadır (EK-2).

Toprak örneklerinin alınabilir çinko analiz sonuçları, Çizelge 4.12.'de görüldüğü gibi Lindsay ve Norvell (1978)'e göre sınıflandırıldığında, her iki derinlikte de (0–20 ve 20–40 cm) alınabilir çinko bakımından tamamının iyi sınıfta olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir çinko konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
Alınabilir Zn (ppm)	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0.5 >	Noksan	-	-	-	-	-	-
0.5 - 1.0	Noksanlık Gösterebilir	-	-	-	-	-	-
1.0 <	İyi	40	100	40	100	80	100
Toplam		40	100	40	100	80	100

Sonneveld (1981), m²'den alınan 50 kg hıyar ürünü ile topraktan 150 mg çinkonun kaldırıldığını saptamıştır.

Aktaş (1991), tarafından yöresel gereksinimlere göre verilecek çinkolu gübrelerin hektara 2-20 kg düzeyinde olabileceğini; hektara 4 kg çinko düzeyindeki bir gübrelemenin bir çok toprak ve bitki için birkaç yıl yeterli olabileceğini ifade etmiştir.

Adams vd (1989)'da yetiştirme ortamında çinko noksanlığı olması durumunda, hıyar üretimi üzerine olumsuz etkisi olmadığını bildirmişlerdir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre çinko gübrelemesine gerek duyulmamaktadır. Kumluca’da tek mahsul hıyar yetiştirilen seralardan alınan toprak örneklerinde çinko analizleri sonucunda, bir beslenme sorunu belirlenememiştir.

4.1.13. Toprak örneklerinin alınabilir mangan konsantrasyonları

Kumluca yöresi tek mahsul hıyar yetiştirilen seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir mangan kapsamı EK-2’de görülebileceği gibi, 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 10.98-59.97 ppm, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 12.04,32.86 ppm arasında değişim göstermektedir.

Araştırma yapılan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir mangan analiz sonuçları, Lindsay ve Norvell (1978)’e göre sınıflandırıldığında 0-20 ve 20-40 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin tamamının alınabilir mangan bakımından yeterli durumda olduğu Çizelge 4.13.’de görülmektedir.

Sonneveld (1981), m²’den alınan 50 kg hıyar ürünü ile topraktan 150 mg manganın kaldırıldığını saptamıştır.

Çizelge 4.13. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir mangan konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
Alınabilir Mn (ppm)	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
1 >	Yetersiz	-	-	-	-	-	-
1 <	Yeterli	40	100	40	100	80	100
Toplam		40	100	40	100	80	100

Adams vd (1989)'da, yetiştirme ortamında mangan noksanlığı olması durumunda, hıyar üretimi üzerine olumsuz etkisi olmadığını belirlemişlerdir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yöre topraklarında alınabilir mangan bakımından bir beslenme sorunu olmadığı belirlenmiştir.

Toprakta mangan noksanlığının söz konusu olduğu durumlarda dekara 3 kg mangan düzeyinde $MnSO_4$ vermek genelde yeterlidir. Noksanlığın fazla olması durumunda gübre dozları arttırılabilir (Aktaş 1991).

4.1.14. Toprak örneklerinin alınabilir bakır konsantrasyonları

Kumluca yöresi tek mahsul hıyar yetiştirilen seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir bakır kapsamı EK-2'de görülebileceği gibi, 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 3.31-28.44 ppm, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri 5.42-26.60 ppm arasında değişim göstermektedir.

Araştırma yapılan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir bakır analiz sonuçları, Lindsay ve Norvell (1978)'e göre sınıflandırıldığında 0-20 ve 20-40 cm derinliklerden alınan toprak örneklerinin tamamının alınabilir bakır bakımından yeterli durumda olduğu Çizelge 4.14.'de görülmektedir.

Çizelge 4.14. Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir bakır konsantrasyonlarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği (cm)		0-20		20-40		Toplam	
Alınabilir Cu (ppm)	Değerlendirme	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
0.2 >	Yetersiz	-	-	-	-	-	-
0.2 <	Yeterli	40	100	40	100	80	100
Toplam		40	100	40	100	80	100

Tisdale ve Nelson (1975), genel olarak toprakların bakır konsantrasyonlarının 2-100 ppm arasında bulunduğunu bildirmişlerdir. Sonneveld (1981), m²'den alınan 50 kg hıyar ürünü ile topraktan 20 mg bakırın kaldırıldığını saptamışlardır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yöre topraklarında alınabilir bakır ile ilgili bir beslenme sorunu olmadığı belirlenmiştir.

4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

Antalya ili Kumluca yöresindeki tek mahsul hıyar yetiştirilen seralardan, 2011 yılı vejetasyon dönemi içerisinde alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları Ek-3'de verilmiştir. Yaprak örnekleri Eysing ve Smilde (1981) tarafından verilen sınır değerlerine göre değerlendirilerek Çizelge 4.2.1'de verilmiştir.

Farklı hastalık skala değerine sahip yaprak örneklerinin besin elementi konsantrasyonları ile yalancı mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) hastalığı arasındaki ilişkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

4.2.1. Yaprak örneklerinin azot konsantrasyonları

Antalya ili Kumluca yöresindeki tek mahsul hıyar yetiştirilen seraların yaprak örneklerinin kuru maddede toplam azot konsantrasyonları, 0 hastalık skala değerine sahip yapraklarda % 3.10-4.29, 3 hastalık skala değerine sahip yapraklarda % 2.73-3.85 ve 5 hastalık sakala değerine sahip yapraklarda % 2.5-3.58 arasında değişmektedir (Ek-3).



Şekil 4.1. Antalya ili Kumluca yöresi tek mahsul hıyar seralarından alınan 0, 3 ve 5 hastalık skala değerine sahip yaprak örnekleri

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Eysing ve Smile (1981) tarafından optimum olarak verilen % 2.5-5.0 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 0, 3 ve 5 hastalık skala değerindeki yaprak örneklerinin % 100'ünün bu sınır değerleri arasında azot kapsadığı görülmektedir (Çizelge 4.2.1). Araştırma seralarının toprak örneklerinin toplam azot içeriklerinin verildiği Çizelge 4.6 incelendiğinde, toprakların azot yönünden de genellikle iyi durumda olduğu görülmektedir.

Fazla azot yapraklarda şeker ve aminoasit oluşumuna yol açtığından patojenlerin çimlenmeleri ve gelişmeleri için uygun bir ortam yaratmaktadır. Aynı zamanda azot yeni genç dokuların oluşumuna yol açtığından belirli fungusların istilasını için bitkiyi hassas hale getirmektedir (Czajka vd 1991).

Bitkilerde artan azot uygulamaları ile birlikte hastalıklara yakalanma oranı da artmaktadır (Wartenberg 1965). Örneğin, yüksek miktarda azot alınımı hububatta pas ve diğer fungal hastalıkları artırmaktadır. Buna karşılık yüksek miktarda azot alınımı

patateste mildiyö hastalığına (*Phytophthora infestans* Mont.) karşı dayanıklılık oluşturduğu bilinmektedir.

Çizelge 4.2.1. Antalya ili Kumluca yöresindeki tek mahsul hıyar seralarından alınan farklı skala değerlerine sahip yaprak örneklerinin analiz sonuçlarının sınır değerlerine göre sınıflandırılması

Element	Değerlendirme	0 Skala		3 Skala		5 Skala	
		Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%	Örnek Sayısı	%
N (%)	Düşük 2.5 >	-	-	-	-	-	-
	Yeterli 2.5 - 5.0	40	100	40	100	40	100
	Yüksek 5.0 <	-	-	-	-	-	-
P (%)	Düşük 0.340 >	24	60	25	62.5	24	60
	Yeterli 0.340 - 0.775	16	40	15	37.5	16	40
	Yüksek 0.775 <	-	-	-	-	-	-
K (%)	Düşük 1.96 >	10	25	9	22.5	2	5
	Yeterli 1.96 - 5.87	30	75	31	77.5	38	95
	Yüksek 5.87 <	-	-	-	-	-	-
Ca (%)	Düşük 2.0 >	5	12.5	1	2.5	-	-
	Yeterli 2.0 - 10.0	35	87.5	39	97.5	40	100
	Yüksek 10.0 <	-	-	-	-	-	-
Mg (%)	Düşük 0.49 >	2	5	-	-	1	2.5
	Yeterli 0.49 - 1.95	38	95	40	100	39	97.5
	Yüksek 1.95 <	-	-	-	-	-	-
Fe (ppm)	Düşük 95 >	17	42.5	32	80	7	17.5
	Yeterli 95 - 302	16	40	6	15	33	82.5
	Yüksek 302 <	7	17.5	2	5	-	-
Zn (ppm)	Düşük 59 >	37	92.5	18	45	8	20
	Yeterli 59 - 196	3	7.5	22	55	32	80
	Yüksek 196 <	-	-	-	-	-	-
Mn (ppm)	Düşük 50 >	1	2.5	-	-	-	-
	Yeterli 50 - 604	39	97.5	40	100	40	100
	Yüksek 604 <	-	-	-	-	-	-
Cu (ppm)	Düşük 1.9 >	-	-	-	-	-	-
	Yeterli 1.9 - 19.0	33	82.5	6	15	5	12.5
	Yüksek 19.0 <	7	17.5	34	85	35	87.5

Araştırma bulgularımızın sonucunda, 0 hastalık skala değerine sahip yaprakların azot miktarı ortalaması % 3.77, 3 hastalık skala değerine sahip yaprakların azot miktarı ortalaması % 3.37 ve 5 hastalık skala değerine sahip yaprakların azot miktarı ortalaması % 3.02 olarak görülmektedir (EK-3).

4.2.2. Yaprak örneklerinin fosfor konsantrasyonları

Seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede fosfor konsantrasyonları, 0 skala değerine sahip yapraklarda % 0.187-0.414, 3 skala değerine sahip yapraklarda % 0.192-0.418 ve 5 sakala değerine sahip yapraklarda % 0.197-0.419 arasında değişmektedir (Ek-3).

Araştırmadan elde edilen yaprak analiz sonuçları, Eysing ve Smilde (1981) tarafından verilen % 0.340-0.775 fosfor sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır. Tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan 40 seradan alınan yaprak örneklerinin fosfor konsantrasyonları bakımından değerlendirilmeleri sonucu, 0 skala değerine sahip yaprakların 16'sı (% 60'ı), 3 skala değerine sahip örneklerin 25'i (% 62.5'i) ve 5 skala değerine sahip örneklerin 24'ü (% 60'ı) sınır değerinin altında (% 0.340) olduğu görülmektedir. 0 skala değerine sahip örneklerin % 40'ı, 3 skala değerine sahip örneklerin % 37.5'i ve 5 skala değerine sahip örneklerin % 40'ının fosfor konsantrasyonları % 0.340-0.775 arasındadır (Çizelge 4.2.1).

Araştırma sera topraklarının fosfor konsantrasyonlarının % 78.75 düzeyinde yeterli olmasına rağmen, her üç skala değerindeki yapraklarda fosfor konsantrasyonları yaklaşık % 60 oranında sınır değerinin (% 0.340) altında olduğu görülmüştür.

4.2.3. Yaprak örneklerinin potasyum konsantrasyonları

Seralardan alınan farklı skala değerine sahip yaprak örneklerinin potasyum analizleri sonucunda, potasyum konsantrasyonları kuru maddede 0 skala değerine sahip yapraklarda % 1.47-2.95, 3 skala değerine sahip yapraklarda % 0.02-2.97 ve 5 skala değerine sahip yapraklarda % 0.01-5.76 arasında değiştiği EK-3'de görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen yaprak analiz sonuçları, Eysing ve Smilde (1981) tarafından verilen % 1.96-5.87 potasyum sınır değerleri ile karşılaştırılmıştır. Değerlendirme işlemi sonucunda, 0 ve 3 skala değerine sahip yaprakların potasyum konsantrasyonları, tek mahsul hıyar yetiştiriciliği yapılan 40 seradan alınan yaprak

örneklerinin 10'unda belirtilen sınır değerinin altında (% 1.96) iken, 5 skala değerine sahip örneklerin 2'sinde potasyum konsantrasyonlarının sınır değerinin altında (% 1.96) olduğu görülmektedir. Sıfır skala değerine sahip örneklerin % 75'i, 3 skala değerine sahip örneklerin % 77.5'i ve 5 skala değerine sahip örneklerin % 95'inin potasyum konsantrasyonları % 1.96-5.87 sınır değerleri (yeterli) arasındadır (Çizelge 4.2.1).

Ward (1967), hıyar yaprak ayasının potasyum içeriğinin bitkinin 1. yaprağından 26. yaprağına kadar % 5.51'den % 4.13'e kadar değiştiğini saptamıştır. Yaprak sapında ise yaprak ayasının tersine % 10.12'den % 12.70'e kadar değişen bir artış görüldüğünü ifade etmiştir. Hıyarda en yüksek potasyum yüzdesi meyvede olup; meyveyi, gövde, sap, yaprak ve çiçeğin izlediğini ifade etmiştir. Koukoulakis (1984), hıyarda yaprak potasyum içeriğini ortaya koymak için en uygun bitki aksamının yaprak sapı olduğunu ifade etmiştir.

Hıyar'ın ilk gerçek yapraklarına külleme etmeni (*Erysiphe cichoracearum* DC.) inokulasyonundan önce potasyum uygulanması etmene karşı sistemik dayanıklılığı arttırmıştır. Diğer taraftan da potasyum fazlalığı hububatta pası önlediği belirtilmektedir (Anonymous 2004).

Potasyum fosfat uygulamaları pek çok bitkide örneğin biberde külleme hastalıklarını (*Leveillula taurica* (Lev.) G. Arnaud) ve mısırdaki lokal ve sistemik dayanıklılığı teşvik ederek *Setosphaeria turcica* (Lutr.) K.J. Leonard and Suggs'un sebep olduğu kuzey yaprak yanıklığı ile *Puccinia sorghi* Schr.'nin sebep olduğu pas hastalıklarının kontrolünde etkili olduğu bulunmuştur (Reuveni vd 1998). Bazı Cercospora hastalıklarının şiddeti azot gübrelemesi ile artmakta buna karşın potasyum gübrelemesi ile azalmaktadır (Huber 1981).

Araştırma bulgularımızın sonucunda, 0 skala değerine sahip yaprakların potasyum miktarı ortalaması % 2.14, 3 skala değerine sahip yaprakların potasyum miktarı ortalaması % 2.24 ve 5 skala değerine sahip yaprakların potasyum miktarı ortalaması % 2.67 olarak görülmektedir (EK-3).

4.2.4. Yaprak örneklerinin kalsiyum konsantrasyonları

Seralardan alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, kalsiyum konsantrasyonlarının kuru maddede 0 skala değerine sahip yapraklarda % 1.17-4.14, 3 skala değerine sahip yapraklarda % 0.05-6.73 ve 5 skala değerine sahip yapraklarda % 3.23-7.32 arasında değiştiği görülmektedir (Ek-3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örnekleri analiz sonuçları, Eysing ve Smilde (1981) tarafından hıyar bitkisi için verilen kalsiyum sınır değerleri (% 2-10) ile karşılaştırılmıştır. Yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, 0 skala değerindeki yaprakların % 87.5'inin, 3 skala değerindeki yaprakların % 97.5'inin ve 5 skala değerindeki yaprakların % 100'ünün kalsiyum konsantrasyonları sınır değeri içerisinde (% 2-10) yer aldığı tespit edilmiştir. Sıfır skala değerindeki yaprakların % 12.5'inin ise kalsiyum konsantrasyonlarının sınır değerinin altında (% 2) kaldığı görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Ward (1967), hıyar yaprak ayasının kalsiyum içeriğinin bitkinin 1. yaprağından 26. yaprağına kadar % 13.11'den % 1.08'e kadar azaldığını saptamıştır. Yaprak sapında da aynı azalmanın % 6.50'den % 1.15'e kadar düştüğünü belirlemiştir. Ayrıca hıyarda en yüksek kalsiyum yüzdesinin yaprakta olduğunu; yaprağı, meyve, yaprak sapı, gövde ve çiçeğin izlediğini ifade etmiştir.

Kalsiyumun yetersiz olduğu yerlerde çok değişik parazit funguslar ksilemi kuşatıp, tıkanmasına sebep olan *Fusarium oxysporum* Snyder and Hansen'un artmasına sebep olur. Kalsiyum *Pythium spp.* ve *Phytophthora spp.* gibi kök, kök boğazı ve fide çürüklüğü etmenlerinin kontrolünde de etkin bir şekilde kullanılmıştır (Corden 1965).

Özellikle sebze yetiştiriciliğinde kış aylarında sorun olan kurşuni küf (*Botrytis cinerea* (De bary) Whetzel) etmenine karşı yapılan fungusit uygulamalarında kalsiyumun pestisitlerle birlikte kullanılmasının başarıyı artırdığı bilinmektedir (Tobias vd 1992; Mızrakçı ve Yıldız 2000).

Yine bir başka çalışmada toprak kalsiyum içeriği ile domates, pamuk, kavun, karpuz ve birçok süs bitkisinde sorun olan Fusarium solgunluğu hastalığı arasında direkt bir ilişki olduğu belirtilmiş ve toprakta artan kalsiyum oranına paralel olarak hastalık şiddetinde azalma gözlemlenmiştir (Jones vd 1989).

Araştırma bulgularına göre, 0 skala değerine sahip yaprakların kalsiyum miktarı ortalaması % 2.72, 3 skala değerine sahip yaprakların kalsiyum miktarı ortalaması % 4.91 ve 5 hastalık skala değerine sahip yaprakların kalsiyum miktarı ortalaması % 5.37 olarak görülmektedir (EK-3).

4.2.5. Yaprak örneklerinin magnezyum konsantrasyonları

Seralardan alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, magnezyum konsantrasyonlarının kuru maddede 0 hastalık skala değerine sahip yapraklarda % 0.01-0.97, 3 hastalık skala değerine sahip yapraklarda % 0.90-1.58 ve 5 hastalık skala değerine sahip yapraklarda % 0.01-1.68 arasında değiştiği görülmektedir (Ek-3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örnekleri analiz sonuçları, Eysing ve Smilde (1981) tarafından hıyar bitkisi için verilen magnezyum sınır değerleri (% 0.49-1.95) ile karşılaştırılmıştır. Yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, 0, 3 ve 5 hastalık skala değerlerindeki yaprakların ortalama % 97.5'inin magnezyum konsantrasyonlarının sınır değeri içerisinde (% 0.49-1.95) yer aldığı bulunmuştur (Çizelge 4.2.1).

Koukoulakis (1984), hıyarda yaprak magnezyum içeriğini ortaya koymak için en uygun bitki aksamının yaprak sapı olduğunu ifade etmiştir.

Ward (1967), hıyar yaprak ayasının magnezyum içeriğinin bitkinin 1. yaprağından 26. yaprağına kadar % 1.98'den % 0.64'e kadar değiştiğini saptamıştır. Yaprak sapında ki değişim ise yaprak ayasındaki gibi düzenli olmayıp % 0.83'den % 0.13'e kadar olan bir azalma şeklinde görülmüştür. Ayrıca hıyarda en yüksek magnezyum yüzdesinin meyvede olduğunu; meyveyi, yaprak ayası, gövde, yaprak sapı, ve çiçeğin izlediğini ifade etmiştir.

Magnezyum ve kükürt beslenmesi diğer besin elementleriyle sinerji oluşturarak az da olsa bitki hastalıklarını azaltmada etkilidir. Magnezyum yer fıstığı kabuğunun kalsiyum kapsamını azaltarak yerfıstığında kabuk bozulmasına sebep olan Rhizoctonia ve Pythium zararlarını azaltmak için ön hazırlık yapar (Huber 1980).

Araştırma bulgularımızın sonucunda, 0 hastalık skala değerine sahip yaprakların magnezyum miktarı ortalaması % 0.73, 3 hastalık skala değerine sahip yaprakların magnezyum miktarı ortalaması % 1.20 ve 5 hastalık skala değerine sahip yaprakların magnezyum miktarı ortalaması % 1.26 olarak bulunmuştur (EK-3).

4.2.6. Yaprak örneklerinin demir konsantrasyonları

Seralardan alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, demir konsantrasyonlarının kuru maddede 0 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 49.19-1269.00 ppm, 3 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 45.12-474.00 ppm ve 5 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 47.91-267.30 ppm arasında değiştiği görülmektedir (Ek-3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örnekleri analiz sonuçları, Eysing ve Smilde (1981) tarafından hıyar bitkisi için verilen demir sınır değerleri (95-302 ppm) ile karşılaştırılmıştır. Yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, 0 hastalık skala değerindeki yaprakların ortalama % 57.5'inin demir konsantrasyonları sınır değeri içerisinde (95-302 ppm) veya yüksek (302 ppm) iken, % 42.5'inin demir konsantrasyonları sınır değerinin (95 ppm) altında yer almaktadır. Üç hastalık skala değerindeki yaprakların ortalama % 20'sinin demir konsantrasyonları sınır değeri içerisinde (95-302 ppm) veya yüksek (302 ppm) iken, % 80'ninin demir konsantrasyonları sınır değerinin (95 ppm) altında yer almaktadır. Beş hastalık skala değerindeki yaprakların ise ortalama % 82.5'inin demir konsantrasyonları sınır değeri içerisinde (95-302 ppm) iken, % 17.5'inin demir konsantrasyonları sınır değerinin (95 ppm) altında yer almaktadır (Çizelge 4.2.1).

Mikrobesin elementlerinin paraziter hastalıklar üzerine etkisi konusunda çok sayıda kaynak vardır. Ancak sonuçlar çoğu zaman çelişkili ve sistematik araştırmalardan çok, gözlemlere dayanmaktadır (Marschner 1995).

Demir içerikli yaprak gübrelemesinin, buğdayda sürme ve rastık, çayırlarda fungal hastalıklara dayanıklılığı artırdığı öne sürülmektedir. Ayrıca bazı virüs hastalıklarına, kabakta *Olpidium brassicae* Woron'ye karşı toleransı artırdığı belirlenmiştir (Fageria vd 1997).

4.2.7. Yaprak örneklerinin çinko konsantrasyonları

Seralardan alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, çinko konsantrasyonlarının kuru maddede 0 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 29.16-76.87 ppm, 3 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 45.60-84.49 ppm ve 5 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 26.71-86.72 ppm arasında değiştiği görülmektedir (Ek-3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örnekleri analiz sonuçları, Eysing ve Smilde (1981) tarafından hıyar bitkisi için verilen çinko sınır değerleri (59-196 ppm) ile karşılaştırılmıştır. Yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, 0 hastalık skala değerlerindeki yaprakların % 7.5'inin çinko konsantrasyonları sınır değeri içerisinde (59-196 ppm) iken, % 92.5'inin çinko konsantrasyonları sınır değerinin (59 ppm) altında yer aldığı bulunmuştur. Üç hastalık skala değerindeki yaprakların % 55'inin çinko konsantrasyonları sınır değeri içerisinde (59-196 ppm) iken, % 45'inin çinko konsantrasyonları sınır değerinin (59 ppm) altında olduğu tespit edildi. Beş hastalık skala değerindeki yaprakların ise ortalama % 80'ninin çinko konsantrasyonları sınır değeri içerisinde (59-196 ppm) iken, % 20'sinin çinko konsantrasyonları sınır değerinin (59 ppm) altında yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.2.1).

Yapılan çalışmalarda çinko eksikliği gösteren bitkilerin, özellikle bitki hastalıklarına karşı daha duyarlı oldukları belirlenmiştir. Çinko ile yeterli beslenme

düzeyine sahip bitkilerde hastalık ve zararlıların olumsuz etkilerine karşı tolerans seviyelerinin yükseldiği tespit edilmiştir (Thongbai vd 1993).

Çinko uygulaması, sıklıkla küf ve yaprak leke hastalıklarına karşı konukçu bitkinin direncini artırır. Özellikle toprak kaynaklı bakteriyel ve viral hastalıkları bastırmada etkili olur (Graham 1983). Çinko yetersizliği Oidium enfeksiyonunu artırır (Bolle-Jones ve Hilton 1956).

Araştırma bulgularımızın sonucunda, 0 hastalık skala değerine sahip yaprakların çinko miktarı ortalaması 45.09 ppm, 3 hastalık skala değerine sahip yaprakların çinko miktarı ortalaması 60.12 ppm ve 5 hastalık skala değerine sahip yaprakların çinko miktarı ortalaması 66.67 ppm olarak görülmektedir (EK-3).

4.2.8. Yaprak örneklerinin mangan konsantrasyonları

Seralardan alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, mangan konsantrasyonlarının kuru maddede 0 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 49.49-197.00 ppm, 3 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 112.40-294.80 ppm ve 5 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 112.40-316.70 ppm arasında değiştiği görülmektedir (Ek-3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örnekleri analiz sonuçları, Eysing ve Smilde (1981) tarafından hıyar bitkisi için verilen mangan sınır değerleri (50-604 ppm) ile karşılaştırılmıştır. Yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, 0, 3 ve 5 hastalık skala değerlerindeki yaprakların % 100'e yakınının mangan konsantrasyonları sınır değeri içerisinde (50-604 ppm) yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.1).

Mangan noksanlığının ilerleyen aşamalarında yaprak sinirlerine paralel seyreden klorotik ve nekrotik şeritler oluşur. Özellikle yulafta mangan noksanlığı karakteristiktir ve kuru leke hastalığı olarak tanımlanır. Yaprığın alt kısmında kirli gri şeritler veya noktalar ortaya çıkar. Huber ve Wilhelm (1988) mangan beslenmesinin fungal, bakteriyel ve viral hastalıkları % 85 azalttığını saptamışlardır.

Araştırma bulguları sonucunda, 0 hastalık skala değerine sahip yaprakların mangan miktarı ortalaması 96.87 ppm, 3 hastalık skala değerine sahip yaprakların mangan miktarı ortalaması 197.74 ppm ve 5 hastalık skala değerine sahip yaprakların mangan miktarı ortalaması 219.11 ppm olarak görülmektedir (EK-3).

4.2.9. Yaprak örneklerinin bakır konsantrasyonları

Seralardan alınan yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, bakır konsantrasyonlarının kuru maddede 0 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 8.82-24.12 ppm, 3 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 15.45-31.11 ppm ve 5 hastalık skala değerine sahip yapraklarda 13.25-39.49 ppm arasında değiştiği görülmektedir (Ek-3).

Araştırmadan elde edilen yaprak örnekleri analiz sonuçları, Eysing ve Smilde (1981) tarafından hıyar bitkisi için verilen bakır sınır değerleri (1.9-19.0 ppm) ile karşılaştırılmıştır. Yaprak örneklerinin analizleri sonucunda, 0, 3 ve 5 hastalık skala değerlerindeki yaprakların % 100'ünün bakır konsantrasyonları sınır değeri içerisinde (1.9-19.0 ppm) veya sınır değerinin üstünde (19.0 ppm) yer almaktadır (Çizelge 4.2.1).

Bakır, fungusit olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ancak fungusitlerdeki bakır miktarı, bitki gereksiniminin çok üstündedir. Fungusit olarak bakırın etkisi, doğrudan bitki ve fungus yüzeyine uygulanmasına bağlıdır. Bakır beslenme durumu, en azından buğdayda, mildiyö tarafından enfeksiyon oranını, önemli ölçüde etkilememektedir. Ancak şiddetli noksanlıkta, olgun bitkinin mildiyöye karşı direnç oluşturması engellenmiştir. Ligninleşmenin engellenmesi, fenol metabolizmasının bozulması, çözünebilir karbonhidratların birikimi ve yaprak yaşlanmasının gecikmesi gibi süreçler, muhtemelen bakırca noksan olgun bitkilerin, daha yüksek düzeydeki eğilimlerinin temel nedenleridir (Marschner 1995).

Ayçiçeğinde *Alternaria*, buğdayda siyah kök çürüklüğü (*Gaeumannomyces graminis* J. Walker), çavdar ve arpada çavdar mahmuzu (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.), buğdayda kahverengi pas (*Puccinia triticina* Ericss), çeltikte yanıklık (*Pyricularia*

grisea Sacc.) ve yerfıstığında *Sclerotinia* hastalıklarını bakır beslenmesinin azalttığı rapor edilmiştir (Graham 1983).

Araştırma bulgularımızın sonucunda, 0 hastalık skala değerine sahip yaprakların bakır miktarı ortalaması 15.81 ppm, 3 hastalık skala değerine sahip yaprakların bakır miktarı ortalaması 22.79 ppm ve 5 hastalık skala değerine sahip yaprakların bakır miktarı ortalaması 27.74 ppm olarak görülmektedir (EK-3).

4.3. Yaprak Örnekleri Analiz Sonuçları ve Hastalık Şiddeti Arasındaki İlişkiler

4.3.1. Yaprak örneklerinin makro besin elementleri konsantrasyonları ve hastalık şiddeti arasındaki ilişkiler

Hastalık şiddeti dikkate alınarak farklı skala değerlerine göre sınıflandırılmış (0: Yaprakta hiç leke yok; 3: Yaprığın % 11-25'i hastalıklı; 5: Yaprığın % 50'den fazlası hastalıklı) yaprak örneklerinin makro element konsantrasyonları varyans analiz sonuçlarına göre incelendiğinde azot, potasyum, kalsiyum ve magnezyum konsantrasyonlarının istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemlilik gösterdiği; fosfor konsantrasyonları arasında ise istatistiksel olarak önemli bir ilişki olmadığı görülmüştür. Yapraklarda hastalık şiddetinin artışıyla birlikte (skala değeri arttıkça) N konsantrasyonunda azalma meydana gelirken; K ve Ca konsantrasyonlarında ise artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.1.). Yaprakların magnezyum konsantrasyonları 0 hastalık skala değerinde, 3 ve 5 hastalık skala değerlerine göre istatistiksel olarak farklı grupta yer alırken; 3 ve 5 hastalık skala değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Hastalık bulunmayan yaprak örneklerinin Mg konsantrasyonlarının, 3 ve 5 hastalık skala değerindeki örneklerin Mg konsantrasyonlarından düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3.1.).

Çizelge 4.3.1. Yaprak örneklerinin makro besin elementleri konsantrasyonları ile hastalık şiddeti arasındaki ilişkiler

Hastalık Şiddeti	Makro Besin Elementleri ¹				
	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (%)
0 Skala	3.77 a	0.319	2.14 c	0.74 b	2.72 c
3 Skala	3.37 b	0.318	2.24 b	1.21 a	4.90 b
5 Skala	3.02 c	0.318	2.67 a	1.26 a	5.37 a
Önemlilik ²	*	Ö.D.	*	*	*

¹ Aynı sütunda farklı harfler arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5'lik düzeyde önemli ilişki bulunmaktadır.

² * % 5, Ö.D. Önemli Değil

4.3.2. Yaprak örneklerinin mikro besin elementleri konsantrasyonları ve hastalık şiddeti arasındaki ilişkiler

Hastalık şiddeti dikkate alınarak farklı skala değerlerine göre sınıflandırılmış (0: Yaprakta hiç leke yok; 3: Yaprığın % 11-25'i hastalıklı; 5: Yaprığın % 50'den fazlası hastalıklı) yaprak örneklerinin mikro element konsantrasyonları varyans analiz sonuçlarına göre incelendiğinde çinko, mangan ve bakır konsantrasyonlarının istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemlilik gösterdiği, demir konsantrasyonlarının ise istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemlilik gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.3.2.).

Yapraklarda hastalık şiddeti arttıkça Zn, Mn ve Cu konsantrasyonlarının yükseldiği gözlemlenmektedir. Demir konsantrasyonları incelendiğinde ise 3 ve 5 skala değerindeki yaprakların demir konsantrasyonlarının hastalık bulunmayan yapraklara göre daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.3.2.).

Çizelge 4.3.2. Yaprak örneklerinin mikro besin elementleri konsantrasyonları ile hastalık şiddeti arasındaki ilişkiler

Hastalık Şiddeti	Mikro Besin Elementleri ¹			
	Fe (%)	Zn (%)	Mn (%)	Cu (%)
0 Skala	190.31 a	45.09 c	96.87 c	15.81 c
3 Skala	101.84 c	60.12 b	197.74 b	22.79 b
5 Skala	135.17 b	66.68 a	219.11 a	27.74 a
Önemlilik ²	**	*	*	*

¹ Aynı sütunda farklı harfler arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre %5'lik düzeyde önemli ilişki bulunmaktadır.

² * % 5, ** % 1

Stres faktörleri, bitkileri yaşamlarının herhangi bir döneminde ortaya çıkarak etkileyen ancak değişik tepkilerin alınmasına yol açabilen diğer bir deyişle özellikleri birbirine benzemeyen bitkileri değişik olarak etkileyen çevresel etmenlerdir. Bilindiği üzere doğada çok çeşitli biyotik ve abiyotik çevre etmenleri bitkilerde strese neden olabilirler. Biyotik problemlere bakteri, virüs, fungus, nematod, akar, böcek ve hayvanlar yol açarken abiyotik problemlerin kaynağını ise besin yetersizliği, fitotoksite, su dengesizliği, rüzgar, güneş, mekaniksel zararlar, derin dikim ve fazla sulama gibi kültürel uygulamalardaki yanlışlıklar oluşturur. Patojen organizmaların bazıları bitki bünyesine direkt penetrasyonla girebildiği gibi bazıları stomalardan bazıları ise bitki bünyesindeki yaralardan giriş yaparak enfeksiyona yol açabilirler. Eğer bitki çok duyarlı, patojen de etkin ise bitkide ölüm görülebildiği gibi yapraklarda sararma (kloroz), lekelenme (nekroz), meyve tutumunda azalma, köklerde çürüme gibi semptomlarda oluşabilir. Bitkiler bu patojenlerden kaynaklanan stres koşullarına karşı hem koruyucu dokulardaki kalınlaşmalarla fiziksel olarak hem de tanin ve alkaloidler gibi maddeler üreterek kimyasal yollarla önlemler alırlar.

Bazı patojenler bitki kök bölgesinde veya enfekte olmuş dokulardaki besin elementlerinin etkili bir şekilde kullanımını veya taşınmasını etkileyerek yarayışsız hale getirebilirlerken diğer bazı patojenler ise besin elementinin yüksek oranda dokularda birikmelerine ve toksisitesine neden olurlar (Huber ve Graham 1999).

Pseudomonas syringae pv *tomato* (Young dye and Wilkie), *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc.) W.C. Snyder and H.N. Hans ve *Oidium lycopersicum* patojenlerine karşı domatesin dayanıklılığını dokulardaki N konsantrasyonunun nasıl etkilediğini belirlemek için yapılan çalışmada nitrat azotu uygulayarak dokuların azot seviyesi değiştirilmiş ve değişen N seviyesinin etkisinin patojenlere göre farklı olduğu tespit edilmiştir. *Fusarium oxysporum* Snyder & Hansen azotdan etkilenmemiş olup *Pseudomonas syringae* Van Hall ve *Oidium lycopersicum* ise artan azot ile artış göstermiştir. Daha önceki yapılan çalışmalarda ise azotun *Botrytis cinerea* (De Bary) Whetzel üzerine azaltıcı etki yaptığı tespit edilmiştir. Bu farklı etkilerin bitkilerin beslenme durumuna göre bitki bünyesinde biriktirilen bileşiklere bağlı olduğu düşünülmektedir (Hoffland vd 2000). Hastalıklı yaprak dokularında azot ve demir konsantrasyonunun hastalıklı olmayan yaprak dokularına oranla yüksek çıkmasının hastalıklı yaprak dokularındaki klorozdan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kalsiyumun bitkilerde hücre duvarını güçlendirerek dayanıklılığı artırdığı bilinmektedir. Kalsiyum, pektinat sentezi ile enzimatik bozulmaya karşı petkinleri daha dayanıklı hale getirmesi, daha küçük hücreler arası boşluklar oluşturması ve serbest aminoasit konsantrasyonunda azalmaya neden olması sebebiyle patojenlerin girişini daha zor hale getirmektedir. Bu yüzden kalsiyum, hem hastalıklara karşı dayanıklılığı artırıcı hem de patojenlerin zararını azaltıcı etkiye sahiptir (Bergmann 1992).

Asmalarda gövdelerde görülen geriye doğru ölüm (stem dieback) hastalığı potasyum ile magnezyum arasındaki dengenin magnezyum aleyhine bozulmasıyla meydana gelmektedir. Bu hastalıktan etkilenen asma yapraklarının K:Mg oranı sağlıklı bitkilerden daha yüksek çıkmıştır (Bergmann 1992).

Yapılan bu çalışmada, hıyar yaprak dokularında sıkça rastladığımız yalancı mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) hastalığına karşı fiziksel bir dayanıklılık (hücre duvarını kalınlaştırmak) sağlayabilmek için bitkinin hastalıklı dokularının daha fazla K, Ca ve Mg gibi besin maddelerini absorbe etmeye çalışılması gerektiği düşünülmektedir. Hastalık stresine maruz kalan bitkilerin hastalığın

etkisini azaltmak ve savunma mekanizması geliştirmek için fiziksel dayanıklılık sağlayabilmek adına hücre duvarlarını kalınlaştırmaya yönelik olarak dokularında bu elementlerin konsantrasyonunu artırmaya çalıştıkları düşünülmektedir.

Ayrıca yürütülen çalışmanın örneklemeleri sırasında yapılan gözlemler sonucunda seranın hastalık şiddetinin yüksek olduğu bölümlerinde bitkinin meyve tutumunun zayıf olduğu görülmüştür. Hastalıklı bu bitkilerde meyve tutumunun az olmasından dolayı yapraklarda depolanan besin elementlerinin meyveye aktarılamaması neticesinde hastalıklı yaprak dokularında K, Ca, Mg, Zn ve Mn gibi elementlerin konsantrasyonunun daha yüksek olabileceği sonucuna da varılmıştır.

5. SONUÇ

Antalya Kumluca yöresi seralarında yetiştirilen tek mahsul hıyar (*Cucumis sativus* L.)'ın beslenme durumu ile yalancı mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) hastalığı arasındaki ilişkilerin incelendiği bu çalışmada 40 farklı seradan 0-20 cm ve 20-40 cm olmak üzere iki farklı toprak derinliğinden toprak örnekleri, yine aynı seralardan 3 farklı skala değerine sahip yaprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde her iki derinlikte de tekstür, CaCO₃, organik madde, EC, pH, toplam N, alınabilir P, değişebilir K, Ca ve Mg ile alınabilir Fe, Mn, Zn ve Cu; yaprak örneklerinde ise N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri belirlenmiştir. Yaprak örneklerinde dikkate alınan skala değerleri 0 yaprakta hiç leke yok, 3 yaprağın % 11-25'i hastalıklı ve 5 yaprağın % 50'den fazlası hastalıklı olarak belirlenmiştir.

Toprakların büyük bir çoğunluğunun kumlu tınlı ve kumlu killi tınlı bünyeye sahip olduğu, hafif 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. Kumluca yöresi hıyar seralarında yüksek toprak pH'ı dolayısıyla toz kükürt uygulanabileceği gibi, gübrelemede fizyolojik asit karakterli gübre seçilmesi bu olumsuzluğu kısmen de olsa azaltacaktır. Ayrıca organik gübre uygulamaları ile toprakların düşük organik madde kapsamı iyileştirilmeli ve dolayısıyla oluşabilecek problemler engellenmelidir. Toprak tekstürü açısından değerlendirildiğinde ise, hıyar seralarının genelde kumlu tınlı ve kumlu killi tınlı bünyeye sahip olduğu görülmektedir. Bölgede hıyar yetiştiriciliğinde tekstürel açıdan bir sorun olmadığı düşünülmektedir.

Toprakların N konsantrasyonları incelendiğinde, her iki örnekleme derinliğinde de (0–20 cm 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 düşündürmektedir. Bitki analizlerinde de N yönünden problem olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte toprak P konsantrasyonları oldukça iyi durumda olup, yüksek pH ve kireç dolayısıyla toprakta P birikimi olduğu düşünülmektedir. Nitekim yaprak

örneklerinin genelinde P'un noksan olarak belirlenmiş olması bu durumu işaret etmektedir. Toprakların pH'larının düşmesi durumunda P yarıyışlılığının arttığı bilinmektedir, dolayısıyla üreticiler tarafından P'lu gübrelemeden ziyade toprak pH'ının düşürülmesi yönünde yapılacak uygulamalar mevcut P'un bitki tarafından kullanılabilirliğini arttırabilecektir. Toprakların değişebilir K konsantrasyonları her iki örnekleme derinliğinde de (0–20 ve 20–40 cm) genel olarak iyi; değişebilir Ca ve Mg konsantrasyonlarının ise oldukça iyi durumda oldukları tespit edilmiştir. 0 ve 3 skala değerindeki yaprakların K konsantrasyonlarının yaklaşık % 25'i sınır değerinin altında iken, 5 skala değerindeki yapraklarda bu oran % 5 olarak belirlenmiştir. Gübrelemede K açısından daha dikkatli olunması ve toprak analiz sonuçların iyi yorumlanması gerekmektedir. Her üç skala değerindeki yaprakların Ca ve Mg konsantrasyonları ise genellikle sınır değeri içerisinde yer almaktadır.

Her iki derinliktende alınan toprak örneklerinin mikro element konsantrasyonları dikkate alındığında; alınabilir Fe, Zn, Mn ve Cu yönünden iyi durumda oldukları belirlenmiştir. Farklı skala değerindeki yaprakların Fe konsantrasyonları incelendiğinde; 0 skala değerinde % 40 sınır değeri içerisinde yer alırken, 3 skala değerinde bu oran % 15 ve 5 skala değerinde ise % 82.5 olarak belirlenmiştir. Zn konsantrasyonu, 0 skala değerinde % 92.5 oranında sınır değerinin altında olmasına rağmen hastalık şiddeti arttıkça çinko konsantrasyonu da artış göstermektedir. Her üç skala değerinde de Mn ve Cu konsantrasyonları yeterli ve yüksek düzeyde görülmektedir.

Antalya Kumluca yöresi seralarında yetiştirilen tek mahsul hıyar (*Cucumis sativus* L.)'ın beslenme durumu ile yalancı mildiyö (*Pseudoperonospora cubensis* (Berk&Curtis) Rostovzev) hastalığı arasındaki ilişkilerin incelendiği bu çalışmada yapraklarda skala değeri arttıkça (hastalık şiddeti arttıkça) N miktarında bir azalmanın, K, Ca ve Mg miktarlarında ise önemli bir artışın olduğu; her üç skala değerinde ise P konsantrasyonunun değişmediği belirlenmiştir. Mikro elementler incelendiğinde ise yapraklarda hastalık şiddeti arttıkça Zn, Mn ve Cu konsantrasyonlarının yükseldiği; demir konsantrasyonlarının ise azotta olduğu gibi hastalıklı yaprak örneklerinde daha düşük olduğu tespit edilmiştir. N ve Fe konsantrasyonlarının hastalıklı yapraklarda

sağlıklı yapraklara göre özellikle klorozun artmasına bağlı olarak azaldığı düşünülmektedir.

Bilindiği gibi bitkiler patojen saldırılarından kendilerini koruyabilmek için birçok savunma mekanizması geliştirmişlerdir. Fiziksel bariyerlerin yanı sıra (ligninleşme), savunma peptitleri, antioksidanlar, sekonder metabolitler ve antimikrobiyal özellikteki proteinlerin dahil olduğu çok sayıda savunma maddesine (fitoaleksinler) sahiplerdir. Bitkilerde ligninin biyolojik rolü, hücre çeperi içerisinde bulunan selülozla birlikte mükemmel bir direnç ve dayanıklılığa sahip bir doku meydana getirmektedir.

Direnç her ne kadar, genetik olarak denetlenirse de, çevresel etkenlerce de önemli ölçüde değiştirilir ve etkilenir. Mineral beslenme oldukça kolay değiştirilip yönetilebilen bir çevresel etkidir. Hastalık ve zararlıları denetleme yöntemlerinden biri de (pestisitlerin uygulanmalarının dışında), bitki mineral beslenmesini değiştirerek bitki direncinin sağlanması (artırıp, azaltması) ile de mümkün olabilmektedir. Bitkilerin direncine mineral beslenmenin etkisi, çok dayanıklı ya da çok duyarlı genotiplerde oldukça az olmasına rağmen, orta derecede duyarlı ya da kısmen dirençli genotiplerde oldukça fazladır. Direnç ve tolerans besin maddesine, bitkilerin beslenme durumuna, konukçu bitki türüne ve hastalık ve zararlıların türüne bağlı olarak değişebilmektedir.

Bu çalışmada, hastalık stresine maruz kalan bitkilerin hastalığın etkisini azaltmak ve savunma mekanizması geliştirmek için özellikle fiziksel dayanıklılık (ligninleşme) sağlayabilmek adına hücre duvarlarını kalınlaştırmaya yönelik olarak dokularındaki K, Ca, Mg ve ayrıca Zn, Mn ve Cu elementlerinin konsantrasyonunu artırmaya çalıştıkları düşünülmektedir. Seralardaki gözlemlerimiz sonucunda, yaprağın hastalıklı dokularının etrafında hastalığın yayılmasını önlemek adına yaprağın diğer bölümlerine göre daha koyu renkte sağlıklı dokuların varlığı gözlemlenmiştir.

Hastalıklı yapraklarda bu elementlerin konsantrasyonlarının yüksek çıkmasının diğer bir nedeninin de hastalıklı bitkilerde meyve tutumunun az olmasından dolayı yapraklarda depolanan besin elementlerinin meyveye aktarılamaması olabileceği

sonucuna da varılmıştır. Seralarda hastalığın bulunmadığı bölümlerinde bitkilerdeki meyve tutumunun hastalıklı bölümlerine göre daha iyi olduğu kolaylıkla gözlemlenmektedir. Bitkilerin hastalıklı dokunun yayılmasını önlemek adına besin elementlerinin büyük bir çoğunluğunu meyveye aktarmak yerine savunma mekanizması oluşturmak için hastalıklı doku etrafında biriktirmeye çalışıldığı kanısındayız.

Bir çok mildiyö hastalığı serin ve nemli hava hastalıkları olmasına rağmen, hıyar yalancı mildiyösü daha geniş sıcaklıklarda (18-25°C) bitkileri infekte edebilir. Seralarda gün ortasına kadar devam eden ağır çiğ durumu enfeksiyonların olması için en elverişli ortamlardır. Seralarda hastalığın enfeksiyon oluşturmasını önlemek adına en iyi mücadele şeklinin enfeksiyon için elverişli ortamın hastalık alehine bozulmasını sağlamaktır. Entegre mücadele yöntemi içerisinde son aşama olan kimyasal mücadeleye geçmeden önce; yeterli ve dengeli bir şekilde bitki besleme ürünlerinin ve yöntemlerinin kullanımının iyi bir mücadele şekli olabileceğini düşünmekteyiz.

6. KAYNAKLAR

- ADAMS, P., GRAVES, C.J. and WINSOR, G.W. 1979. Nutrition of Cucumber in Peat. G.C.R.I. An. Rep., 86-87.
- ADAMS, P. and WINSOR, G.W. 1984. Some Responses of Cucumbers and Lettuce in a Peat Substrate, to Phosphate and Lime. *Acta Horticulturae*, 145:102-111.
- ADAMS, P. 1984a. Some Response of Cucumbers, Grown in Beds of Peat, to Copper and Molybdenum. *Acta Horticulturae*, 156:73-80.
- ADAMS, P. 1984b. Nutritional Disorders of Cucumbers. *Acta Horticulturae*, 156:251-256.
- ADAMS, P. 1986. Some Effect of Micronutrient status, and Liming on the Yield, Quality and Micronutrient Status of Cucumbers Grown in Peat. *Acta Horticulturae*, 178:199-204.
- ADAMS, P., GRAVES, C.J. and WINSOR, G.W. 1989. Some Responses of Cucumber, Grown in Beds of Peat, to Micronutrients and pH. *Journal of Horticultural Science*, 64(3):293-299.
- AKTAŞ, M. 1991. Bitki Besleme Toprak Verimliliği. Ankara Üniv. Ziraat Fak., Yayınları:1202, Ders Kitabı:347.
- ANONİM, 1983. Antalya İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 736, Ankara, 76 ss.
- ANONİM, 1988a. Tarımsal Yapı ve Üretim. D.İ.E. Ankara.
- ANONİM, 1988b. Seralarda Hıyar Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- ANONİM, 1993. Antalya İli Arazi Varlığı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müd. Yayınları, Ankara, 109 ss.
- ANONİM, 2010. Bitki Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metodları/2010. Sebze Hastalıkları, Kabakgillerde Mildiyö Hastalığı Standart İlaç Deneme Metodu. <http://www.tagem.gov.tr/yayin/standart/ilac/15.pdf>
- ANONİM, 2010. <http://attra.ncat.org/attra-pub/soilborne.html/plant/nutrients>
- ANONİM, 2011. <http://www.bayercropscience.com.tr/CS/EnemyDetails.aspx?id=103>.
- ANONİM, 2011. <http://www.prototohum.com.tr/proto/urunler/tohum/hiyar/termessos-f1.html>.
- ANONİM, 2012. Antalya Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.

- ANONYMOUS, 1969. A Manual of Cucumber Production. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Bulletin 205, Her Majesty's Stationery Office, London.
- ANONYMOUS, 1982. Methods of Soil Analysis (Ed. A.L. Page). Number 9, Part 2, Madison, Wisconsin, USA, 1159 pp.
- ANONYMOUS, 1988. Blossom-End Rot of Tomato. Report on Plant Disease RPD No.906. University of Illinois Extension.
- ANONYMOUS, 2004. Effects of Kon Plant Diseases. Better Crops, Vol.82, No.3.
- AYDEMİR, O. ve İNCE, F. 1988. Bitki Besleme. Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları No:2 653s. Diyarbakır.
- BAYRAKTAR, K. 1976. Sebze Yetiştirme. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayınları: 244, Bornova-İzmir.
- BAULE, H. 1969. Relationship between the nutrient content and disease in forest trees. Landw. Forsch. 32/I. Sonderh., 92.
- BELANGER, R.R., BOWEN, P.A., EHRET, D.L. and MENZIES, J.G. 1995. Soluble Silicon. Its role in crop and disease management of greenhouse crops. Plant Dis., 79:329-336.
- BERGMANN, W. 1992. Nutritional Disorders of Plants. Development, Visual and Analytical Diagnosis. Gustav Fisher Verlag Jena, Stuttgart, New York.
- BLACK, C.A. 1957. Soil-Plant Relationships. John Wiley and Sons Inc., New York.
- BLACK, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, Wisconsin, USA, 1372-1376.
- BOLLE-JONES, E.W. and HILTON, R.N. 1956. Zinc deficiency of *Hevea brasiliensis* as a predisposing factor to *Oidium* infection. Nature (London) 177:619-620.
- BORYS, M.W. 1966. Influence of H_2PO_4 – nutrition of potato plants on the resistance of their leaves to *Phytophthora infestans* de Bary. Phytopathology Z. 57: 301-309.
- BOUYOUCOS, G.J. 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils. Agronomy Journal, 4(9):434.
- BRAZIENE, Z. and DABKEVICIUS, Z. 2002. Occurrence of fungal diseases in malting spring barley crops fertilized with different rates of nitrogen. Zemės-ukio-mokslai, No.1, 20-26.

- CANTLIFFE, D.J. 1977a. Nitrogen Fertilizer Requirements of Pickling Cucumbers Grown Once-Over Harvest I. Effect on Yield and Fresh Quality. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 102(2):112-114
- CANTLIFFE, D.J. 1977b. Nitrogen Fertilizer Requirements of Pickling Cucumbers Grown Once-Over Harvest II. Effect on Plant Tissue Mineral Nutrient Concentrations. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(2):115-119.
- CAMALE, I., CANDIDO, V., MICCOLIS, V. and RANA, G. 2000. Influence of nitrogen fertilization and water stres on incidence of virus infections in sweet pepper culture under glasshouse. Atti,-Giornate-Fitopatologiche,-Perugia,-Vol: 51-54
- 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.
- CONVEY, W.S., GROSS, K.C. and SAMS, C.E. 1987. Relationship of bound calcium and inoculum concentration to the effect of postharvest calcium treatment on decay of apples. Plant Dis. 71:78-80.
- CONVEY, W.S., GROSS, K.C., BOYER, C.D. and SAMS, C.E. 1988. İnhibition of *Penicillium expansum* polygalacturonase activity by increased apple cell wall calcium. Phytopathol. 78:1052-1055.
- CONVEY, W.S., SAMS, C.E., ABBOTT, J.A. and BRUTON, B.D. 1991. Postharvest calcium treatment of apple fruit to provide broad-spectrum protection against postharvest pathogen. Plant Dis. 75:620-622.
- CORDEN, M.E. 1965. Influence of calcium nutrition on Fusarium wilt of tomato and polygalacturanose activity. Phytopathology 55:222-224.
- CZAJKA, W., MAJCHRZAK, B. and KUROWSKI, T. 1991. The effect of nitrogen fertilization on the state of stored potatoes. Acta-Academemiae-Agriculturae-Technicae-Olstenensis, Agricultura., No. 52, 219-228.
- ÇAĞLAR, K.Ö. 1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Sayı:10
- DECKER, H. 1966. Reaktionschaeden und Mangelkrankheiten, Band II, Klinkowski, M., Mühle, E. Und Reinmuth, e., Akademi Verlag. Berlin.
- EVANS, H. J. and SORGER, G. J. 1966. Role of mineral elements with emphasis on the univalent cations. Ann.Rev. Plant Physiol. 17,47.
- EVLIYA, H. 1964. Kùltür bitkilerinin beslenmesi. Ankara. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın no:36, 292- 294, Ankara.

- EYSING, R.V.N.L. and SMILDE, S. 1981. Nutritional doserdersin Glasshouse Tomatoes, Cucumbers and Lettuce. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- FAGERIA, N.K., BALIGAR, V.C. and JONES. C.A. 1997. Growth and Mineral Nutrition of Field Crops. ISBN: 0-8247-0089-9 Printed of United States of America.
- 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.
- GRAHAM, R.D. 1983. Effect of Nutrient Stres on Susceptibility of Plant to Disease with Particular Reference to the Trace Elements. Adv. Botanical Research 10:221-276.
- GRAIFENBERG, A., LINARDAKIS, P. and ARZILLI, I. 1985. Growth and Uptake of Plant Food by Mulched Cucumbers Under Field Conditions. Colture Protettoe, 14(2):31-36.
- GÜNAY, N. 1981. Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt II. Çağ Matbaası, Ankara.
- GÜNEN, Y., YAĞMUR, B., MISIRLI, A. ve GÜLCAN, R. 2003. Ateş Yanıklığına Duyarlı ve Dayanıklı Bazı Armut Çeşitlerinin Bitki Besin Maddesi İçeriklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(3): 65-72.
- GÜNEŞ, A., ALPARSLAN, M. ve İNAL, A. 2001. Bitki Besleme ve Gübreleme, A.Ü. Yay. No:1514, Zir. Fak. Yay. No: 467, ISBN: 975-482-516-5, Ankara.
- GÜZEL, N. 1982. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 168. Ders kitabı No: 13 Adana.
- HERLIHYL, M. and CARROLL, P.J. 1969. Effects of N, P, K and their interactions on yield, tuber blight and quality of potatoes. J Science Food Agric 20:513-517. Hermanson.
- HOFFLAND, E., JEGER, M. and VAN BEUSICHEM, M. 2000. Effect of Nitrogen Supply Rate on Disease Resistance in Tomato Depends on the Pathogen. Plant and Soil Volume 218, Numbers 1-2, January 2000, pp. 239-247(9).
- HUANG, S., BENSHENG, T.J., ZHAO, Y., WANG, J., QIAO, J. and HUANG, S. 1999. Study on the effect of potassium fertilizer on the prevention and control of tomato early blight. Acta-Agriculturae- Universitatis-Henanensis, 33: 2, 138-142.

- HUBER, D.M. 1980. The use of fertilizer and organic amendment in the control of plant disease. In: Handbook series in Agriculture. Ed D Pimental. Sect. D. CRC Pres.Inc. Palm Beach.FL.
- HUBER, D. M. 1981. The use of fertilizers and organic amendments in the control of plant disease, pp 357-394, In D. Pimental (ed). Handbook pest management in agriculture. CRC pres, Boca Raton, Florida.
- HUBER, D.M. and GRAHAM, R.D. 1999. The Role of Nutrition in Crop Resistance and Tolerance to Disease. Mineral Nutrition of Crops: Fundamental Mechanisms and Implication. S 169-204.
- HUBER, D.M. and WILHELM, N.S. 1988. The role of manganese in resistance to plant disease, pp. 154-173. In. R.D. Graham, R.J. Hannam, and N.C. Wren (eds.) Manganese in soils and plants. Kluwer Academic Publishers, London.
- JACKSON, M.C. 1967. Soil Chemical Analaysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, USA.
- JONES, J.P., ENGELHARD, A.W. and WOLTZ, S.S. 1989. Management of Fusarium wilt of vegetables ond ornamentals by macro and microelement nutrition. P:18-32. In soil borne plantpathogen; management of diseases with macro and micro elements. APS pres.217p.
- KACAR, B. 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara, 705 ss.
- KACAR. B. ve KATKAT, V. 2007. Bitki Besleme Nobel yayın no: 849. Fen ve Biyoloji yayın dizisi.29.ISBN 978-975-591-834-1. Ankara.
- KACAR, B. ve İNAL, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241.
- KACAR, B. 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayınları. Yayın no:968 (72).
- KARATAŞ, H. 1991. Serada Hıyar Yetiştiriciliği. Seracılık Araştırma Ens. Müd., Seri-D, No:9, Antalya.
- KELLOGG, C.E. 1952. Our Garden Soils. The Macmillan Company, New York.
- KMIECIK, W. 1976. The Effect of the Level of Nitrogen Fertilization on Ridge Cucumber Yield, Quality and Suitability for Processing. Rozprary, No. 124, 94 pp.
- KOUKOULAKIS, P.H., BLADENOPOULOU, S. and SIMONIS, A.D. 1991. Potassium Fertilization Effect on Protected Cucumber and Tomato in N. Greece. Mediterranean Potash News, No.5, p. 8-9.

- KRAUSS, A. 2001. Potassium and Biotic Stress. Presented at the 1st FAUBA-FERTILIZAR-IPI Workshop on Potassium in Argentina's Agricultural Systems. <http://www.ipipotash.org/presentn/pabs.html>.
- KRUGER, W 1976. Effect of Chloride and Potassium on Corn Lodging. Argon. J. 68:425-426. Lindsay.
- LANDSCHOOT, P. 1999. Nutrients affect turfgrass diseases. <http://grounds-mag.com/mag/grounds>.
- 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. Edutes Sur la Nutrition et al Fertilisation Potassiques de al Vigne. Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services, Agromiques, 31-41.
- LUX, A., LUOVA, M., ABE, J., TANIMOTO, E., TAIICHIRO, H. and SHINOBU, I. 2003. The Dynamics of Silicon Deposition in the Sorghum Root Endodermis. New Phytol. 158:437-441.
- MARSCHNER, H. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press Inc. (London) Ltd. 674 ss.
- MARSCHNER, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.
- MATHOCHA, J. and VACEK, S. 1997. Efficacy of fungisidal and nutritional treatments on cotton root suppression. Proceedings Beltwide Cotton Conferences, New Orleans, LA, USA, January 6-10, 1997, vol. 1, 135-137.
- MENGEL, K. 1968. Ernaerung und stoffwechsel der Pflaze. 3.te Auflage. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MIZRAKÇI, A. ve YILDIZ, F. 2000. Kalsiyum ile Bazı Fluorescent Pseudomonas İzolatlarının Domateslerde *Botrytis cinerea* Pers.'ya Etkisi Üzerinde Araştırmalar. E.Ü. Arş. Fonu 98 ZRF 023 No'lu Yüksek Lisans Tez Projesi, 34 s.
- MUCHOVEJ, R.M.C. and MUCHOVEJ, J.J. 1982. Calcium Suppression of Sclerotium-induced twin stem abnormality of soybean. Soil Science v.134 p.181-184.
- MYERS, D.F. and CAMPBELL, R.N. 1985. Lime and the control of clubroot of crucifers: effects of pH, calcium, magnesium, and their interactions. Phytopathol.75:670-673.

- RUBEIZ, I.G. 1990. Response of Greenhouse Cucumber to Mineral Fertilizers on a High Phosphorus and Potassium Soil. *Journal of Plant Nutrition*, 13(2):269-273
- 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, R.H. Miller, D.R. Keeney, 404-430.
- OU, S.A. 1972. Rice deceases. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England.
- ÖKTÜREN, F., SÖNMEZ, S. ve KOCABAŞ, I. 2008. Potasyumun Bitki Sağlığı Üzerine Etkileri. *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı*, Eskişehir/Türkiye.
- ÖZBEK, H., KAYA, Z. ve TAMCI, M. 1982. Bitkinin Beslenmesi ve Metabolizması (Çeviri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 162. Ders Kitabı. 12. Adana.
- PERRENOUD, S. 1990. Potassium and Plant Health. IPI Research Topics No.3, 2 nd Rev. Edition. Basel/Switzerland.
- PIZER, N.H., 1967. Some Advisory Aspect. Soil Potassium and Magnesium. *Tech. Bull. No.14*:184.
- REUVENI, R., DOR, G. and REUVENI, M. 1998. Local and sistemic control of powdery mildew (*Leveillula taurica*) on pepper plants by foliar spray of mono-potasium phosphate. *Crop Protection* 17:703-709; Reveuni, R. and Reveuni, M. 1998. Foliar-fertilizer therapy-a concept in integrated pest management. *Crop Protection* 17: 11-118.
- SEVGİCAN, A. 1982. Serada Hıyar Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 440, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova-İzmir.
- SLMAN, F. 2002. Effect of some agricultural practices on the population density of cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch infesting broad bean plants in upper Egypt. *Assiut-Journal-of-Agricultural-Sciences*, 33:3, 13-20.
- SOIL SURVEY STAFF, 1952. Soil Survey Manual. Agricultural Research Administration, U.S.Dept. Agriculture, Handbook, No:18.
- SONNEVELD, C. 1981. Irrigation and Nutrition of Glasshouse Cucumbers in Netherlands. Annual Western Greenhouse Vegetable Growers Conference, Fresno, California, p.1-14.

- SONNEVELD, C. and WOOGT, W. 1985. Growth and Cation Absorption of Some Fruit-Vegetable Crops Grown on Rockwool, As Affected by Different Cation Ratios in Nutrient Solution. *Journal of Plant Nutrition*, 8(7):585-602.
- SÖNMEZ, N., AYYILDIZ, M. 1964. Tuzlu ve Sodyumlu Toprakların Teşhis ve Islahları. Ankara Üniver. Ziraat Fak., Yayınları:229, Yardımcı Ders Kitabı:73, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
- SWEENEY, D., GRANADE, G., EVERSMEYE, M. and WHITNEY, D. 2000. Phosphorus, potassium, chloride, and fungicide effects on wheat yield and leaf rust severity. *Journal of Plant-Nutrition*, 23. 9, 1267-281.
- TANDON, H.L.S. and SEKHON, G.S. 1989. Potassium research and agricultural production in India. *Potash Rev.* 1: 1-11.
- THONGBAI, P., HANMAM, R.J., GRAHAM, R.D. and WEBB, M.J. 1993. Intractions between Zinc Nutritional Status of Cereals and Rhizoctonia Root Rot Severity, 1st Field Observation. *Plant and Soil*, 153 (2): 207-214.
- THUN, R., HERMANN, R. and KNICKMAN, E. 1955. *Die Untersuchung Von Boden* Neuman Verlag, Radelbeul und Berlin, s:48-48.
- TISDALE, S. and NELSON, W. 1975. *Soil Fertility and Fertilizers*. Macmillan Publishing Co. Inc., New York.
- TOBIAS, R.B., CONWAY, W.S., SAMS, C.E., GROSS, K.C. and WHITAKER, B.D. 1992. Cell Wall Composition of Calcium-treated Apples Inoculated with *Botrytis cinerea*. *Journal of Phytochemistry*, 32 (1): 35-39.
- TOROS, S., MADEN, S. ve SÖZERİ, S. 2001. *Tarımsal Savaşım Yöntem ve İlaçları*. Ankara Üniv. Yayın No. 1520, Zir. Fak. No. 473. Ankara.
- WARD, G.M. 1967. Greenhouse Cucumber Nutrition a Growth Analysis Study. *Plant and Soil*, 26(2): 324-332.
- WARTENBERG, H. 1965. Nichtparasitaere Pflanzenkrankheiten und Schaeden. *Pfytopathologie und Pflanzenschutz Band I*. Klinkowski, M., Mühle, E. Und reinmuth, E., Akademi Verlag. Berlin.
- WINDHAM, A.S. 2004. Powdery Mildew of Ornamentals. The University of Tennessee, Agricultural Ezension Service, SP370B.
- ZHAO, Y., BLUMER, S.E. and SUNDIN, G.W. 2005. Identification of *Erwinia amylovora* Genes Induced during Infection of Immature Pear Tissue. *Journal of Bacteriology*, 187(23): 8088-8103 p.

7. EKLER

EK-1. Antalya ili Kumluca yöresi toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Sera No	Derinlik (cm)	pH	CaCO ₃ (%)	EC dS/m	O.M. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye
1	0-20	7.62	15.88	2.50	3.73	54.40	23.60	22.00	Kumlu Killi Tın
	20-40	7.58	16.04	2.50	2.60	58.40	21.60	20.00	Kumlu Killi Tın
2	0-20	7.59	12.26	2.03	5.00	40.40	29.60	30.00	Kumlu Killi Tın
	20-40	7.45	11.68	1.84	3.00	44.40	23.60	32.00	Tın
3	0-20	7.21	12.18	2.08	2.47	56.46	25.60	18.00	Kumlu Killi Tın
	20-40	7.18	11.84	1.78	2.13	58.40	39.60	2.00	Kumlu Kil
4	0-20	7.25	16.13	0.35	2.67	56.40	27.60	16.00	Kumlu Killi Tın
	20-40	7.30	16.04	0.54	2.33	56.40	27.00	18.00	Kumlu Killi Tın
5	0-20	7.40	15.12	0.54	3.40	52.40	27.60	20.00	Kumlu Killi Tın
	20-40	7.50	14.28	0.67	2.60	52.40	27.60	20.00	Kumlu Killi Tın
6	0-20	7.61	12.18	1.83	1.73	30.40	9.60	60.00	Siltli Tın
	20-40	7.65	12.43	1.49	1.13	30.40	5.60	64.00	Siltli Tın
7	0-20	7.85	14.20	2.92	0.13	40.40	5.60	54.00	Siltli Tın
	20-40	7.80	15.96	0.65	1.40	36.40	35.60	28.00	Killi Tın
8	0-20	7.93	11.93	1.83	1.33	30.40	5.60	64.00	Siltli Tın
	20-40	8.00	15.96	1.26	1.60	24.40	45.60	30.00	Killi
9	0-20	7.71	10.08	2.05	3.13	24.40	43.60	32.00	Killi
	20-40	7.77	15.96	0.69	1.53	22.40	41.60	36.00	Killi
10	0-20	7.69	24.36	0.43	3.40	66.40	5.60	28.00	Kumlu Tın
	20-40	7.60	23.52	1.21	3.73	64.40	25.60	10.00	Kumlu Killi Tın
11	0-20	7.56	19.15	5.59	3.80	64.40	15.60	20.00	Kumlu Tın
	20-40	7.60	22.01	1.80	1.93	66.40	19.60	14.00	Kumlu Tın

EK-1'in devamı

Sera No	Derinlik (cm)	pH	CaCO3 (%)	EC dS/m	O.M. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye
12	0-20	7.58	13.61	2.37	2.87	56.40	21.60	22.00	Kumlu Killi Tın
	20-40	7.50	14.62	0.52	2.00	60.40	23.60	16.00	Kumlu Killi Tın
13	0-20	7.61	12.60	3.00	0.13	52.40	21.60	26.00	Kumlu Killi Tın
	20-40	7.65	13.44	0.80	2.73	54.40	25.60	20.00	Kumlu Killi Tın
14	0-20	7.94	29.40	0.48	1.60	90.40	7.60	2.00	Kumlu
	20-40	7.98	25.20	0.49	2.93	90.40	9.60	0.00	Kumlu
15	0-20	7.69	16.80	2.05	3.27	62.40	23.60	14.00	Kumlu Killi Tın
	20-40	7.65	18.48	1.27	2.07	62.40	23.60	14.00	Kumlu Killi Tın
16	0-20	7.75	18.48	3.11	2.13	60.40	11.60	28.00	Kumlu Tın
	20-40	7.80	15.12	1.13	2.27	62.40	19.60	18.00	Kumlu Killi Tın
17	0-20	7.70	19.15	5.09	0.47	46.40	7.60	40.00	Tınlı
	20-40	7.50	15.12	2.29	3.40	40.40	27.60	32.00	Killi Tın
18	0-20	7.87	15.29	3.87	3.80	30.40	7.60	62.00	Siltli Tın
	20-40	7.82	18.65	2.93	3.07	42.40	21.60	36.00	Tınlı
19	0-20	7.64	17.14	4.11	3.73	68.40	15.60	16.00	Kumlu Tın
	20-40	7.60	20.16	1.73	3.00	70.40	19.60	10.00	Kumlu Tın
20	0-20	7.99	17.64	6.74	0.73	62.40	15.60	22.00	Kumlu Tın
	20-40	8.20	15.12	3.58	3.27	70.40	15.60	14.00	Kumlu Tın
21	0-20	7.67	5.88	4.98	1.83	52.40	3.60	44.00	Kumlu Tın
	20-40	7.63	5.04	3.12	2.13	58.40	5.60	36.00	Kumlu Tın
22	0-20	7.67	3.36	1.19	1.71	62.40	3.60	34.00	Kumlu Tın
	20-40	7.70	4.20	1.23	0.91	56.40	7.60	36.00	Kumlu Tın

EK-1'in devamı

Sera No	Derinlik (cm)	pH	CaCO3 (%)	EC dS/m	O.M. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye
	20-40	7.70	4.20	1.23	0.91	56.40	7.60	36.00	Kumlu Tın
	0-20	7.60	4.54	2.14	2.31	76.40	11.60	12.00	Kumlu Tın
23	20-40	7.45	7.56	1.12	2.38	74.40	11.60	14.00	Kumlu Tın
	0-20	7.67	11.76	4.66	2.07	50.40	3.60	46.00	Kumlu Tın
24	20-40	7.60	15.96	1.96	2.56	50.40	7.60	42.00	Tınlı
	0-20	7.65	15.62	5.84	4.02	64.40	7.60	28.00	Kumlu Tın
25	20-40	7.70	18.48	1.37	2.74	60.40	27.60	12.00	Kumlu Killi Tın
	0-20	7.64	12.60	2.46	5.48	58.40	19.60	22.00	Kumlu Tın
26	20-40	7.60	16.80	0.60	3.11	38.40	35.60	26.00	Killi Tın
	0-20	7.70	18.31	1.31	1.89	58.40	9.60	32.00	Kumlu Tın
27	20-40	7.90	17.81	0.40	1.95	60.40	23.60	16.00	Kumlu Killi Tın
	0-20	7.71	15.88	2.40	2.68	52.40	5.60	42.00	Kumlu Tın
28	20-40	7.69	14.45	0.86	1.95	48.40	31.60	20.00	Kumlu Killi Tın
	0-20	7.72	14.28	3.10	2.44	58.40	3.60	38.00	Kumlu Tın
29	20-40	7.70	15.96	0.64	1.64	54.40	27.60	18.00	Kumlu Killi Tın
	0-20	7.76	15.79	1.43	2.62	48.40	17.60	34.00	Tın
30	20-40	7.75	16.13	0.49	1.77	50.40	23.60	26.00	Kumlu Killi Tın
	0-20	7.33	14.45	1.84	3.41	56.40	25.6	18.00	Kumlu Killi Tın
31	20-40	7.20	12.43	0.73	2.25	54.40	25.6	20.00	Kumlu Killi Tın
	0-20	7.51	17.47	5.15	4.57	46.40	3.60	50.00	Siltli Tın
32	20-40	7.70	17.30	1.51	3.29	50.40	9.60	40.00	Tınlı
	0-20	7.42	17.47	6.99	3.65	52.40	3.60	44.00	Kumlu Tın
33	20-40	7.60	18.98	3.29	3.05	68.40	9.60	22.00	Kumlu Tın

EK-1'in devamı

Sera No	Derinlik (cm)	pH	CaCO3 (%)	EC dS/m	O.M. (%)	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye
	20-40	7.60	18.98	3.29	3.05	68.40	9.60	22.00	Kumlu Tın
	0-20	7.58	18.48	2.18	2.19	48.40	5.60	46.00	Kumlu Tın
34	20-40	7.60	19.32	1.06	2.50	62.40	23.60	14.00	Kumlu Killi Tın
	0-20	7.32	16.30	3.81	6.58	62.40	13.60	24.00	Kumlu Tın
35	20-40	7.20	18.65	1.97	3.72	64.40	23.60	12.00	Kumlu Killi Tın
	0-20	7.34	20.33	5.93	5.60	56.40	5.60	38.00	Kumlu Tın
36	20-40	7.40	17.64	2.81	3.84	54.40	25.60	20.00	Kumlu Killi Tın
	0-20	7.25	18.65	6.53	3.96	46.40	5.60	48.00	Kumlu Tın
37	20-40	7.21	19.15	1.24	4.14	42.40	27.60	30.00	Killi Tın
	0-20	7.46	24.86	1.44	2.44	62.40	19.60	18.00	Kumlu Tın
38	20-40	7.60	10.08	0.9	2.56	62.40	19.60	18.00	Kumlu Tın
	0-20	7.17	16.80	3.6	3.29	54.40	17.60	28.00	Kumlu Tın
39	20-40	7.25	14.95	1.44	3.59	60.40	17.60	22.00	Kumlu Tın
	0-20	7.25	23.69	1.54	3.17	60.40	27.60	12.00	Kumlu Killi Tın
40	20-40	7.30	21.34	1.44	4.14	48.40	5.60	46.00	Kumlu Tın
	0-20	7.17	3.36	0.35	0.13	24.40	3.60	2.00	
Min.	20-40	7.18	4.20	0.40	0.91	22.40	5.60	0.00	
	0-20	7.99	29.40	6.99	6.58	90.40	43.60	64.00	
Maks.	20-40	8.20	25.20	3.58	4.14	90.40	45.60	64.00	
	0-20	7.59	15.75	3.04	2.89	54.35	14.15	31.35	
Ort.	20-40	7.60	15.85	1.43	2.57	54.70	22.24	23.10	

EK-2. Antalya ili Kumluca yöresi toprak örneklerinin makro ve mikro element analiz sonuçları

Sera No	Derinlik (cm)	N (%)	P (mg/kg)	me/100 g				mg/kg			
				K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Mn	Cu
1	0-20	0.32	19.61	4.23	18.46	6.13	0.79	11.30	18.27	25.38	16.14
	20-40	0.19	7.53	3.38	21.38	5.20	0.49	8.36	10.85	22.45	17.69
2	0-20	0.28	1.28	3.67	23.45	6.03	0.54	11.06	9.64	25.23	15.48
	20-40	0.25	6.47	3.42	23.80	6.17	0.52	8.96	8.63	23.57	14.18
3	0-20	0.23	6.06	3.29	19.36	6.38	0.80	6.66	7.40	22.54	11.77
	20-40	0.21	6.24	3.37	19.85	6.50	0.88	6.31	7.62	23.88	14.20
4	0-20	0.23	7.94	1.95	19.13	6.08	0.19	15.58	9.69	28.03	21.11
	20-40	0.18	7.97	2.17	18.16	5.22	0.25	12.08	8.67	25.61	19.71
5	0-20	0.23	11.98	2.45	19.13	6.68	0.23	15.69	16.68	29.00	24.29
	20-40	0.23	12.97	2.52	18.72	6.25	0.21	13.06	11.81	28.71	23.41
6	0-20	0.14	5.45	1.68	23.09	6.69	0.81	9.25	4.93	29.44	12.56
	20-40	0.14	7.63	0.93	24.24	6.48	0.46	8.20	3.72	21.37	11.25
7	0-20	0.21	17.45	3.11	22.31	7.87	1.50	11.81	7.34	43.06	9.97
	20-40	0.16	11.04	1.12	23.42	6.95	0.45	12.76	3.68	19.10	9.62
8	0-20	0.10	4.57	1.03	26.82	7.48	0.43	8.84	4.39	21.03	15.21
	20-40	0.11	6.47	0.71	27.64	7.02	0.27	9.31	3.37	17.85	14.30
9	0-20	0.18	14.70	2.82	27.08	8.42	0.81	9.53	9.03	28.00	14.20
	20-40	0.11	7.21	1.00	27.08	7.12	0.40	9.96	4.51	14.56	12.78
10	0-20	0.37	20.54	5.77	30.00	11.11	5.28	4.04	10.23	44.16	8.42
	20-40	0.23	15.14	3.33	19.86	5.46	0.91	13.82	7.07	26.18	14.42
11	0-20	0.31	22.10	4.77	22.33	9.89	1.62	4.53	7.04	32.87	9.16
	20-40	0.24	11.21	1.63	18.48	6.37	0.42	6.32	5.40	17.23	7.96
12	0-20	0.22	15.29	2.52	20.39	8.25	0.54	5.46	7.06	25.29	12.36
	20-40	0.18	11.72	1.55	18.99	6.91	0.22	7.02	5.34	15.04	10.56

EK-2'nin devamı

Sera No	Derinlik (cm)	N (%)	P (mg/kg)	me/100 g				mg/kg			
				K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Mn	Cu
13	0-20	0.31	18.43	3.35	20.45	9.17	0.82	6.95	7.47	22.68	12.03
	20-40	0.24	14.46	1.74	21.49	7.75	0.22	7.32	6.61	15.13	11.99
14	0-20	0.13	10.83	1.22	15.36	3.69	0.08	11.42	5.14	10.98	3.31
	20-40	0.22	14.83	1.21	16.26	4.72	0.07	13.05	6.79	16.00	5.86
15	0-20	0.28	19.11	3.43	19.72	7.81	0.70	4.21	5.58	22.48	11.51
	20-40	0.18	14.57	1.75	20.23	7.29	0.41	4.60	5.16	19.89	12.04
16	0-20	0.22	14.13	0.83	22.31	6.45	0.43	7.97	5.44	26.80	9.52
	20-40	0.22	14.45	0.69	19.84	5.13	0.21	11.28	4.90	19.84	10.61
17	0-20	0.32	23.89	3.19	24.79	9.71	1.29	7.64	6.14	31.90	11.31
	20-40	0.33	23.37	2.55	21.19	7.39	0.67	9.41	5.72	28.69	12.74
18	0-20	0.35	24.50	2.66	25.85	10.20	1.01	5.78	8.01	40.84	11.75
	20-40	0.30	26.14	2.07	21.26	7.50	0.63	6.73	6.47	26.04	11.76
19	0-20	0.33	26.64	3.30	21.63	6.47	0.92	14.55	13.11	33.61	15.70
	20-40	0.26	26.51	2.54	18.19	4.89	0.42	17.25	11.98	26.34	15.68
20	0-20	0.46	33.31	5.28	21.36	9.22	1.91	23.59	14.70	50.93	12.25
	20-40	0.32	32.12	3.91	19.27	6.11	0.88	23.51	11.99	32.86	11.61
21	0-20	0.20	9.55	2.33	29.44	8.99	0.38	6.89	2.84	21.50	13.87
	20-40	0.18	9.57	2.56	27.34	7.87	0.40	6.06	3.64	13.30	13.26
22	0-20	0.12	12.96	1.22	21.29	6.72	0.66	7.46	2.17	22.09	13.15
	20-40	0.09	8.14	1.20	21.37	6.35	0.88	8.31	1.99	12.66	12.90
23	0-20	0.21	15.44	1.10	21.03	5.05	0.50	6.79	5.48	19.81	10.52
	20-40	0.16	15.95	0.92	22.31	4.44	0.39	6.60	6.39	16.14	10.18
24	0-20	0.18	15.60	1.02	25.43	5.50	0.80	5.42	2.46	20.40	28.44
	20-40	0.15	13.66	0.91	21.46	4.80	0.32	9.90	2.19	16.58	26.60

EK-2'nin devamı

Sera No	Derinlik (cm)	N (%)	P (mg/kg)	me/100 g				mg/kg			
				K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Mn	Cu
25	0-20	0.58	30.99	3.08	31.71	12.85	2.21	2.36	6.42	58.94	12.88
	20-40	0.19	18.74	2.27	18.21	5.45	0.48	6.04	5.80	23.30	19.28
26	0-20	0.26	25.53	3.72	17.01	6.04	0.57	8.74	14.60	29.36	13.33
	20-40	0.15	17.00	1.61	16.62	5.31	0.14	9.09	10.48	21.38	11.74
27	0-20	0.56	12.27	1.11	17.53	4.96	0.27	7.55	5.67	19.23	15.79
	20-40	0.10	11.04	0.87	16.66	4.59	0.15	7.82	5.20	16.06	14.47
28	0-20	0.18	21.40	1.53	19.17	6.43	0.29	5.88	5.36	52.91	21.49
	20-40	0.16	13.11	0.65	19.41	5.45	0.22	6.64	3.04	16.97	17.86
29	0-20	0.18	12.10	1.09	18.79	6.07	0.36	5.23	5.14	22.85	18.32
	20-40	0.13	10.43	0.83	18.78	4.89	0.18	5.47	3.20	12.04	13.05
30	0-20	0.16	15.99	1.09	19.05	6.01	0.26	5.44	4.04	17.63	18.69
	20-40	0.12	12.78	0.77	18.99	5.48	0.18	5.84	3.71	16.48	18.94
31	0-20	0.25	22.12	2.83	17.61	6.40	0.44	9.97	10.42	32.75	14.47
	20-40	0.13	16.32	1.06	16.46	5.69	0.23	6.84	7.57	19.41	9.69
32	0-20	0.35	21.00	2.51	23.07	9.01	0.92	7.63	5.42	39.66	10.48
	20-40	0.24	26.69	1.88	18.28	6.32	0.37	8.95	5.24	22.03	11.54
33	0-20	0.35	20.22	1.97	23.11	9.55	0.98	4.68	4.14	34.47	9.45
	20-40	0.26	16.86	1.41	20.31	6.88	0.48	6.32	3.75	23.72	11.02
34	0-20	0.14	13.11	0.97	22.33	4.84	0.27	5.94	2.93	28.64	20.64
	20-40	0.13	10.31	0.72	21.77	5.04	0.18	7.10	2.88	13.36	18.38
35	0-20	0.35	33.86	3.57	20.83	7.15	0.85	14.47	11.42	38.40	11.84
	20-40	0.30	25.95	2.93	18.82	5.84	0.52	17.08	9.91	31.36	13.04

EK-2'nin devamı

Sera No	Derinlik (cm)	N (%)	P (mg/kg)	me/100 g				mg/kg			
				K	Ca	Mg	Na	Fe	Zn	Mn	Cu
36	0-20	0.36	31.87	4.12	23.65	9.29	1.77	11.91	10.37	59.97	13.45
	20-40	0.29	30.18	3.36	19.10	6.67	0.97	14.38	8.46	27.18	13.96
37	0-20	0.37	26.04	2.72	23.95	9.83	1.44	6.62	7.84	25.62	11.31
	20-40	0.29	20.85	1.83	17.83	5.97	0.41	9.26	6.54	18.93	12.13
38	0-20	0.14	9.71	0.64	17.29	4.82	0.24	7.20	2.61	23.01	5.70
	20-40	0.12	7.47	0.50	17.78	4.88	0.17	6.28	2.56	14.47	5.42
39	0-20	0.35	18.00	3.56	20.60	9.06	0.86	4.80	11.47	19.07	10.78
	20-40	0.20	13.75	2.22	18.98	7.61	0.35	5.37	12.06	13.76	11.25
40	0-20	0.20	14.97	2.25	20.02	5.42	0.40	6.58	4.90	14.90	11.13
	20-40	0.43	18.38	3.21	33.80	14.40	2.21	2.86	7.37	21.80	8.32
Min.	0-20	0.10	1.28	0.64	15.36	3.69	0.08	2.36	2.17	10.98	3.31
	20-40	0.09	6.24	0.50	16.26	4.44	0.07	2.86	1.99	12.04	5.42
Maks.	0-20	0.58	33.86	5.77	31.71	12.85	5.28	23.59	18.27	59.97	28.44
	20-40	0.43	32.12	3.91	33.80	14.40	2.21	23.51	12.06	32.86	26.60
Ort.	0-20	0.27	17.51	2.57	21.90	7.44	0.88	8.43	7.58	29.89	13.59
	20-40	0.20	14.88	1.83	20.59	6.26	0.46	9.14	6.31	20.28	13.38

EK-3. Antalya ili Kumluca yöresi hıyar yaprak örneklerinin bitki besin maddesi konsantrasyonları

Sera No	Skala	%					mg/kg			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
1	0	4.14	0.311	1.98	3.01	0.75	499.10	41.60	80.50	16.80
	3	3.85	0.315	2.33	5.54	1.51	474.00	63.70	227.90	25.20
	5	2.72	0.309	1.53	3.23	0.68	47.90	26.70	123.10	13.30
2	0	3.75	0.299	2.14	2.75	0.86	154.60	46.00	114.50	15.00
	3	3.55	0.273	2.17	4.66	1.26	366.00	58.10	181.10	20.60
	5	3.43	0.289	2.41	4.51	1.20	88.60	61.30	196.20	31.10
3	0	3.92	0.292	2.14	2.96	0.77	321.50	49.80	117.10	13.80
	3	3.33	0.280	2.56	5.40	1.27	66.70	62.60	270.80	19.30
	5	3.11	0.275	2.95	6.13	1.52	107.00	68.10	270.10	27.30
4	0	3.64	0.330	2.31	2.29	0.58	238.00	36.40	60.90	20.80
	3	3.05	0.328	2.32	4.98	1.33	84.70	61.80	214.20	24.40
	5	2.86	0.314	2.55	6.34	1.45	117.70	72.20	270.70	26.50
5	0	4.23	0.310	2.22	3.13	0.82	70.80	41.90	62.90	19.10
	3	3.28	0.300	1.61	4.51	1.00	68.50	55.30	165.70	15.50
	5	3.09	0.295	2.58	5.54	1.27	117.80	79.20	305.00	27.20
6	0	3.80	0.340	2.04	2.98	0.76	108.80	42.10	86.60	17.40
	3	3.30	0.330	1.94	5.72	1.58	86.90	69.90	238.10	26.80
	5	3.01	0.328	3.00	6.60	1.51	180.50	80.40	316.70	30.70
7	0	4.03	0.250	1.99	2.27	0.01	50.90	39.90	76.20	14.40
	3	3.16	0.258	2.33	5.03	1.25	74.30	59.90	206.90	25.70
	5	2.95	0.261	2.70	5.21	1.27	138.70	70.50	226.70	32.40

EK-3'ün devamı

Sera No	Skala	%					mg/kg			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
8	0	3.98	0.305	2.95	3.25	0.90	91.00	54.60	81.70	12.30
	3	3.31	0.307	2.28	5.39	1.38	80.10	67.20	196.20	17.90
	5	2.74	0.309	2.98	5.30	1.27	121.90	61.10	197.30	26.80
9	0	3.59	0.289	2.46	4.14	0.97	79.50	76.90	197.00	21.10
	3	2.73	0.287	2.85	5.15	1.25	90.60	63.30	224.30	21.70
	5	2.93	0.282	2.99	5.38	1.30	170.20	80.40	233.70	25.90
10	0	3.98	0.350	1.78	2.08	0.64	201.20	43.60	65.10	9.40
	3	3.30	0.345	2.52	5.99	1.40	84.70	84.50	294.80	29.20
	5	3.16	0.340	2.92	5.64	1.33	153.60	84.30	293.90	39.50
11	0	3.84	0.365	1.72	2.14	0.53	62.30	29.20	69.70	11.10
	3	3.38	0.369	2.10	3.50	0.90	158.80	45.90	195.70	23.40
	5	3.11	0.372	2.60	5.81	1.41	223.90	86.70	283.40	32.20
12	0	3.80	0.374	2.44	2.62	0.80	1269.00	54.20	108.50	15.80
	3	3.42	0.371	1.91	4.52	1.21	300.10	48.80	168.50	17.00
	5	2.98	0.367	2.07	4.69	0.01	116.60	62.90	184.30	24.00
13	0	3.63	0.289	1.98	3.35	0.93	57.00	64.60	114.40	13.20
	3	3.33	0.280	1.77	5.82	1.43	77.80	68.00	200.80	27.70
	5	3.00	0.285	2.56	4.87	1.23	120.80	65.80	237.70	29.50
14	0	3.95	0.356	2.75	2.95	0.87	174.30	58.30	101.80	13.30
	3	3.38	0.358	2.05	4.43	1.19	65.30	48.30	163.00	24.80
	5	3.11	0.361	2.25	4.81	1.15	163.60	58.20	174.60	24.40

EK-3'ün devamı

Sera No	Skala	%					mg/kg			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
15	0	3.98	0.414	2.59	2.58	0.65	337.50	38.10	65.00	17.00
	3	3.35	0.418	2.64	4.46	1.05	62.70	54.90	175.00	17.00
	5	3.19	0.419	3.49	4.83	1.25	99.40	70.00	209.40	37.40
16	0	3.84	0.267	2.09	2.87	0.75	67.90	43.70	123.40	17.60
	3	3.12	0.258	1.92	5.41	1.30	86.20	59.30	202.70	29.00
	5	2.91	0.263	2.64	5.76	1.39	157.50	70.40	224.90	26.30
17	0	3.44	0.234	2.37	2.66	0.87	99.00	41.50	110.90	14.40
	3	3.21	0.253	2.26	4.86	1.22	59.20	63.40	178.20	24.20
	5	3.16	0.246	3.10	6.17	1.46	267.30	68.60	245.10	35.40
18	0	4.13	0.389	2.09	2.34	0.74	63.90	38.10	71.80	12.00
	3	3.32	0.378	2.10	4.30	1.11	64.20	72.50	226.10	19.10
	5	3.12	0.369	2.67	5.90	1.28	145.20	73.30	237.30	28.30
19	0	3.85	0.236	1.77	2.81	0.74	643.10	39.90	103.00	14.60
	3	3.12	0.228	2.06	5.72	1.33	68.00	60.50	196.50	24.80
	5	2.67	0.224	2.89	7.32	1.68	167.60	75.40	241.10	34.20
20	0	3.52	0.384	1.86	1.76	0.59	423.70	31.20	52.30	8.80
	3	3.05	0.380	1.93	4.57	1.14	61.20	64.10	171.50	22.00
	5	3.04	0.376	1.85	3.71	0.78	91.90	37.00	112.40	17.70
21	0	3.70	0.412	2.39	2.26	0.72	65.70	36.20	82.50	16.70
	3	3.23	0.408	2.49	5.27	1.24	93.10	62.80	260.50	26.30
	5	2.97	0.407	2.79	5.10	1.30	149.50	73.60	260.30	36.90

EK-3'ün devamı

Sera No	Skala	%					mg/kg			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
22	0	4.01	0.321	2.02	2.57	0.64	61.60	38.90	86.80	12.50
	3	3.16	0.318	2.31	5.49	1.00	46.90	47.10	149.30	22.50
	5	2.80	0.312	2.84	6.43	1.56	158.30	76.60	261.50	25.20
23	0	3.74	0.296	1.71	1.56	0.49	136.60	36.10	57.90	13.20
	3	3.64	0.290	1.94	4.00	0.98	46.00	49.70	176.10	20.00
	5	2.96	0.293	2.21	3.30	0.86	84.30	56.50	160.00	36.20
24	0	3.36	0.399	1.59	3.13	0.82	99.30	53.10	123.80	17.70
	3	3.51	0.394	2.17	4.52	1.09	45.10	56.60	178.50	23.20
	5	2.86	0.390	2.60	5.20	1.35	139.60	70.60	255.60	32.30
25	0	3.92	0.298	1.47	1.17	0.44	447.20	34.90	49.50	11.50
	3	3.19	0.283	2.20	5.17	1.43	49.80	77.90	280.00	20.60
	5	3.19	0.274	2.87	5.82	1.44	135.90	63.20	203.90	34.60
26	0	3.63	0.375	2.28	2.47	0.66	244.00	42.80	84.50	13.70
	3	3.47	0.379	2.30	3.68	1.04	59.30	47.80	141.30	21.60
	5	2.91	0.385	2.30	5.21	1.26	113.50	54.50	155.70	31.80
27	0	3.92	0.212	1.87	1.98	0.72	150.40	45.30	70.70	14.90
	3	3.76	0.217	2.97	4.80	1.06	84.30	77.20	249.20	28.90
	5	2.73	0.226	2.54	6.11	1.50	91.90	66.20	191.50	27.20
28	0	3.66	0.198	1.65	2.71	0.87	151.30	36.80	71.10	14.20
	3	3.53	0.202	2.12	4.35	1.12	150.40	45.60	112.40	15.80
	5	2.50	0.212	2.92	6.06	1.36	150.70	57.30	197.80	19.60

EK-3'ün devamı

Sera No	Skala	%					mg/kg			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
29	0	4.29	0.345	2.14	1.86	0.63	68.40	48.70	61.70	10.60
	3	3.84	0.365	2.46	4.99	1.02	66.40	49.50	134.70	22.90
	5	3.58	0.368	2.24	5.03	1.31	109.40	69.60	201.50	24.20
30	0	3.39	0.402	2.49	3.16	0.81	52.30	51.10	136.50	18.80
	3	3.70	0.407	2.55	5.28	1.03	137.00	71.40	197.30	22.00
	5	3.02	0.412	2.40	4.92	1.13	84.80	76.30	248.30	30.40
31	0	3.42	0.332	1.97	3.94	0.88	119.20	42.30	117.50	17.10
	3	3.11	0.338	2.62	6.17	1.36	120.50	55.90	155.70	31.10
	5	2.92	0.342	2.22	5.46	1.30	164.20	53.90	165.90	18.60
32	0	3.10	0.187	2.52	2.48	0.72	90.30	42.40	86.90	20.30
	3	3.23	0.192	2.39	5.56	1.24	77.80	68.50	258.00	20.90
	5	2.97	0.197	5.76	5.88	1.35	161.50	70.50	225.30	20.00
33	0	3.72	0.276	2.53	3.31	0.92	244.60	60.50	165.60	23.70
	3	3.71	0.274	2.60	6.73	1.23	73.30	48.30	182.00	23.70
	5	3.30	0.270	3.04	5.81	1.42	168.80	71.80	258.20	31.50
34	0	4.00	0.328	2.32	2.62	0.86	242.40	47.90	121.50	24.10
	3	3.17	0.324	2.92	4.94	1.04	71.70	50.10	177.70	24.60
	5	2.97	0.320	2.69	5.88	1.59	129.60	72.60	237.80	22.50
35	0	3.35	0.318	1.77	2.87	0.80	67.30	48.80	115.50	17.80
	3	3.82	0.322	2.32	5.59	1.26	58.50	62.30	162.70	25.20
	5	3.14	0.329	2.55	5.78	1.39	137.60	63.90	229.10	16.40

EK-3'ün devamı

Sera No	Skala	%					mg/kg			
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
36	0	3.85	0.387	2.34	3.19	0.76	93.70	42.50	108.60	17.80
	3	3.31	0.387	2.42	5.34	1.18	72.40	70.90	214.40	20.00
	5	3.16	0.380	0.01	3.30	0.79	89.10	35.00	128.10	14.80
37	0	3.68	0.267	2.03	3.26	0.83	57.00	49.70	111.20	15.80
	3	3.47	0.260	2.55	0.05	1.16	70.80	58.10	192.90	24.20
	5	3.12	0.272	2.92	5.19	1.38	130.00	62.40	168.50	30.10
38	0	3.73	0.354	2.15	2.92	0.75	49.20	49.80	125.70	18.90
	3	3.56	0.359	2.68	4.03	0.91	82.60	46.30	156.80	18.70
	5	3.25	0.355	2.85	4.96	1.13	132.10	63.80	172.80	30.30
39	0	4.07	0.298	2.59	3.28	0.84	58.60	50.40	152.50	20.20
	3	3.64	0.302	0.02	5.65	1.34	67.00	69.20	265.60	24.20
	5	3.30	0.300	3.21	5.43	1.30	144.70	75.80	239.60	27.90
40	0	3.14	0.402	2.16	2.97	0.70	100.30	33.80	81.60	15.10
	3	3.38	0.400	1.75	4.69	1.36	120.50	57.70	166.30	19.80
	5	2.97	0.395	3.11	6.16	1.27	133.60	80.40	219.30	29.10
Min.	0	3.10	0.187	1.47	1.17	0.01	49.190	29.16	49.49	8.82
	3	2.73	0.192	0.02	0.05	0.90	45.120	45.60	112.40	15.45
	5	2.50	0.197	0.01	3.23	0.01	47.910	26.71	112.40	13.25
Maks.	0	4.29	0.414	2.95	4.14	0.97	1269.00	76.87	197.00	24.12
	3	3.85	0.418	2.97	6.73	1.58	474.00	84.49	294.80	31.11
	5	3.58	0.419	5.76	7.32	1.68	267.30	86.72	316.70	39.49
Ort.	0	3.77	0.319	2.14	2.72	0.73	190.31	45.09	96.87	15.81
	3	3.37	0.318	2.24	4.91	1.20	101.83	60.12	197.74	22.79
	5	3.02	0.318	2.67	5.37	1.26	135.17	66.67	219.11	27.74

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Adana’da doğdum. İlk, orta ve lise eğitimini Adana’da tamamladıktan sonra, 1998 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’ne başladım. 2002 yılında Bitki Koruma Bölümünden “Ziraat Mühendisi” olarak mezun oldum. 2009 yılında girmiş olduğum Yüksek Lisans eğitim sınavını kazanarak Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitime başladım ve halen Yüksek Lisans eğitimim devam etmektedir.