

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

**ANTALYA GAZİPAŞA İLÇESİNDE SERADA YETİŞTİRİLEN BAHARLIK HIYAR
BİTKİSİNİN BESLENME DURUMUNUN TOPRAK, YAPRAK VE MEYVE
ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ**

Meliha ÖNCÜL

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

**Bu tez 2015.03.2015.577 no' lu Proje Olarak Akdeniz Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Tarafından Desteklenmiştir.**

2016

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA GAZİPAŞA İLÇESİNDE SERADA YETİŞTİRİLEN BAHARLIK HIYAR
BİTKİSİNİN BESLENME DURUMUNUN TOPRAK, YAPRAK VE MEYVE
ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ

Meliha ÖNCÜL

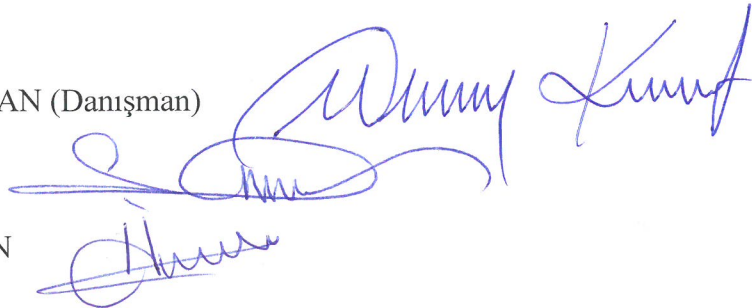
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

Bu tez 30/09/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oy Çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN (Danışman)

Doç.Dr. Şule ORMAN

Doç.Dr.Hatice DAĞHAN



ÖZET

ANTALYA GAZİPAŞA İLÇESİNDE SERADA YETİŞTİRİLEN BAHARLIK HIYAR BİTKİSİNİN BESLENME DURUMUNUN TOPRAK, YAPRAK VE MEYVE ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ**Meliha ÖNCÜL****Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı****Danışman: Prof. Dr. Mustafa KAPLAN****Eylül 2016, 126 Sayfa**

Bu çalışma Antalya İli Gazipaşa ilçe seralarında yetiştirilen baharlık hıyar bitkilerinin beslenme durumunu toprak, yaprak ve meyve analizleri ile araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla 11 adet Melen çeşidi, 11 adet Dörtel çeşidi olmak üzere 22 farklı üretici serası belirlenmiştir ve bu seralardan toprak (0-20 ve 20-40 cm toprak derinliklerinden), yaprak ve meyve örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinde her iki derinlikte tekstür, CaCO₃, organik madde, EC, pH, N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu; yaprak ve meyve örneklerinde ise N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu içerikleri belirlenmiştir.

Yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda toprakların bünyesinin kil, killi tın ve kumlu killi tın, pH'sının nötr, hafif alkali, organik maddesinin çoğunluğunun humuslu, az humuslu ve kireç içeriğinin kireçli olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte tuzluluk problemi olmadığı belirlenmiştir. Toprakların toplam N ve Ca kapsamaları her iki derinlikte genel olarak çok iyi; K, P, Mg kapsamalarının ise düşük seviyede oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca Na içeriği çoğunluğunda orta seviyede olduğu belirlenmiştir. Mikro element kapsamaları dikkate alındığında; Fe kapsamı genelinde noksanlık belirtisi gösterebilecek düzeyde iken Mn, Zn ve Cu içeriklerinin iyi durumda oldukları belirlenmiştir.

Yaprakların makro element içerikleri değerlendirildiğinde Ca ve N genelinde iyi durumda iken Mg, P ve K'nun noksan olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Na içeriğide düşük bulunmuştur. Mikro element içerikleri bakımından ise Cu ve Mn yeterli seviyede iken, Fe ve Zn yönünden noksan oldukları belirlenmiştir. Meyve analizlerinde de toplam N, P, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn and Cu değerleri belirlenmiştir. Ancak meyvede sınır değerleri bulunmadığından dolayı değerlendirilme yapılamamıştır.

Sonuç olarak 22 farklı üretici serasının toprak, yaprak ve meyve mineral içerikleri belirlenmiştir. Farklı sera koşullarında yetiştirilen aynı çeşitlerin yaprak ve meyve mineral içeriklerinin de farklı olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin çeşit tercih ederken, çeşitleri ve kendi koşullarını iyi tanımaları, çeşitlerin ihtiyaçlarına göre uygulamalar yapılması, ya da üreticilerin koşullarına en uygun çeşidi tercih etmeleri ile kaynakların etkin kullanılmasını sağlanacaktır. Bu sonuçların, ülke ekonomisine katkısı yönünden büyük önem taşıyacağı düşünülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Baharlık Hıyar, Gazipaşa, Sera, , Toprak Yaprak ve Meyve Analizi

JÜRİ: Prof. Dr. Mustafa KAPLAN (Danışman)

Doç.Dr. Şule HAN

Doç.Dr Hatice DAĞHAN

ABSTRACT**DETERMINATION OF GAZIPASA GREENHOUSE SPRING
CUCUMBER'S NUTRITIONAL STATUS WITH SOIL, FRUIT AND
LEAVES ANALYSIS****Meliha ÖNCÜL****MSc. Thesis in Soil Science and Plant Nutrition****Supervisor: Prof. Dr. Mustafa KAPLAN****Eylül 2016, 126 Sayfa**

This study has been conducted to research the nutritional condition of cucumber plants that are grown as spring cucumber plant in the greenhouses of Gazipaşa, Antalya with soil, leaves and fruit analysis. For this aim 11 pieces of Melen type and 11 pieces of Dörtel type plant with a total number of 22 have been identified and leaves and fruit and soil (0-20 cm and 20-40 cm of depth) samples were taken from them respectively. In soil samples of both depths texture, CaCO₃, organic matter, EC, pH, N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn and Cu in leaf and fruit samples N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu substances have been found.

As a result of physical and chemical analysis of soil samples, the soil has been found to have clay, clay loam, sandy clayed structure, neutral pH and light alkaline, organic matter has been found to most of its have humus and little humus and it is also found to have calcic. Nevertheless the soil has been found not to have any salt issues. When macro element contents of the soil taken into consideration The total N and Ca content are found to be adequate in both depths (0-20 and 20-40cm); K P, and Mg contents have been found to be at a low level. Also most of its Na content has been found to be at an average level. When micro element contents taken into consideration; Fe content has been found to be at a level that might lack depth . And the soil has been found to have adequate in regards to Mn, Cu and Zn.

When the plants' leaves analysis have been studied, it can be seen that macro element contents like Ca and N seem to be fine, Mg, P and K substances have been found to have deficiencies in general and additinally Na has been found to be low. In respect to micro element contents while Cu and Mn are adequate some deficiencies have been observed in substances of Fe and Zn. In fruit analysis total N, P, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn and Cu values have been determined. But it could not be evaluated because there are no limits for fruit analysis.

In conclusion, leaves and fruit mineral contents of species mineral contents of 22 different greenhouses have been identified. Same species that have been grown in different greenhouse conditions are found to have different leaves and fruit content. This result shows that different greenhouse conditions can lead to varied yields. While choosing varieties growers should know the conditions of their greenhouses

and plants' features, learn practices that should be done in accordance with the needs of varieties or the growers should pick vegetable seeds that are suitable for the conditions of their greenhouses. These results are thought to have a profound impact in terms of the country's economy.

KEY WORD: Fruit Analysis Gazipaşa, Greenhouse, Leaves Analysis, Spring Cucumber, Soil Analysis.

JURY: Prof. Dr. Mustafa KAPLAN (Danışman)

Assoc. Prof. Dr.Şule HAN

Assoc. Prof. Dr. Hatice DAĞHAN

ÖNSÖZ

Birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayan ve küçük alanların marjinal olarak değerlendirilmesine olanak sunan örtü altı yetiştiriciliği, Akdeniz Bölgesinde yaygın olan bir tarımsal üretim şeklidir. Literatür taramaları sonucunda Antalya ilinin Gazipaşa ilçesi önemli bir hıyar üretim potansiyeline sahip olduğu görülmüştür. 22 farklı üretici koşullarında, benzer özelliklere sahip Melen ve Dörtel hıyar çeşitlerinin yetiştiriciliğinin yapıldığı toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri, yaprakdaki ve meyvedeki besin içeriklerinin hangi aralıkta değişim gösterdiği belirlenmeye çalışılmıştır. Daha önce bu üç parametrenin birlikte değerlendirildiği bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Elde edilen verilerin yapılacak olan yeni çalışmalara ışık tutacağı ve hem üretici hem de ülke ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öncelikle bana bu konuda çalışma fırsatı tanıyan ve başım her sıkıştığında yol gösteren, yorumlarıyla çalışmama ve hayatıma ışık tutan, çalışmam için gerekli olan tüm arazi ve laboratuvar koşullarını planlayıp düzenleyen, teori ve uygulamayı birleştirmeyi öğreterek hayatım boyunca kullanabileceğim bilgiler öğütleyen ve mesleki anlamda bilgi ve deneyimlerimin artmasındaki en büyük katkıyı sağlayan saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Mustafa KAPLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimin savunulmasındaki katkılarından dolayı Doç.Dr.Şule Orman ve Doç.Dr.Hatice DAĞHAN'a, proje süresince psikolojik olarak beni destekleyen kıymetli bölüm hocalarım Prof.Dr.Sahriye SÖNMEZ, Doç.Dr.İlker SÖNMEZ, Doç.Dr.Erdem YILMAZ, Yrd.Doç.Dr.İnci TOLAY ve Yrd.Doç.Dr.Sevda ALTUNBAŞ'a teşekkürlerimi sunuyorum

Çalışmamın her aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen, laboratuvarda sağlıklı sonuçlara ulaşmam için çalışmama yardımcı olan laboratuvar görevlimiz; Aylin Zambak'a, tezimin yazım aşamasında yorumları ve yardımlarıyla bana yol gösteren asistan hocalarım; Arş.Gör. Ahmet Şafak MALTAŞ, Arş.Gör. Hüseyin KALKAN, Arş.Gör.Gafur GÖZÜKARA, Arş.Gör. Dilek Saadet ÜRAS, Arş.Gör. Emrah TAVALI, ve Arş.Gör. Hüseyin OK'a, yüksek lisans sürecim boyunca hayatımın birçok anında yanımda olan, desteğini hissettiren, bana benden daha çok inanan, umutsuzluğa düştüğüm anlarda beni toparlayan, hayatımın her aşamasında var olup madden ve manen destek olan dostlarım Güllü MUMCU, Havva ÖZEL, Meltem ÖZDEMİR, Egemen DOĞAN, Gökhan UÇAR, Mehmet AKKAYA, Kubilay GİTMİŞOĞLU, Abdullah BİLGESOY, Gizem ATAY, Dilara YENİŞAN, Handenur YAMAN ve Saliha EZER'e teşekkürlerimi sunarım. İyi ki varsınız☺

Bu zorlu süreçte bana müsamaha gösterip izin konusunda sorun yaşatmayan ve yüksek lisans öğrenimime destek olan başta patronum Ali BAL olmak üzere tüm Ali Bal Tarım A.Ş. ekibine; Turan ŞEKER, Veli TAŞ, Kadriye DEMİRAL, Mustafa Can HATİPOĞLU ve Esra GÜR'e teşekkürlerimi sunuyorum.

En büyük teşekkürü, hiç şüphesiz ki hayatımın her anında yanımda olan, aldığım her kararda beni destekleyen, bana olan inançlarımı asla kaybetmeyen, bugün olduğum kişi olmamı sağlayan, sahip olduğum ve hergün şükrettiğim ailem; annem Fatma ÖNCÜL, babam Abdurrahman ÖNCÜL ve kız kardeşim Ayşen ÖNCÜL'e, ediyorum.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	2
2.1. Hıyar İle İlgili Çalışmalar	2
2.2. Hıyarın Beslenmesiyle İlgili Kaynaklar	4
3. MATERYAL VE METOT.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Araştırma alanının tanıtılması.....	8
3.1.2. İklim özellikleri.....	9
3.1.3. Toprak özellikleri.....	9
3.2. Metot.....	10
3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması	10
3.2.2. Toprak analiz yöntemleri	10
3.2.3. Yaprak örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi.....	11
3.2.4. Yaprak analiz yöntemleri	11
3.2.5. Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesi.....	12
3.2.6. Meyve örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi.....	12
3.2.7. Meyve analiz yöntemleri.....	12
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	13
4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması.....	13
4.1.1. Toprak örneklerinin CaCO ₃ kapsamları.....	13
4.1.2. Toprak Örneklerinin pH analiz sonuçları	16
4.1.3. Toprak örneklerinin eriyebilir toplam tuz kapsamları	20
4.1.4. Toprak örneklerinin organik madde kapsamları	24
4.1.5. Toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları	28
4.1.6. Toprak örneklerinin toplam azot kapsamları	31
4.1.7. Toprak örneklerinin alınabilir fosfor kapsamları.....	35
4.1.8. Toprak örneklerinin değişebilir potasyum kapsamları	38
4.1.9. Toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum kapsamları	42
4.1.10. Toprak örneklerinin değişebilir magnezyum kapsamları	45
4.1.11. Toprak örneklerinin değişebilir sodyum kapsamları	49
4.1.12. Toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamları	52
4.1.13. Toprak örneklerinin alınabilir çinko kapsamları.....	55

4.1.14. Toprak Örneklerinin Alınabilir Mangan Kapsamları	58
4.1.15. Toprak Örneklerinin Alınabilir Bakır Kapsamları.....	61
4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması	64
4.2.1. Yaprak örneklerinin toplam azot kapsamları.....	64
4.2.2. Yaprak örneklerinin toplam fosfor kapsamları.....	68
4.2.4. Yaprak örneklerinin toplam magnezyum kapsamları.....	75
4.2.5. Yaprak örneklerinin toplam kalsiyum kapsamları.....	78
4.2.6. Yaprak örneklerinin toplam sodyum kapsamları.....	81
4.2.7. Yaprak örneklerinin toplam demir kapsamları	83
4.2.8. Yaprak örneklerinin toplam çinko kapsamları.....	87
4.2.9. Yaprak örneklerinin toplam mangan kapsamları.....	90
4.2.10. Yaprak örneklerinin toplam bakır kapsamları	93
4.3. Meyve Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması.....	96
4.3.1. Meyve örneklerinin toplam azot kapsamları	96
4.3.2. Meyve örneklerinin fosfor kapsamları.....	99
4.3.3. Meyve örneklerinin potasyum kapsamları.....	101
4.3.4. Meyve örneklerinin kalsiyum kapsamları.....	104
4.3.5. Meyve örneklerinin magnezyum kapsamları.....	107
4.3.6. Meyve örneklerinin demir kapsamları	109
4.3.7. Meyve örneklerinin çinko kapsamları	111
4.3.8. Meyve örneklerinin mangan kapsamları.....	113
4.3.9. Meyve örneklerinin bakır kapsamları	115
5. SONUÇ	117
6. KAYNAKLAR	120
7. ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler**

ppm	Milyonda kısım
cm	Santimetre
mm	Milimetre
m ³	Metre küp
da	Dekar
ha	Hektar
%	Yüzde kısım
me/100g	Milieşdeğer iyon/100 g toprak
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Fe	Demir
Mn	Mangan
Cu	Bakır
Zn	Çinko

Kısaltmalar

ICP-OES Spectrophometer	Inductively Coupled Plasma-Optical Emmision
EC	Elektirical Conductivity
pH	Hidrojen iyonu konsantrasyonu eksi logaritması
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin üreticilere göre CaCO_3 kapsamları (%)	15
Şekil 2. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin üreticilere göre pH analiz sonuçları	19
Şekil 3. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin üreticilere göre EC sonuçları (%)	23
Şekil 4. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin organik madde içeriklerine göre sınıflandırılması kapsamları ..	27
Şekil 5. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan 0-20cm ve 20-40cm derinlikten alınan toprak örneklerinin bünye kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	30
Şekil 6. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin üreticilere göre toplam azot kapsamları.....	33
Şekil 7. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin üreticilere göre alınabilir P kapsamları.....	36
Şekil 8. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir K kapsamlarının üreticilere göre dağılımı.....	40
Şekil 9. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Ca kapsamlarının üreticilere göre dağılımı.....	43
Şekil 10. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Mg kapsamlarının üreticilere göre dağılımı.....	46
Şekil 11. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde yörelerinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Na kapsamlarının üreticilere göre dağılımı. .	48
Şekil 12. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Fe kapsamlarının üreticilere göre dağılımın.....	51
Şekil 13. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Zn kapsamlarının üreticilere göre dağılımı	54
Şekil 14. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Mn kapsamlarının üreticilere göre dağılımı.	57
Şekil 15. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Cu kapsamlarının üreticilere göre dağılımı.....	60
Şekil 16. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam N kapsamları	64
Şekil 17. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam P kapsamları	67
Şekil 18. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam K kapsamları.....	70
Şekil 19. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Mg kapsamları	73
Şekil 20. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Ca kapsamları	76

Şekil 21. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Na kapsamı	78
Şekil 22. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Fe kapsamı	81
Şekil 23. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Zn kapsamı	84
Şekil 24. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Mn kapsamı	87
Şekil 25. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Cu kapsamı	90
Şekil 26. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre N kapsamı	92
Şekil 27. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre P kapsamı	94
Şekil 28. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre K kapsamı	96
Şekil 29. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Ca kapsamı	99
Şekil 30. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Mg kapsamı	101
Şekil 31. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Fe kapsamı	103
Şekil 32. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Zn kapsamı	105
Şekil 33. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Mn kapsamı	107
Şekil 34. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Cu kapsamı	109

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Antalya ili, Gazipaşa ilçesinden örnek alınan seraların genel özellikleri ...	8
Çizelge 2. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin CaCO ₃ kapsamlarına göre sınıflandırılması	13
Çizelge 3. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin pH değerlerine göre sınıflandırılması	17
Çizelge 4. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin eriyebilir toplam tuz miktarlarına göre sınıflandırılması	20
Çizelge 5. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin organik madde içeriklerine göre sınıflandırılması.....	24
Çizelge 6. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin bünye sınıflarına göre sınıflandırılması.....	28
Çizelge 7. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin toplam N kapsamlarına göre sınıflandırılması	31
Çizelge 8. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir P kapsamlarına göre sınıflandırılması (Olsen ve Sommers 1982).	34
Çizelge 9. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir P kapsamlarına göre sınıflandırılması (Pilanalı 1993).	34
Çizelge 10. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir K kapsamlarına göre sınıflandırılması (Pizer 1967).	37
Çizelge 11. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir K kapsamlarına göre sınıflandırılması (Pilanalı 1993)	38
Çizelge 12. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Ca kapsamlarına göre sınıflandırılması	41
Çizelge 13. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Mg kapsamlarına göre sınıflandırılması (Loue 1968)	44
Çizelge 14. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Mg kapsamlarına göre sınıflandırılması (Pilanalı 1993)	44
Çizelge 15. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Na kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	47
Çizelge 16. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Fe kapsamlarına göre sınıflandırılması	49
Çizelge 17 . Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Zn kapsamlarına göre sınıflandırılması	52
Çizelge 18. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Mn kapsamlarına göre sınıflandırılması	55
Çizelge 19. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir bakır kapsamlarına göre sınıflandırılması.....	58

Çizelge 20. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % N kapsamına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den 1981)	61
Çizelge 21. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % N kapsamına göre sınıflandırılması(Jones vd.1991)	61
Çizelge 22. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % P kapsamına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den 1981)	65
Çizelge 23. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % P kapsamına göre sınıflandırılması (Jones vd. 1991)	65
Çizelge 24. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % K kapsamına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den, 1981)	68
Çizelge 25. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % K kapsamına göre sınıflandırılması (Jones vd.,1991)	68
Çizelge 26. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Mg kapsamına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den, 1981)	71
Çizelge 27. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Mg kapsamına göre sınıflandırılması (Jones vd.,1991)	71
Çizelge 28. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Ca kapsamına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den, 1981)	74
Çizelge 29. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Ca kapsamına göre sınıflandırılması (Jones vd.,1991)	74
Çizelge 30. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Na kapsamına göre sınıflandırılması () (Rooarda van Eysinga, Smilde'den 1981)	77
Çizelge 31. Antalya ilinin. Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Fe kapsamına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den 1981)	79
Çizelge 32. Antalya ilinin. Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Fe kapsamına göre sınıflandırılması (Jones vd. 1991)	79
Çizelge 33. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Zn kapsamına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den, 1981)	82

Çizelge 34. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Zn kapsamlarına göre sınıflandırılması (Jones vd.,1991)	82
Çizelge 35. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Mn kapsamlarına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den 1981)	85
Çizelge 36. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Mn kapsamlarına göre sınıflandırılması (Jones vd. 1991)	85
Çizelge 37. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Cu kapsamlarına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den 1981)	88
Çizelge 38. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Cu kapsamlarına göre sınıflandırılması (Jones vd. 1991)	88

1.GİRİŞ

Birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayarak küçük alanların marjinal olarak değerlendirilmesine olanak veren örtü altı yetiştiriciliği, aynı zamanda yıl içerisinde düzenli bir işgücü kullanımı sağlaması nedeniyle de ülkemizdeki en önemli tarımsal faaliyetlerden birisi haline gelmiştir (Sevgican ve Ark. 2010).

Türkiye topraklarının büyük bölümünde bir takım toprak ve iklimsel faktörlerden dolayı mineral bitki besin elementlerinin bitkilere yarayışlılığı çok düşük düzeydedir. Topraklarımızda yüksek pH ve kireç içeriği, düşük organik madde kapsamı gibi olumsuzluklar, mineral besin elementlerinin çözünürlüğünü, hareketliliğini ve sonuçta bitkiye yarayışlılığını sınırlamaktadır. Yağışların sınırlı olduğu bölgelerde mineral besin elementlerinin yarayışlılığı, anılan nedenlerden dolayı daha da azalmaktadır. Bitkilerin yeterli düzeyde makro ve mikro elementler ile beslenmesi topraktaki elementlerin miktarı kadar, bunun bitkiye yarayışlılık durumunu etkileyen diğer toprak ve çevre faktörleri de önemli olmaktadır.

Seralarda üretiminin en önemli avantajı, çevresel ve iklimsel faktörlerin kontrol altında tutulmasıdır. Bu faktörlerden en önemlisi de sera sıcaklığının kontrolüdür. Serada yetiştirilen bitkilerde, her bitki için dönemsel olarak farklı sıcaklık istekleri bulunmaktadır. Kontrollü üretimde bitkinin ihtiyacı olan sıcaklık, dönemsel olarak kontrol edilmelidir. Seraların planlanmasında diğer yapılarda olduğu gibi ışık ve sıcaklığın girişini engelleyici duvarlar bulunmayıp cam ya da plastikten inşa edildiği için sıcaklık artışı seralardaki en önemli problemdir. Pek çok teknolojik gelişmeler sayesinde sera içi sıcaklığı kontrol altında tutmak, günümüz şartlarında çeşitli yöntemlerle yapılmaktadır (Öz 2007). Son yıllarda elde edilen ürün miktarının yanı sıra renk, tat, koku, raf ömrü ve besin değeri gibi kalite ile ilgili özellikler ön plana çıkmaktadır. Özellikle örtü altı yetiştiriciliğinde toprak yapısı, sulama, çeşit seçimi, bitki koruma ve gübreleme uygulamaları ürün miktar ve kalitesini önemli düzeyde etkilemektedir (Achilea 1998).

Seralarda birim alanda fazla sayıda bitki bulunması, yetiştirme sezonunun uzun olması ve yüksek miktarda ürün alınması sebebiyle toprak verimliliği ve gübrelemenin önemi daha da artmaktadır. Tarımsal ürün maliyetleri içinde % 10-15 paya sahip olan gübrenin tek başına, bitki ve bölgenin özelliklerine bağlı olarak, verimi % 50 ve daha fazla oranda artırdığı bilinmektedir (Kacar ve Katkat 2006).

Hıyar, yetiştiriciliğinin kolay olması, erken hasada gelmesi ve işletmeye hızlı bir şekilde nakit akışını sağlamasından dolayı çok tercih edilen bir kültür bitkisidir. Örtüaltı yetiştiriciliğinde, açık araziye göre daha erken dönemde hasat edilmesinden dolayı önemi büyüktür (Mutlu ve ark 2015).

Bölgemizde yoğun tarım yapılmasından dolayı, yetiştiricilikte çeşitli sorunlarla karşılaşmaktayız. Bu sorunları tanımak ve çözüm yolları aramak için farklı çeşitler ve farklı yetiştirme koşulları ele almak gerekmektedir. Çeşit ve ortam koşullarındaki farklılıklardan yararlanarak varolan sorunlara daha kolay çözüm yolları bulunabilecektir. Bu nedenle, Gazipaşa yöresinde baharlık hıyar yetiştiriciliğinin yapıldığı seraların beslenme sorunlarını saptamak için bu çalışma yapılmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Hıyar İle İlgili Çalışmalar

Anayurdunun Kuzey Hindistan olduğu sanılan hıyar (*Cucumis sativus L.*), Dicotyledoneae sınıfının, sympetal alt sınıfının, cucurbitales takımının, cucurbitaceae familyasının, cucumis cinsinin bir bitki türüdür. Bitkinin tarımı çok eski dönemlerden beri yaygın olarak yapılmaktadır. Hıyarın, sarılgan özellikteki ince yapılı ve boğumlu gövdesi, beş köşeli ya da 3-5 loplu tüylü yaprakları ve yaprakların koltuğundan çıkan tek eşeyli sarı çiçekleri vardır. Kimi zaman dikenli, parlak yeşil renkli bir kabukla örtülü ince uzun ve silindimsi meyvelerinin içinde çok sayıda tohum bulunur (Pılanalı 1993).

Ülkemizde serada sebze yetiştiriciliği, ekonomiye katkı sağlayan önemli bir tarımsal üretim koludur. Türkiye’de toplam 647.594 da alanda örtü altı sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu alanın 82.98da’nın da 1.120,551 ton’luk hıyar üretimi yapılmaktadır. Bu üretimin 533.103 ton’u Antalya’da, 225,94 ton’u da Gazipaşa üretilmektedir. Veriler değerlendirildiğinde Türkiye hıyar üretiminin %47,58’si Antalya’da, Antalya hıyar üretiminin %42,38’i Gazipaşa’da yapılmaktadır (Türk 2016).

Örtüaltı yetiştiriciliğinde ekonomik ürün alınması için son derece yoğun bir gübreleme programı uygulanması ve sulama suyu kalitesinin iyi olmaması sera topraklarında tuzluluğun oluşmasının esas nedenidir. Sulama amacıyla kullanılan bütün sular, kaynağın özelliğine bağlı olarak az ya da çok miktarda tuz içerirler. Sulama suyu ve gübrelerle toprağa ilave edilen ve sonuçta bitki kok bölgesinde biriken tuzlar; belli bir süre sonra toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini (Bhumbla 1977) ve bitki verim ve kalitesini (Somani 1991) etkilerler.

Hıyarda meyve kalitesi üreticiler kadar tüketiciler açısından da oldukça güncel bir konudur. Örneğin uzun raf ömrü, nitrat içeriği, boyutlardaki homojenlik önemli kalite kriterlerindedir. Bu kalite kriterlerinin başta azot olmak üzere diğer besin elementleri ile olan ilişkileri de önemlidir (Amr and Hadidi 2001; Peyvast 2005; Gómez 2006).

Gazipaşa yöresinde hıyar yetiştirilen seralarda yapılan bir çalışmada toprakların genelde kireç, pH ve bünye yönünden sebze yetiştiriciliğine uygun olduğu bildirilmiş. Analiz sonuçlarına göre örnekler tuzsuz, genellikle toplam N ve alınabilir P yönünden yetersiz, Ca fazla ve çok fazla, Mg ise orta ve yüksek değerde ve toprakların potasyum seviyeleri ise % 64.7 oranında yüksek olarak bulunmuştur (Özkan vd. 2005).

Antalya yöresinde Kaplan ve ark. (2001), tarafından yapılan bir araştırmada, sera topraklarının bitkilere sunabilecekleri besin maddeleri içerikleri büyük farklılık göstermekte olup, maksimum değerlerin minimum değerlere göre azotta 10,2; fosforda 18,0; potasyumda 30,3; kalsiyumda 3,84; magnezyumda 15,1; demirde 30,3; çinkoda 96,2; manganda 18,4; bakırda 115,8 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar değişik yapısal özelliklere sahip topraklar için gübrelemenin çok farklı olmasının gerekliliğini açıkça göstermektedir. Yılmaz ve ark. (2000), tarafından yapılan bir çalışmada önceki çalışmalara paralel olarak,

üreticilerin bu farklılıkları bilmeden, birbirine benzer gübreleme yaptıkları belirtilmiştir.

Çalışmadan elde edilen verilerden genel olarak, sera yetiştiriciliğinde bitkilerin doğru beslenmesini sağlamak için, üreticilerin rahatça ulaşabilecekleri yakınlıkta ve uygun fiyatlarda bitki ve toprak analizleri yapan laboratuvarların kurulması gerektiği; analiz sonuçlarına göre sera bitkilerinin beslenme programları konusunda onlara yardımcı olabilecek nitelikli ziraat mühendislerinin yetiştirilmesinin gerekli olduğu; sera sebze yetiştiriciliğimiz de üreticilerin yetiştiricilikle ilgili çözemedikleri en önemli problemin bitki besleme veya gübreleme olduğu gerçeği; bu konularda üreticilerin resmi veya özel kuruluşların vereceği eğitime ciddi bir şekilde gereksinim duyduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Benzer sonuçlar çeşitli araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Boyacı ve Ersoy 2005).

Hıyar yetiştirilen seralarda hava sıcaklığı ortalama gündüz 21-25 °C, gece 15-18 °C, toprak sıcaklığı ise 18-20 °C olmalıdır. Sera içi oransal hava nemi ise %50-90 arasında bulunmalı ve % 40'ın altına düşmemelidir. Hıyar bitkisinin kökleriyle su alımı yavaş olduğu halde yapraklardan su kaybı çok hızlıdır. Buna karşılık köklerin sınırlı su alım gücü nedeniyle yapılacak fazla sulamalar yarar getirmemektedir. Bu yüzden sera içi oransal nemi yükseltilecek su alımı ve kaybı arasındaki denge sağlanmalıdır. Bu durum bitkinin su ve dolayısıyla bazı besin maddelerini (Ca, B) alımı açısından oldukça önemlidir (Özkan ve ark. 2007).

Serada hıyar yetiştiriciliğinde, verim ve kaliteyi, iklim yanında toprak verimliliği ve gübreleme de önemli oranda etkilemektedir. Hıyar serada çok hızlı gelişir ve bu yüzden su ve bitki besin maddesi noksanlığından hemen etkilenir. (Özkan ve ark. 2007). Hıyar bitkisinin sulama suyu miktarının büyüme, gelişme ve verime etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışma neticesinde, hıyarın sera koşullarında buharlaşma kabı katsayısının 1.0 alınarak sulanabileceğini ve verilen sulama suyu ile bitki su tüketimine bağlı olarak bitki büyüme parametrelerinde (bitki boyu, gövde çapı) önemli değişimlerin olduğu gözlemlenmiştir (Cemek vd. 2005).

Gazipaşa yöresinde hıyar yetiştirilen seralarda yapılan bir çalışmada toprakların genelde kireç, pH, bünye ve KDK yönünden sebze yetiştiriciliğine uygun olduğu bildirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre örnekler tuzsuz, genellikle toplam N ve alınabilir P yönünden yetersiz, Ca fazla ve çok fazla, Mg ise orta ve yüksek değerdedir. Alınan örneklerin % 57.6'sının potasyum miktarı düşüktür. Mikro element (Fe, Mn, Zn, Cu) içerikleri ise yeterli düzeydedir (Çakıcı 1989).

Karataş (1991), hıyar için drenajı iyi, eriyebilir tuz düzeyi düşük, hastalık ve zararlılardan arı, kumlu, hafif ve organik maddece zengin toprakların ideal topraklar olduğunu belirtmiştir. Bitkinin 6-7 aylık büyüme devresinde, iyi bir verimle topraktan dekardan 35-40 kg azot, 60-70 kg potasyum ve 10-12 kg fosfor kaldırdığını; damlama sulama yapılan seralarda ise seraya verilen her bir ton suda çeşitli damlama sulama gübrelereyle 110 g azot, 40 g fosfor, 120 g potasyum verilerek yapılacak gübrelemenin yararlı olduğunu tespit etmiştir. Maas ve offman (1977), hıyar bitkisinde verimin düşmeye başlayacağı toprak tuzluluğu sınırı olarak 2,5 mmhos/cm'lik EC değerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bu değer üzerindeki

her 1 mmhos/cm'lik artışı, hıyar veriminde %13'lük bir verim azalmasına neden olabileceğini rapor etmişlerdir.

Doubrova ve Dufault (2002), hıyar yetiştiriciliği yapılacak olan toprakların ideal pH aralığının 5.8- 6.5 arasında olması gerektiğini ve bitkilerin ihtiyacı olan gübrenin miktarını belirlemede en iyi metodun toprak analizi yaptırmak olduğunu belirtmiştir.

Kaplan ve Kadiroğlu (2000), Farklı gübreleme dozlarının meyve sayısı üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu ve gübrelemenin artışına bağlı olarak meyve sayısında artışın olduğu gözlemlenmiştir. Sulama sularının farklı EC'leri meyve sayısı üzerine etkili olmadığı sonucuna ulaşmışlardır..

Sönmez ve Kaplan (2007), tarafından Antalya ilinin Demre ilçesinde yürütülen çalışmada 0-20 ve 20-40cm derinlikten alınan toprak örneklerinin yaklaşık % 90'ı hafif alkali ve alkalın reaksiyonlu olduğunu bildirmişlerdir. Örnekleme yapılan seralarda kireç kapsamı 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde % 21.1-37.5 ve 20-40 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise % 23.3-37.7 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Toprak örneklerinin CaCO₃ sonuçları Evliya (1964)'ya göre sınıflandırıldığında tüm örneklerin 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerdeki kireç içeriklerinin benzer özellik gösterdiği ve örneklerin tamamının aşırı kireçli sınıfa girdiği belirtilmiştir.

Sevgican (1982), tarafından m² den alınan 30 kg hıyar'ın 42gr azot 11gr fosfor 67gr potasyum, 34 gr kalsiyum, 6gr magnezyum kaldırdığını belirtmiştir.

2.2. Hıyarın Beslenmesiyle İlgili Kaynaklar

Tarımsal üretimde birim alanda verimi artırmak için alınması gereken en önemli kültürel işlemlerin başında gübre kullanımı gelmektedir. Gübre olarak kullanılan materyaller kimyasal ve organik olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Tarımsal ürün maliyetleri içinde % 10-15 paya sahip olan gübrelemenin tek başına verimi % 50'ye yakın artırdığı bilinmektedir (Anonim 2011).

Genel olarak ifade edildiğinde toprakta bitki köklerine kolayca ulaşabilen besin maddeleri yarayışlı olarak tanımlanır. Yarayışlılığı ve bitkilerce alımını etkileyen faktörler: Toprak tekstürü ve strüktürü, toprak suyu, havası, sıcaklığı toprak reaksiyonu (pH) besin elementleri arasındaki etkileşim tuzluluk, alkalilik, biyolojik aktivite, iklim, bitkinin çeşidi, yaşı ve gelişim dönemi hastalık ve zararlılarıdır (Anonim 2011).

Işık yoğunluğunun ilkbahara ve yaz aylarına doğru artması ile birlikte kök ve gövde büyümesinde artış olmakla birlikte, ışık yoğunluğunun azalması ile birlikte özellikle kök gelişimi azalma oranının gövde gelişimi azalma oranından daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Çoğunlukla bitkilerde meyvelerin oluşma anında kök gelişmesi göreceli olarak en azdır. Bunun sebebi fotosentez ürünlerinin toprak üstü organlarda kullanılmasıdır (Anonim 2011).

Kök büyümesi, toprak havasının oksijen içeriği %8 den aşağıya düştükçe gerilemekte ve %2 den az olduğu zaman neredeyse büyüme durmaktadır. Kök

bölgesinde oksijen miktarının azalması özellikle potasyum ve fosfor alımını olumsuz etkilemekte, besin element alımı çok azalmaktadır. Bitkilerde kök büyümesi, en uygun sıcaklığın altındaki ve üzerindeki sıcaklıklarda azalır. Kök büyümesi düşük sıcaklıklarda olumsuz şekilde etkilenmekte, kökler daha kısa ve kalın olmakta, özellikle de yan kök oluşumu gerilemektedir. Böylece bitki besin madde alımı yavaşlamaktadır (Anonim 2011).

Besin elementi alımı ile hastalıklar arasında bir kısır döngü vardır. Besin elementi eksikliği bitkileri enfeksiyona önceden hazır hale getirerek öncelikle hastalığın oluşmasına katkıda bulunur. Daha da ileri aşamalarda ise hastalıklar, bitkilerin besin elementi alımını ve kullanımını bozmak suretiyle bitkileri strese sokarlar. Gübreleme ile besin elementlerinin uygulanması veya besin elementi alımını etkileyen bitki kök bölgesindeki koşulların değiştirilmesi bitki hastalıkları için önemli bir kültürel kontrol sağlar (Huber ve Graham 1999). Azot elementinin fazla kullanılması sonucu hıyarda yaprak leke hastalığı (*Pseudomonas*) görülmektedir (Bergmann 1992).

Marschner (1995), Karaman ve Şahin (2004)'a göre farklı bitki tür ve çeşidinin besin elementi istekleri ve besin elementi alım güçleri farklıdır. Aynı bitki çeşidinin farklı genotiplerinde de besin elementi alım ve kullanım etkinlikleri değişebilmektedir. Diğer taraftan, yeni geliştirilen yüksek nitelikli ıslah edilmiş çeşitlerin eski çeşitlere göre bitki besin elementlerinden daha fazla yararlandıkları ve bunun sonucunda besinlerin daha etkin kullanıldığı bildirmiştir.

Hangi bitki çeşidinin, hangi besin elementine ya da elementlerine hassas veya dayanıklı olduğunu bilmek, o çeşide hangi besin elementinden ne kadar verilmesi gerektiğini belirlemek adına son derece önemlidir. Yapılan araştırmalarda bitki tür ve çeşitleri aynı ortamda yetişmiş olmalarına rağmen, kimi bitkiler, çeşitli besin elementlerini daha kolay alabilmek için farklı mekanizmalar geliştirerek kendilerine daha avantajlı kılmış olduklarını belirtmiştir (Gözükara 2014).

Hafif alkalın ve alkalın toprak pH'ına ayrıca yüksek kireç içeriğine sahip olan topraklarda bulunan Fe' in bitkiler tarafından alınamaz forma dönüşme olasılığı yüksektir. Nitekim bu durum pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Karaman vd 2007, Karaçal 2008, Kacar ve Katkat 2007).

Çakıcı (1989), tarafından Gazipaşa ilçesinde yaptığı çalışmada hıyar yetiştiriciliği yapılan 59 seradan yaprak örnekleri almıştır. Yaprak örneklerinin tümü N, P, K kapsamları bakımından yeterli bulunurken, Mg kapsamları yönünden örneklenen seraların %28' i noksanlık sınırına yakın olduğunu bulmuştur. Yine aynı çalışmada bitkilerin Cu ve Zn kapsamları yeterli ve yüksek düzeyde belirlenirken, Fe kapsamları bakımından örneklerin %11.86' sının noksanlık düzeyinde olduğu saptanmıştır.

Farklı düzeyde azotlu gübrelerin hıyar bitkisine uygulandığı bir çalışmada gübrenin ürün miktarı üzerine etkisini araştırılmıştır. Toprak hazırlığı döneminde ve dikimden sonra olmak üzere 0, 67, 134, 201, 268 kg/ha düzeyinde azotu amonyum nitrat ve üre gübrelerini kullanarak uygulanmıştır. Araştırmacı en yüksek verimi 67, 134 kg N/ha düzeyindeki uygulamalardan aldığını, 201, 268 kg N/ha düzeylerindeki uygulamadan ise daha az miktarda kalitede ürün elde ettiğini belirtmiştir. 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 içeriği saptanmıştır (Cantliffe 1977).

Rubeiz ve Maluf (1989), yaptıkları sera denemesinde, 225 ppm NO₃-N ve 56 ppm NH₄-N içeren sera toprağına, gelişme periyodu boyunca artan dozlarda ilave edilen azotlu gübrelemenin ürün miktarını düşürdüğünü belirlemiştir.

Bitki çeşitlerinin yanı sıra bitki gelişme durumu, yaşı, kök uzunluğu, kalınlığı yayılım alanı ve miktarı gibi pek çok bitkinin genotip sel yapısıyla birlikte değişiklik göstermesiyle besin elementi alımında ve ürün kalitesi üzerine son derece etkili olan bitkisel faktörlerdir. Bitkilerin besin elementi içeriklerini belirleyen en önemli faktör, farklı besin elementleri için genetik olarak belirlenmiş belli alım potansiyelleridir (Karaman 2012).

Kaplan ve ark. (2002), tarafından yapılan bir çalışmada Antalya domates, biber ve patlıcan yetiştiriciliği yapılan 9 farklı yerden (Kaş, Demre, Manavgat, Finike, Kumluca, Merkez, Alanya, Gazipaşa ve Serik) 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikten 35 biber serasından 30 patlıcan serasından ve 105 rastgele seçilen domates serasından alınan toprak örneklerinde gerekli analizleri yapmışlardır. Analizler sonucunda domates seralarının % 92.9'u, biber seralarının % 87.1'i ve patlıcan seralarının da %66.6'sında farklı düzeylerde toprak tuzluluğu belirlemiştir.

Bitkiler aynı ortamda yetiştirilmelerine rağmen, farklı besin elementi içeriklerine sahip olabilirler (Hanson ve Perry 1989; Bergmann 1992; Marscher 1995; Kacar ve Katkat 2007).

Sonneveld ve Voogt (1985), Hıyarı farklı ortamlarda ve değişik bitki besin konsantrasyonları vererek yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar potasyum ve magnezyumun ortamda noksanlığı durumunda üründe azalma meydana gelmesine karşın, kalsiyum noksanlığı durumunda aynı etkiyi göremediklerini belirtmişlerdir.

Bakır toksisitesinin hıyar bitkisindeki fotosentez oranı üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada 0 ve 10 µg/g Cu uygulanmıştır. Hıyar yapraklarının bakır stresine karşı oluşturdukları tepkiler büyüme dönemine göre değişmiştir. Fotosentezin olgun yapraklarda kontrole göre %52, genç yapraklarda ise %27 oranında azaldığı belirlenmiş olup, fotosentez oranının olgun yapraklarda daha fazla azalmasının nedeni olarak; olgun yapraklardaki stomal hareket ve dolayısıyla CO₂ asimilasyonun daha fazla azalması gösterilmiştir (Dunand vd. 2002).

Bakırın hıyar bitkisinin karbonhidrat birikimi ve iyon içeriği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir başka çalışmada 0 ve 20 µg/g bakır uygulanmıştır. Genç yaprakların nişasta içeriğinin kontrole göre %155, olgun yaprakların ise %116 oranında arttığı saptanmıştır. Nişasta içeriğindeki bu artışın yüksek dozlardaki bakırın asimilat taşınmasını engellemesinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Bitkilerin potasyum ve magnezyum içeriklerinin hem genç hem de olgun yapraklarda kontrole göre %40 azaldığı ve bakırın kalsiyumun köklerden yapraklara taşınmasını azalttığı tespit edilmiştir (Sossé vd. 2004). Bakırın hücre duvarına bağlanması direkt ya da kalsiyumu yerinden çıkarmak suretiyle iki şekilde meydana gelmektedir. Bu

durumda hücre duvarı elastikiyeti bozulmakta ve turgor azalmaktadır. Böylece köklerden yapraklara kalsiyum taşınmasını azaltmaktadır (Ouzounidou 1994).

Jones vd. (1989), altı farklı hıyar çeşidini, yedi farklı tuz konsantrasyonunda yetiştirmişlerdir. Artan tuzluğun sürgünlerin kuru ağırlığının azalmasına ve boylarının kısalmasına neden olduğu belirtilmiştir. Yapılan kimyasal analizlerle tuzluluk seviyelerindeki artışın bitki bünyesindeki magnezyum ve potasyum konsantrasyonunu azaltırken; kalsiyum ve sodyum konsantrasyonunun arttığını saptamıştır. Artan tuzluluğun ürün miktarını önemli ölçüde azalttığını, hıyar kalitesi üzerine ise etkili olmadığını ortaya koymuşlardır.

Graifenberg vd. (1985), tarla koşullarında tarla koşullarında hıyar yetiştirmişler ve kaldırmış olduğu besin maddelerini incelemişlerdir. 10 ton meyve ürünü ile 22 kg N, 8 kg P₂O₅, 34 kg K₂O, 45 kg CaO, 8 kg MgO'in topraktan kaldırıldığını bulmuşlardır. Kaldırılan bu besin maddelerinin yerine 26 kg N, 10 kg P₂O₅, 39 kg K₂O, 64 kg CaO, 10 kg MgO'in toprağa verilmesi gerekli olduğunu hesaplamıştır.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde Bahar döneminde Hıyar yetiştiriciliği yapan 22 farklı serada yürütülmüştür. Bölgede ön araştırma yapılarak en çok ekimi yapılan iki çeşit seçilmiştir. Çalışmanın analizleri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Çalışmada, Gazipaşa bölgesinde üreticiler tarafından en fazla tercih edilip dikimi yapılan baharlık hıyar çeşitleri arasından; Melen (ağ tohum) ve Dörtel (Yüksel Tohum) çeşitleri seçilmiştir. Çalışma kapsamında yetiştirilen çeşitlerin ortak noktası erkenci ve verimli olması bitki gelişimi yavaş, orta kuvvette ve açık yapıda olup, yaprakları küçük ve koyu yeşil renklidir, boğum araları dardır, yarı multidir.

3.1.1. Araştırma alanının tanıtılması

Üretici seralarının bulunduğu Antalya İli, Gazipaşa ilçesi, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde yer alır. İlçe, 36° 13'-36° 34' kuzey enlemleri ile 32° 15'-32° 38' doğu boylamları arasındadır. Yüzölçümü 921 km²'dir. Gazipaşa'nın, doğusunda, Anamur; kuzeyinde, Sarıveliler; batısında, Alanya ilçeleri ve güneyinde, Akdeniz bulunmaktadır (Bozyiğit ve Güngör 2011).

Çizelge 1. Antalya ili, Gazipaşa ilçesinden örnek alınan seraların genel özellikleri

Üretici No	Üretici Adı Soyadı	Sera Örtüsü	Mevkii	Çeşit
1	Abdurrahman Öncül	Cam	Korubaşı	Melen
2	Osman Öncül	Cam	Korubaşı	Dörtel
3	Ahmet Özçelik	Cam	Macar	Melen
4	Kadir Akça	Cam	Macar	Melen
5	Recep Bahçe	Cam	Macar	Melen
6	Mustafa Arslan	Cam	Macar	Dörtel
7	İbrahim Tunç	Cam	Çobanlar	Melen
8	Durmuş Çağlayan	Cam	Çobanlar	Dörtel
9	Ali Üstün	Cam	Koru	Dörtel
10	Hamza Sönmez	Cam	Korubaşı	Dörtel
11	Ramazan Tuna	Cam	Korubaşı	Melen
12	Nuri Özkan	Cam	Çobanlar	Melen
13	Ekrem Kaya-Melen	Cam	Çobanlar	Melen
14	Ekrem Kaya-Dörtel	Cam	Çobanlar	Dörtel
15	Musa Yılmaz	Cam	Çobanlar	Dörtel
16	Mustafa Şirin	Cam	Beyoası	Melen
17	İbrahim Zorlu	Plastik	Çobanlar	Dörtel
18	Kadir Tuncer	Cam	Beyoası	Dörtel
19	Erdoğan Arıcan	Cam	Koru	Dörtel
20	Hasan Gülcan	Cam	Beyoası	Melen
21	Yavuz Şanlı	Cam	Korubaşı	Dörtel
22	Mustafa Dönmez	Cam	Korubaşı	Melen

3.1.2. İklim özellikleri

Gazipaşa'da Karakteristik Akdeniz İklimi etkilidir. İlçede, yarı nemli, mezotermal, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, tam deniz etkisine yakın, iklim tipinin (Thorntwaite iklim tasnifine göre C2 B'3 s2 b'4) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın, kış mevsiminde İç Anadolu Bölgesi'ndeki soğuk hava kütleleri, zaman zaman Toroslar'daki vadileri geçerek Gazipaşa'ya ulaşmaktadır. Bu durum, hava sıcaklıklarının 0 °C'nin altına düşmesine ve sebzelerin donma tehlikesi ile karşı karşıya kalmasına yol açar (Güngör Ş., Bozyiğit R., 2011).

Gazipaşa'da yıllık ortalama sıcaklık 18,2 °C olarak tespit edilmiştir. Aylık sıcaklık farkı ise 16,4 °C'dir. Araştırma sahasında aylık sıcaklık farkının 20 °C'den az olmasının ana nedeni, denizel etkidir. Aylık ortalama sıcaklık eğrisinin yıl içerisindeki seyrine bakıldığında, en soğuk ayların Ocak ve Şubat (10,7 °C); en sıcak ayın ise Temmuz (27,1 °C) olduğu görülür. Ayrıca Şubat ayından Temmuz'a kadar sıcaklıkta sürekli bir artma, Temmuz ayından itibaren de sürekli bir azalma dikkati çeker (Güngör ve Bozyiğit 2011).

Gazipaşa'da, yıllık ortalama yağış 849,0 mm'dir. En fazla yağış Aralık (172,6 mm), en az yağış Temmuz ayında (0,3 mm) görülür. Yağış miktarı Aralık'tan Temmuz'a kadar düşer. Ağustos'tan itibaren de artmaya başlar. Yağışın mevsimlere dağılımına bakıldığında, yağışların büyük bir kısmı kış mevsiminde düşmektedir. Gazipaşa'da, kış mevsiminde polar ve tropikal hava kütleleri Akdeniz üzerinde karşılaştıkları için, burada, polar cepheye bağlı frontal yağışlar meydana gelmektedir. Ayrıca deniz üzerinden gelen nemli havanın, dağ yamaçları boyunca aniden yükselmesi, orografik yağışlara sebep olmaktadır (Güngör ve Bozyiğit 2011).

3.1.3. Toprak özellikleri

Araştırma sahasında, yer alan toprakların, % 88,9'luk (818,8 km²) kısmını, zonal topraklar oluşturmaktadır. Sahada görülen zonal topraklar içerisinde, kireçsiz kahverengi orman, kahverengi orman ve kırmızı Akdeniz toprak grupları yer alır. Araştırma sahasında en yaygın toprak grubu, kireçsiz kahverengi orman topraklarıdır. Bu topraklar, sahada 640,6 km²'lik (% 69,5) bir alana yayılmıştır. Sahada azonal toprak çeşitlerinden: alüvyal, kolüvyal ve regosol topraklar görülmektedir. Azonal toprakların araştırma sahasında kapladıkları alan, 23,7 km²'dir (% 2,6). Tarımsal faaliyetler açısından büyük önem taşıyan alüvyal toprakların, araştırma sahasında kapladıkları alan 10,3 km², toprak grupları içindeki payı ise % 1,1'dir. Bu topraklar, Bıçkıcı, Delice ve Hacımusa derelerinin kıyıya yakın, az eğimli vadileri boyunca ve vadi tabanlarında görülmektedir. Araştırma sahasında kolüvyal topraklar, 12,6 km² (% 1,4) alanda yayılış gösterirler. Kolüvyal topraklar, sahadaki dağlık ve tepelik alanlardaki etekler ile dar vadi tabanlarında, kalker üzerinde gelişmiş, A, C horizonlu topraklardır. Araştırma sahasında, intrazonal topraklardan sadece yüksek dağ çayırı toprakları görülmektedir. Bu tür toprakların sahada yayılış alanı da oldukça dardır. Gazipaşa ilçesi topraklarında sığlık, taşlılık, drenaj ve erozyon dikkati çeken problemlerdir (Güngör ve Bozyiğit 2011).

3.2. Metot

3.2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması

Toprak örnekleri, Jockson (1967), tarafından bildirilen esaslara uygun olarak örnekleme yapılan serayı temsil edecek şekilde alınmıştır. 0-20 ve 20-40 cm derinlikten alınan toprak örnekleri ayrı ayrı karıştırılıp temsili bir miktar örnek, naylon poşetlere konulmuştur. Toprak örnekleri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında hava kurusu hale getirildikten sonra Chapman, vd. (1961), bildirdiği esaslara uygun olarak analize hazır hale getirilmiş ve analiz edilmiştir.

3.2.2. Toprak analiz yöntemleri



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. Eriyebilir Toplam Tuz

Saturasyon ekstraktında kondüktüvümetre cihazı ile elektriki iletkenlik mmhos/cm olarak ölçülmüştür. Sonuçlar % tuza çevrilerek Rhoades (1982), Soil Sourve Staff (1951)'e göre sınıflandırılmıştır.

D. Kireç (CaCO₃)

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

E. Organik madde

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

F. Toplam Azot (%)

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

G. Alınabilir Fosfor (ppm)

Toprakların alınabilir fosfor miktarları Olsen metoduna göre belirlenerek, ICPOES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak okunmuş ve sonuçlar ppm 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/100 g olarak verilmiştir.

İ. Alınabilir Demir, Manganez, Çinko ve Bakır

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

3.2.3. Yaprak örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi

Gazipaşa ilçesinin Çobanlar, Korubaşı, Kuru, Macar, Kahyalar beldelerinde hıyar yetiştiriciliği yapan 22 farklı seradan, dikim tarihlerine göre 5. Hasat dönemine ulaşan seralardan Geraldson vd. (1973), tarafından tarif edildiği şekilde bitkinin üstten itibaren 5. ya da 6. yaprakları alınarak delikli plastik torbalara konulmuş ve en kısa zamanda laboratuara getirilmiştir. Çalışma kapsamında yetiştirilen her çeşit için alınan yaprak örnekleri önce musluk suyundan daha sonra ise 2 defa saf sudan geçirilmiştir ve 65 °C' ye ayarlı kurutma dolabında son tartım sabit kalıncaya kadar kurutulmuş ve bitki öğütme değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1972).

3.2.4. Yaprak analiz yöntemleri**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 yakma 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 konsantrasyonları 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.

3.2.5. Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Rooarda van Eysinga, Smilde, (1981) ve Jones, vd., (1991), tarafından verilen optimum sınır değerlerine göre iki şekilde değerlendirilmiştir. Optimum sınır değeri yeterli, optimum sınır değerinin altı noksan, optimum sınır değerinin üzeri ise yüksek sınır değerleri olarak belirlenmiştir.

3.2.6. Meyve örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi

Gazipaşa ilçesinin Çobanlar, Korubaşı, Kuru, Macar, Kahyalar beldelerinde hıyar yetiştiriciliği yapan 22 farklı seradan, dikim tarihlerine göre 5. Hasat dönemine ulaşan seralardan, her çeşidi temsilen rastgele 13 meyve alınmıştır.

Laboratuvar analizleri için alınan meyve örnekleri delikli plastik torbalara konulmuş ve en kısa zamanda laboratuvara getirilmiş, önce musluk suyundan daha sonra ise 2 defa saf sudan geçirilmiştir ve 65 °C' ye ayarlı kurutma dolabında son tartım sabit kalıncaya kadar kurutulmuş ve bitki öğütme değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir.

3.2.7. Meyve analiz yöntemleri**A. Azot (N) analizi (%)**

Kurutulup öğütülen meyve örneklerinde azot tayini modifiye Kjeldahl metoduna göre yapılmış ve sonuçlar % olarak verilmiştir (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 belirlenmiş ve sonuçlar ppm olarak verilmiştir.

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.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde 2015 bahar sezonunda hıyar yetiştiriciliği yapan 22 farklı seradan alınan toprak örneklerinde fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

4.1.1. Toprak örneklerinin CaCO₃ kapsamaları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki hıyar seralardan alınan toprak örneklerinin ölçülen CaCO₃ kapsamaları Şekil 1’de görüldüğü gibi 0-20 cm toprak derinliğinde % 3.0-10.1, 20-40 cm toprak derinliğinde % 1.4-11.2 aralığında değişmektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama kireç içeriği % 5.8 iken, 20-40 cm derinliğinde de % 5.8 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliğine bağlı olarak sera düzeyinde küçük farklılıklar belirlenmişse de, ortalama kireç içeriklerinde bir farklılık belirlenmemiştir.

Toprak örneklerinin CaCO₃ analiz sonuçları Aereboe ve Falke’ye (Evliya 1964) göre sınıflandırılmış ve sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’de görüldüğü üzere Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki hıyar seralarının 0-20 cm’den alınan toprak örneklerinin % 54.55’i kireçli, % 45.46’sı yüksek kireçli, 20-40 cm’den alınan toprak örneklerinin ise % 9.09’u düşük kireçli, % 50.00’si kireçli, % 36.35’i yüksek kireçli, % 4.55’i çok yüksek kireçli topraklar sınıfına girmektedir.

Çizelge 2. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin CaCO₃ kapsamalarına göre sınıflandırılması

% CaCO ₃	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
		0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0-2.5	Düşük Kireçli	-	-	2	9.09
2.6-5.0	Kireçli	12	54.55	11	50.00
5.1-10.0	Yüksek Kireçli	10	45.46	8	36.35
10.1-20.0	Çok Yüksek Kireçli	-	-	1	4.55
> 20	Aşırı Kireçli	-	-	-	-
Toplam		22	100	22	100

Danışman (1981), tarafında yapılmış olan çalışmada toprak kireç İçeriğinin ana materyal ile yakından ilişkili olduğu, Akdeniz Bölgesi topraklarının kireç miktarlarının % 0.08–77.85 arasında değiştiği ve çok farklı dağılım gösterdiği bildirilmiştir.

Çakıcı (1989), tarafından Antalya ili Gazipaşa ilçesinde hıyar seralarında yapılan çalışmada toprakların CaCO₃ içeriklerinin % 0.50–42.00 aralığında değiştiğini bildirmiştir.

Sönmez ve Kaplan'in (2007), Antalya ili Demre yöresinde yapmış oldukları çalışmada 0-20 cm derinliğindeki toprak örneklerinde kireç içeriklerinin % 21.10-37.5 ve 20-40 cm derinliğindeki toprak örneklerin ise % 23.3-37.7 aralığında olduğunu bildirmişlerdir.

Toprak örneklerinin CaCO_3 sonuçları Evliya (1964)'ya göre sınıflandırıldığında sera topraklarının büyük bölümünün kireçli, yüksek kireçli, çok yüksek kireçli olanların % 90.91 düzeyinde, düşük kireçli olan seraların sadece % 9.09 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu veriler literatürle uyumlu olmakla birlikte belirlenen kireç değerlerinin özelliklede ortalama % kireç değerinin oransal olarak düşük olduğu dikkati çekmektedir.

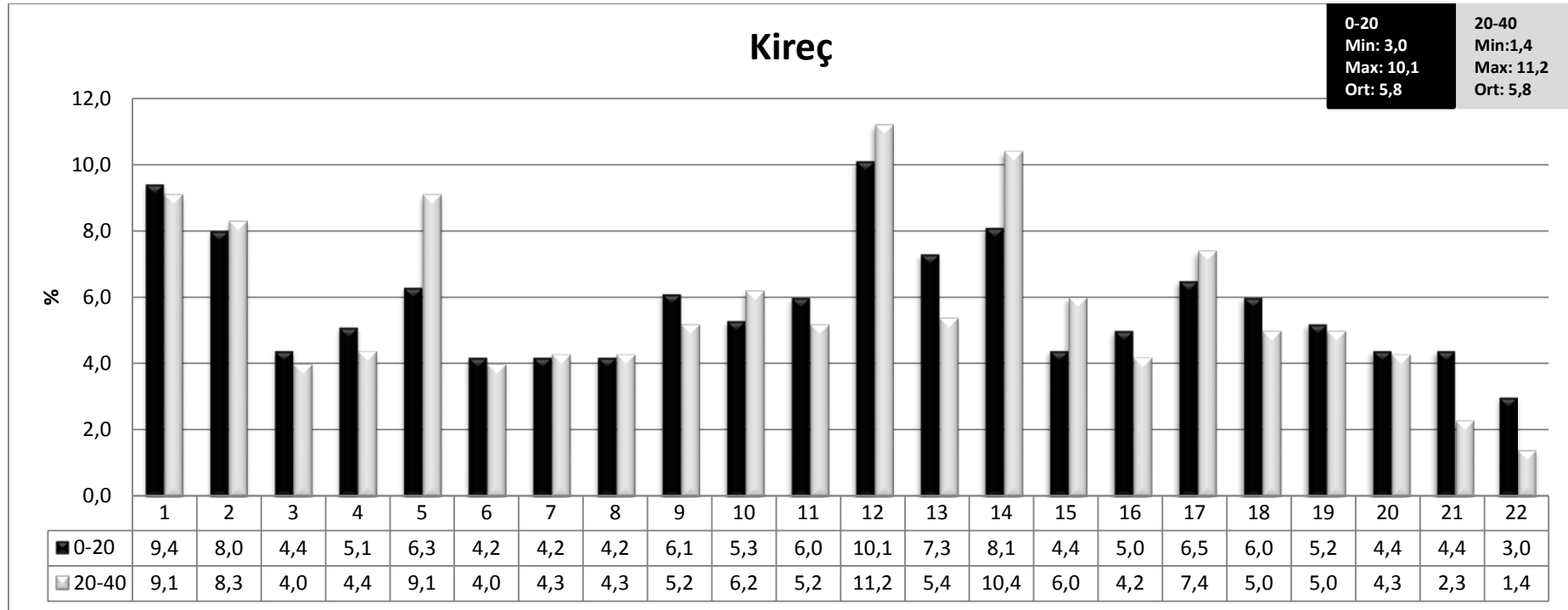
Özkan'a (2002), göre kireç bitkiler için Ca kaynağıdır. Toprakta yüksek olduğu zaman PH'nin yükselmesine sebep olur ve P, Fe, Zn gibi bazı elementlerin bitkiler tarafından alınmasını engeller. Ancak CaCO_3 formunda kaldığı sürece bitki için zararı yoktur.

Topraklarda bulunan kirecin yararıyla besin elementleri üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri vardır. Kimi araştırmacıların çalışmalarına göre, toprakların kireçlenmesi ile suda çözünmeyen Al ve Fe fosfatların, çözünürlüğü daha fazla olan Ca fosfata dönüştüğü, bunun sonucu olarak NH_4^+ iyonunun kolaylıkla NO_3 formuna geçtiği ifade edilmiştir. Bitkilerce NH_4^+ azotu alımının nötr pH aralığında optimum seviyede olduğu, toprak asitleştikçe NH_4^+ alımının azaldığı, buna karşın NO_3 alımının da arttığı, pH'nın yükselmesi sonucu ise NH_4^+ azotunun bitkilerce alımının fazla, NO_3 alımının ise az olduğu gözlenmiştir (Ateşalp 1977, Aydemir 1992).

Ayrıca toprak pH ve kireç içeriği ile yakından ilişkilidir. İz elementler gibi fosfor için de toprak pH'sı önemlidir. pH'sı yüksek olan kireçli alkalın topraklarda dikalsiyum fosfat (CaHPO_4) ile trikalsiyum fosfatlar $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ daha fazla oluşmaktadır. Dikalsiyum fosfat ve trikalsiyum fosfatın suda çözünürlük dereceleri ise Ca'un PO_4 'a olan oranı büyüdükçe azalmaktadır. Fosfor; pH'ı 7.5' in üzerinde olan kireçli alkalın topraklarda, çözünürlüğü oldukça az olan trikalsiyum fosfat şekline dönüşmek suretiyle fikse edilmektedir. Bitkilerin yararlanamadığı trikalsiyum fosfatın bir kısmı da hidroksiapatit şekline geçmektedir (Anonim 2007).

Kacar (1984), yağışlarla topraktan en fazla yıkanan bitki besin maddesinin kalsiyum olduğunu bildirmiştir. Yaptığımız araştırma koşullarında, damla sulama yapıldığından ortamda bitkinin su ihtiyacını karşılayacak düzeyde nem bulunmakta ve bitki besinlerinin yıkanması söz konusu olmadığından, toprakların kireç içeriğinin yüksek olmasına ve pH'nın hafif alkali ve alkali reaksiyon göstermesine neden olmaktadır. Böylece, kireç miktarının pH üzerinde etkili olduğu düşünülebilir.

Gazipaşa ilçesindeki hıyar seralarının kireç içerikleri literatürler de belirlenen kireç içerikleri ile birlikte değerlendirildiğinde özellikle ortalama % kireç değerinin oransal olarak yüksek olmadığı görülmektedir. Ayrıca bölge sera topraklarının kireç içeriğinin % 1.4-11.2 aralığında olması kireç içerikleri açısından çok ciddi problemler olmadığını ancak kirecin toprak pH'sı üzerine olan etkisi dikkate alınarak özellikle fosfor ve mikro element beslenmesi bakımından kirecin dolaylı etkileri göz önünde bulundurularak gübreleme yapılması gerekmektedir.



Şekil 1. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin üreticilere göre CaCO₃ kapsamaları (%)

4.1.2. Toprak Örneklerinin pH analiz sonuçları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştiriciliği yapan 22 farklı seradan alınan toprak örneklerinin ölçülen pH değerleri Şekil 2’de görüldüğü gibi 0-20 cm toprak derinliğinde 7.0-7.6 iken 20-40 cm toprak derinliğinde 7.1-7.5 aralığında değişmektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama pH içeriği 7.3 iken 20-40 cm derinliğinde 7.3 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliğine bağlı olarak sera düzeyinde küçük farklılıklar belirlenmişse de, ortalama pH içeriklerinde bir farklılık belirlenmemiştir. Geniş bir pH aralığı olmaması ve pH değerlerinin nötr ve hafif alkali reaksiyonda olması yetiştiricilikte avantaj sağlamaktadır.

Hıyar sera topraklarının pH analiz sonuçları Kellog’a (1952), göre sınıflandırılarak Çizelge 3’de gösterilmiştir. Çizelge 3’de görüldüğü gibi, araştırmanın yapıldığı seralardan alınan toprak örneklerinin 0-20 cm toprak derinliğinde % 59.09’unun nötr, % 40.91’inin hafif alkalin, 20-40 cm toprak derinliğinde % 63.64’ünün nötr, % 36.36’sının hafif alkalin reaksiyon gösteren topraklar sınıfına girmektedir.

Çizelge 3. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin pH değerlerine göre sınıflandırılması

pH	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
		0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
6.1–6.5	Hafif Asit	-	-	-	-
6.6–7.3	Nötr	13	59.09	14	63.64
7.4–7.8	Hafif Alkalin	9	40.91	8	36.36
7.9–8.4	Alkalin	-	-	-	-
8.5–9.0	Kuvvetli Alkalin	-	-	-	-
9.1 >	Çok Kuvvetli Alkalin	-	-	-	-
Toplam		22	100	22	100

Çakıcı (1989), tarafından Antalya ili Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştiriciliği yapılan 59 adet seradan, alınan toprak örneklerinin reaksiyonları 6.30-7.80 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Gözükara (2014), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerindeki seralardan toprak örnekleri almıştır. Alınan örneklerde ölçülen pH değerleri 0-20 cm için; 7.13-7.67 ve % 33,33’ü nötr, % 66.66’sı hafif alkalin, 20-40 cm için; 7.17-7.89 ve % 25’i nötr, % 75’inde hafif alkalin reaksiyon gösterdiğini belirtilmiştir.

Sönmez ve Kaplan (2007), yaptıkları çalışmada Antalya ili Demre yöresinden aldıkları toprak örneklerinin pH değerleri 0-20 cm toprak derinliğinde 7.6-8.7 iken 20-40 cm toprak derinliğinde 7.8-8.6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Maltaş ve Kaplan (2014), Antalya İli merkez-ilçelerde yaptıkları çalışmalarında, Toprak örneklerinin pH değerleri 7.13-8.14 arasında değişmekte ve yaklaşık % 87.40'ı hafif alkalin ve alkalin reaksiyonlu olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştirilen seralardan 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin pH değerleri 7.72-8.49 arasında değişim göstermekte ve % 20'si hafif alkali, % 80'i alkalidir, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin pH değerleri ise 7.72-8.66 arasında değişim gösterirken % 16.7'si hafif alkali, % 73.3'ü % 10'u kuvvetli alkali reaksiyon göstermektedir.

Gazipaşa sera topraklarının toprak reaksiyonun iyi düzeyde olması toprak verimliliğini de yakından etkilemektedir. Toprak pH'sı toprakta bulunan besin elementlerinin elverişliliğine, toprağa üretkenlik ve verimlilik kazandıran mantar, bakteri ve aktinomisetlerin aktivitesine ve toprak strüktürünün oluşumuna doğudan ve dolaylı biçimde etkili olmaktadır (Sezen 1991). Asit topraklarda Al, Mn ve Fe gibi elementlerin toksik etki yapacak düzeye kadar yükseltilmeleri yanında K, Ca, Mg, P ve Mo gibi elementlerin eksiklikleri görülebilir. Buna karşın yüksek pH değerine sahip alkalin topraklarda bitki besin elementlerinden bilhassa fosforun Ca ile çözünmez Ca - fosfatlar halinde bağlanarak yarayışsız hale gelmeleri bu toprakların pH'ya bağlı olarak ortaya çıkan özellikleridir (Fox vd. 1965).

Macit ve Ağme (1980), örtü altında yetiştirilen hıyar bitkisi için uygun pH aralığı 5.5-7.5 olduğu bildirilmişlerdir.

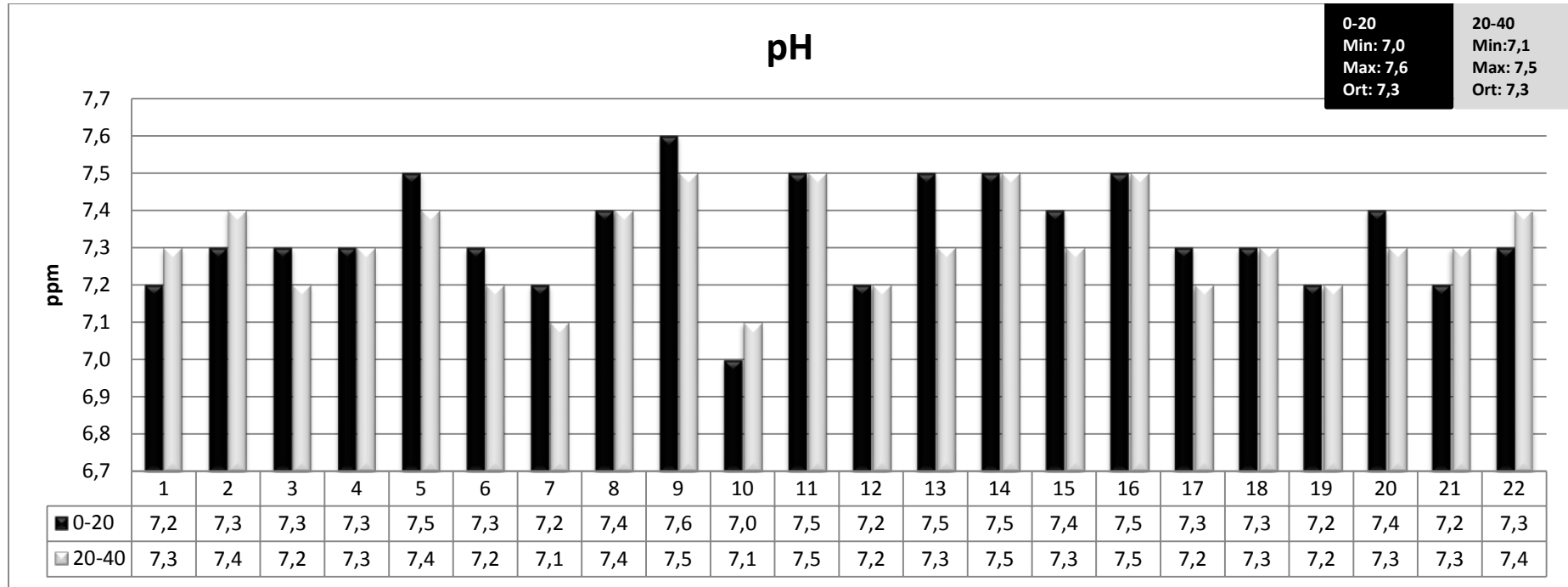
Adams (1986), mikro besin maddelerinin, kireçlemenin ve pH'nın hıyarda ürün miktarı ve kalite üzerine etkisini peat ortamda incelemiştir. Mikro besin elementi ilave etmeksizin alınan iki yetiştirme döneminde ürün miktarında % 27-49 düzeyinde azalma saptanmıştır. Mikro besin maddesi ilavesi ile maksimum ürünü pH 5.8-6.4'de elde etmelerine karşın; mikro besin maddesi olmadan pH 5.5'den 7.2'ye kadar yükseltilecek düzeyde yapılan kireçleme ürün artışını sağlandığı belirtilmiştir. Ayrıca pH 7.2'de yetiştirilen hıyarların yapraklarındaki Fe, Mn, Zn içeriklerinin yeterli olduğu saptanmıştır.

Alkalin reaksiyonlu topraklarda önemli bazı makro ve mikro besin elementlerinin yarayışlılığı çeşitli şekillerde azalır. P; Kireçli topraklarda trikalsiyum fosfat şeklinde fikse olur, Fe, Mn, Zn, Cu, B ;Güç çözünür bileşiklere dönüşürler, N ; Özellikle üre ve amonyumlu gübrelerin verilmesinden sonra amonyak halinde azot kayıpları olur, K, Mg ; Kalsiyumun antagonistik etkisi nedeniyle alınabilirlikleri azalır. Bu elementlerin gübrelerle alkalin reaksiyona sahip toprağa verilmesi halinde kısa süreli olumlu etkiler görülür. Ancak ilave edilen bu elementler de hızla alkalin koşullardan etkilenir ve alınabilirlikleri azalır. Bu koşullarda mikro elementlerin yapraklara püskürtülerek verilmesi genellikle toprağa uygulamaya göre daha iyi sonuçlar verir (Kaplan 2012).

Özbek (1973), pH'nın topraktaki besin maddelerinin eriyebilirliği üzerine direkt olarak, mikroorganizma faaliyeti üzerine de indirekt olarak etkili olduğunu; Aktaş (1991), çoğu bitkilerin gelişmesi için nötr toprak reaksiyonunun en uygun ve pH 6.5–7.5 arasında hemen hemen bütün besin maddelerinin yarayışlılığının yeterli sayılabilecek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma topraklarında pH'ın

etkisiyle çözünen bu bitki besin maddeleri ortamdaki elektriksel iletkenlik üzerinde etkili olmakta ve artan pH ile eriyebilir toplam tuz miktarın da azalma otaya çıkmaktadır.

Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştiriciliği yapılan sera topraklarının pH sonuçlarına bakıldığında % 59.09'u Macit ve Ağme'nin (1980), örtü altında yetiştirilen hıyar bitkisi için uygun gördükleri aralıktadır. Ayrıca her iki derinlikde de tamamının nötr ve hafif alkalin olduğu görülmektedir. Bu veriler literatürle uyumlu olmakla birlikte, belirlenen pH değerlerinin özellikle de ortalama değerinin oransal olarak aşırı düzeyde yüksek olmaması yetiştiricilikte avantaj sağlayabilir. Ancak yinede fertigasyonda yeterli miktarda asit kullanılarak bitki besin maddelerinin yararlılıklarının daha iyi olacağı söylenebilir.



Şekil 2. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin üreticilere göre pH analiz sonuçları

4.1.3. Toprak örneklerinin eriyebilir toplam tuz kapsamı

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştiriciliği yapan 22 farklı seradan alınan toprak örneklerinin eriyebilir toplam tuz miktarları Şekil 3’de görüldüğü gibi 0-20 cm toprak derinliğinde % 0.026-0.168, 20-40 cm toprak derinliğinde ise % 0.034-0.113 aralığında değişmektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama eriyebilir toplam tuz miktarları 0.09 iken 20-40 cm derinliğinde 0.07 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliğine bağlı olarak sera düzeyinde küçük farklılıklar belirlenmişse de, ortalama eriyebilir toplam tuz miktarlarında çok az bir farklılık belirlenmiştir.

Toprak örneklerinin eriyebilir toplam tuz miktarı analiz sonuçları Soil Survey Staff’a (1951), göre sınıflandırılarak Çizelge 4’de sunulmuştur. Çizelge 4’den de görüldüğü gibi, araştırmanın yapıldığı hıyar seralarının topraklarının 0-20 cm’lik derinlik için % 9.09 hafif tuzlu, % 90.91 tuzsuz, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise % 100 tuzsuz topraklar sınıfında değerlendirilmektedir. Bu durum yöre topraklarında eriyebilir toplam tuz kapsamı açısından sorun olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin eriyebilir toplam tuz miktarlarına göre sınıflandırılması

Eriyebilir Tuz %	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
		0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0,0-0,15	Tuzsuz	20	90,91	22	100
0,15-0,35	Hafif tuzlu	2	9,09	-	-
0,35-0,65	Orta tuzlu	-	-	-	-
0,65+	Çok tuzlu	-	-	-	-
Toplam		22	100	22	100

Çakıcı (1989), tarafından Antalya ili Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştiriciliği yapılan Sera topraklarının % 0.035- 0.345 arasında değişen değerlerde toplama eriyebilir tuz içerdikleri, bu nedenle toprakların tuz bakımından zararsız, bir kısmında ise tuzun etkisinin hafif düzeyde olduğu görülmektedir.

Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştirilen seralardan 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin eriyebilir toplam tuz miktarı % 0.024-0.111, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin eriyebilir toplam tuz miktarı % 0.021-0.092 arasında değişmekte olduğunu ve tuzluluk yönünden seralarda bir sorun olmadığını belirtmiştir.

Gözükara (2014), tarafından Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerindeki seralardan alınan toprak örneklerinin EC değerleri 0-20 cm için 0.71-4.01 dS/m, % 91.67 tuzsuz, % 8.33 hafif tuzlu, 20-40 cm için ise 0.8-3.24 dS/m, % 83.33 tuzsuz, % 16.67 hafif tuzlu aralığında değişmektedir. Maltaş, A.Ş., Kaplan, M. (2014) Antalya İli merkez-ilçelerinin toprak örneklerinin % 42.0’si tuzsuz, % 53.8’i hafif tuzlu, % 4.2’si orta tuzlu sınıfta olduğunu belirtmiştir. Sönmez ve Kaplan (2007), yaptıkları çalışmada ise 0-20 cm’lik toprak

derinliğinde 1.7-12.2 dS/m, 20-40 cm' lik derinlikte ise 2.7-9.1 dS/m değerleri arasında değişim göstermiştir.

Yapılan çalışmalar arasındaki bu farklılıkların ana kaya, iklim ve üreticilerin kendi bilgi ve tecrübeleri doğrultusunda yaptıkları gübrelemedeki aşırılıkların neticesinde meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Tuzluluk üzerine bir diğer etken ise buharlaşmadır. Yaz aylarında kış aylarına oranla daha hızlı ve fazla miktarda suyun topraktan buharlaşarak uzaklaşması topraktaki tuz konsantrasyonunda artırdığı düşünülmektedir. Özkan, (2002)'a göre bitki hızlı geliştiği sıcak mevsimlerde daha fazla su tüketir. Bu dönemde gübre ihtiyacı da fazladır. Damla sulama sistemi ile gübreler, sulama suyu miktarına orantılı olarak uygulanmalıdır. Birçok sulama suyunda bulunan ve bitkilerin çok az ihtiyaç duyduğu Na ve Cl en önemli tuzluluk kaynağıdır. Bu sistemde gübreli su belli oranda tuz içereceği için sulama suyunun tuz miktarı düşük olmalıdır. Aksi takdirde bitki kök bölgesinde aşırı tuzluluk yaratacağı için bitkinin su ve besin maddesi alımı engellenir. Özellikle sert sularda fazla miktarda bulunan Ca, P ile birleşerek fosforun bitkiler tarafından alınmaz forma dönüşmesine sebep olur. Suda bikarbonat(HCO₃) miktarı yüksek olursa Fe alımı engellenir.

Toprak tuzluluğunun hıyar verimi üzerine önemli düzeyde etkisi vardır. Çolakoğlu (2007), tarafından toprak tuzluluğuna göre ürün kaybına hıyar'da 3 mmhos/cm % 10, 4 mmhos/cm % 25, 6 mmhos/cm % 50 olarak belirtildiği vurgulanmıştır. Maas ve Hoffman (1977), hıyar bitkisinde verimin düşmeye başlayacağı toprak tuzluluğu sınırı olarak 2,5 mmhos/cm'lik EC değerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bu değer üzerindeki her 1 mmhos/cm'lik artışın hıyar veriminde % 13'lük bir verim azalmasına neden olabileceğini rapor etmişlerdir. Deneme sonunda toprakta belirlenen EC değerleri kullanılan her üç sulama suyunda da verilen bu değer üzerinde çıkmıştır.

Jones vd. (1989), altı hıyar çeşidini, yedi farklı tuz konsantrasyonlarında (0; 0,8; 4,0; 6,0; 9,0; 12 ve 15 dS/m) yetiştirmişlerdir. Artan tuzluluğun sürgünlerin kuru ağırlığının azalmasına ve boylarının kısalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan kimyasal analizlerle, tuzluluk seviyelerindeki artışın bitki bünyesindeki magnezyum ve potasyum konsantrasyonunu azaltırken; kalsiyum ve sodyum konsantrasyonunu artırdığını belirlemişlerdir. Artan tuzluluğun ürün miktarını önemli ölçüde azalttığını, hıyar kalitesi üzerine ise etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Kaplan ve Kadiroğlu (2000), bitkilerin toprak tuzluluğuna karşı hassasiyetlerinde bitki çeşidi ve diğer yetiştirme şartlarının da etkisi bulunduğunu belirtmişlerdir. Hoffman ve Jobs (1978), sera şartlarında daha az güneş enerjisi girişi olması, daha az hava hareketinin olması ve daha çok hava nemi içermesi dolayısıyla dış ortama göre daha az su ihtiyacı olduğunu ve böyle şartlar altında tuzluluğun bitkiler üzerinde daha az etki ettiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bitkilerin tuz toleransı ile ilgili olarak yaz mevsiminde elde edilen sonuçların kış mevsiminde elde edilen sonuçlardan farklı olacağını; aynı tuzluluğun yaz mevsiminde kış mevsimine göre bitkiler üzerinde daha çok zararlanma meydana getireceğini ifade etmişlerdir. Bernstein ve Francois (1972), sulamada kullanılan tuzlu suyun (2450 mg/L) damla sulama yönteminde üründe sadece % 14 oranında azalmaya neden olurken, yağmurlama ve salma sulama yönteminin uygulandığı arazilerde ise % 54-94 oranında azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Yamanouchi vd. (1989), hıyar

çeşitleri arasında tuzluluğa karşı farklı toleranslar tespit etmişlerdir. Çeşitler arasındaki tuz toleransında değişik mekanizmalar olduğunu ifade etmişlerdir.

Gazipaşa hıyar seralarının eriyebilir toplam tuz miktarının tuzsuz ve hafif tuzlu olduğu görülmektedir. Topraktaki tuz konsantrasyonunun varlığı bitki verimi, pH düzeyi ve diğer elementlerin bitki bünyesine alınması gibi birçok olumsuz etkisi vardır, ancak Gazipaşa hıyar serası topraklarında bu olumsuz etkilerin görülmeyeceği söylenebilir. Diğer yandan toplam tuz miktarının düşük olması gübre kullanımında avantaj sağlayabilir. Gübre miktarının artırılmasını sağlayarak, daha etkin gübreleme yönetimleri sunacak ve noksanlığı görülen elementin tuzluluk yaratmadan kontrol altına alınmasını sağlayacaktır.

4.1.4. Toprak örneklerinin organik madde kapsamaları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştiriciliği yapan 22 farklı seradan alınan toprak örneklerinde ölçülen organik madde kapsamaları Şekil 4’de görüldüğü üzere 0-20 cm’ lik toprak derinliğinde % 2.01-6.95, 20-40 cm’lik toprak derinliğinde ise % 1.32-6.80 arasında değişim göstermektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama organik madde içeriği % 4.42 iken 20-40 cm derinliğinde % 3.63 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliği arttıkça organik madde miktarı azalmaktadır.

Thun vd’nin (1955), % organik madde sınıflamasına göre Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin organik madde kapsamaları 0-20 cm’lik toprak derinliği için % 4.55 humusça fakir, % 63.64 az humuslu, % 31.82 humuslu, 20-40 cm’lik toprak derinliği için % 9.09 humusça fakir, % 68.18 az humuslu, % 27.73 humuslu topraklar sınıfına girmektedir.

Çizelge 5. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin organik madde içeriklerine göre sınıflandırılması

%	Organik Madde	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
			0-20 cm		20-40 cm	
			Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0-2		Humusça Fakir	1	4.55	2	9.09
2-5		Az Humuslu	14	63.64	15	68.18
5-10		Humuslu	7	31.82	5	27.73
Toplam			22	100	22	100

Çakıcı (1989), tarafından Antalya ili Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştiriciliği yapılan sera topraklarının organik madde içerikleri % 0.336- 7.06 arasında değişen değerlerdedir. Genel olarak sera topraklarının, 0-25cm derinlikte % 81.36’sının az humuslu, 25-50cm derinlikte ise % 54.24’ünün humusça fakir olduğu izlenmiştir.

Sönmez ve Kaplan (2007), Demre yöresinden almış oldukları toprak örneklerinin organik madde kapsamaları 0-20 cm derinlikte % 0.7-4.4, 20-40 cm derinlikte % 0.7-3.9 aralığında değişmekte olduğunu belirtmiştir.

Gözükara (2014), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcami semtlerindeki seralardan almış olduğu toprak örneklerinin organik madde kapsamalarının 0-20 cm’ deki % 0.93-3.34 arasında değişim gösterdiği ve % 66.67’si humusca fakir, % 33.33’ü az humuslu olduğu ,20-40 cm’ toprak derinliğinde ise % 1.00-2.92 arasında değişim gösterdiği, % 75’i humusca fakir, % 25’i az humuslu olduğunu belirtmiştir.

Kaplan vd. (1995), Kumluca hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin organik madde içerikleri birinci derinlikte % 0.61-7.91 değerleri arasında değişmekte ve % 33.3’ü humusca fakir, % 52.9’u az humuslu, % 13.8’i ise az humuslu sınıfına girdiği, ikinci derinlikte % 0.08-5.91 değerleri arasında değişmekte ve % 52.9’u humusca fakir, % 41.2 az humuslu,% 5.9’u humuslu sınıfına girdiğini belirtmişlerdir.

Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştirilen seralardan 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin organik madde kapsamları % 1-5 arasında değişmekte ve % 66.7'si az humuslu, % 33,3'ü humusca fakir, 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin organik madde kapsamları ise % 0.6-3.6 arasında değişmekte ve % 53.3'ü az humuslu, % 46.7'si humusca fakir topraklar sınıfına girmektedir. Sevgican (1982), seraların organik madde düzeyinin % 10 civarında olması istendiğini bildirmiştir. Bu değer Bayraktar, (1976)'a göre % 5-7 olması en uygundur.

Toprak örneklerinin organik madde kapsamlarının sonuçları Thun vd., (1955) 'e göre sınıflandırıldığında sera topraklarının 0-20 cm derinliğinde % 95.45'nin az humuslu ve humuslu, % 4.55'inin humusca fakir olduğu, 20-40 cm derinliğinde % 90.91'inin az humuslu ve humuslu, % 9.09'unun humusca fakir olduğu görülmektedir. Megep (2007), hıyar bitkisinin kökü en uygun şartlarda 20-25 cm derinlikte geliştiğini bildirmiştir. Bu bilgiye bağlı olarak da çiftçiler tarafından organik maddenin bu derinlikler aralığında uyguladığı ve derin sürüm yapılmadığı düşünülmektedir.

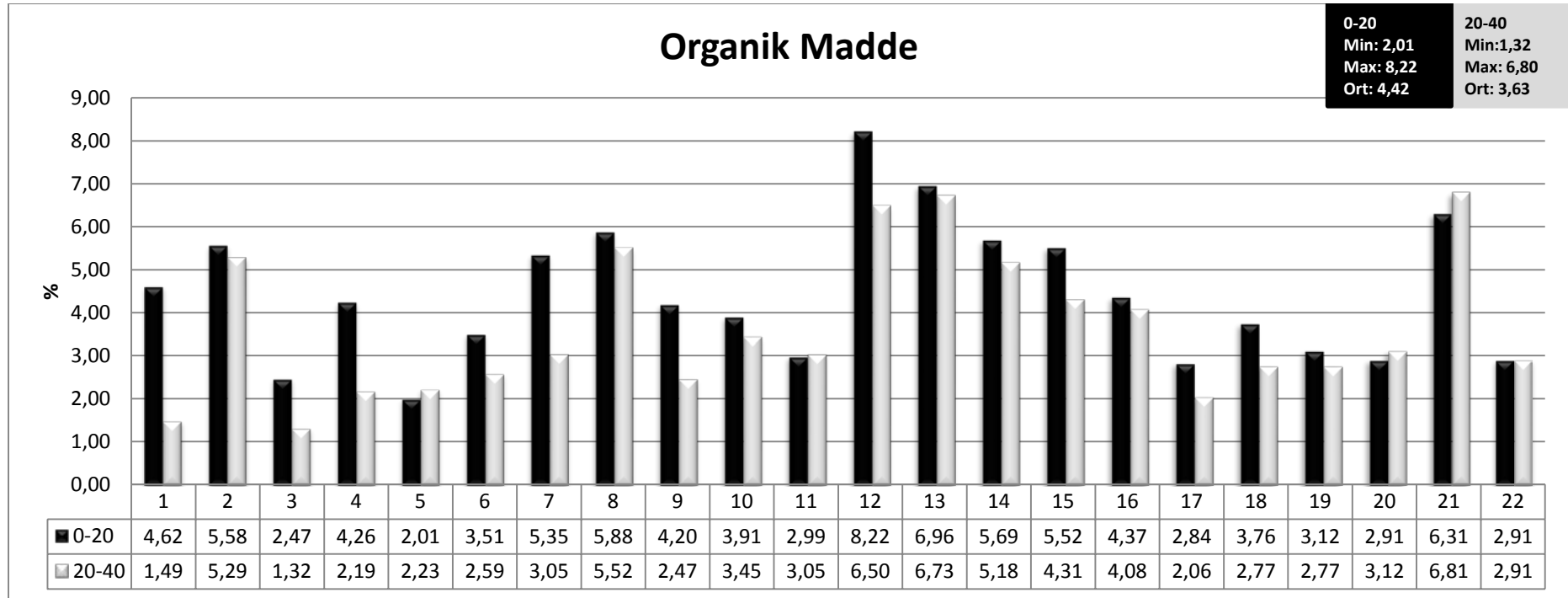
Sevgican (1982), yaptığı çalışmada sera bitki yetiştirme devresinde oldukça yüksek nisbi nem ve yazın çok yükselen sera içi sıcaklıkları sera toprağındaki organik maddenin tamamını parçalayarak kaybına yol açarak, her yetiştirme dönemi başlangıcında hıyar serasına dekara 20-40 tona varan organik gübreleme yapılmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Organik madde toprağıın su tutma kapasitesini artırır, havalanma koşullarını düzenler, toprak sıcaklığını artırır. Toprak canlıları için besin kaynağıdır. Tamponlama etkisiyle PH'ı ayarlar. Ayrışması sonucu bitkiye yararlı halde besin maddeleri ile hümik ve fülvik asitler ortaya çıkar. Bu organik asitler toprakta alınamaz formdaki besin maddeleri ile tepkimeye girerek, onların bitkiler tarafından alınmasını kolaylaştırır (Özkan 2002).

Hıyar bitkisinin kök yapısına bakıldığında Megep'e (2007), göre ana kök kazık köklü olup 5-10 cm uzunluğundadır. Kökleri derine gitmez ve toprağıın üst tabakalarında bitkinin gelişim durumuna göre 50-100 cm kadar yanlara yayılır. Toprak rutubetini çok sevdiğinden yüzeysel büyür ve en uygun şartlarda 20-25 cm derinlikte gelişir. Vejetasyon döneminde bitki için uygun nem % 70-80'dir. Ana kökten bol miktarda yan kökler meydana gelir. Fazla su tutan ve drenajı zayıf olan topraklarda kök gelişimi çok zayıftır.

Organik madde ile pH arasında negatif ilişki bulunmuştur. Organik madde bileşiminde % 30 – 35'lere varan oranda proteinler ya da bunun özdeş bileşenleri bulunmaktadır. Kacar (1984), proteinler yada bunun özdeş bileşenleri aminizasyon ile karmaşık amino bileşiklerine, amonifikasyon ile amonyağa, nitrifikasyon ile nitrit ve nitrate dönüştüğünü ifade etmiştir. Nitrifikasyon süreci içerisinde ortama H⁺ iyonu verildiğini bildirmiştir. Güzel (1982), nitrifikasyonun pH 5.5 – 10 arasında meydana geldiğini, nitrifikasyon süreci içinde en uygun pH'nın 8.5 dolaylarında bulunduğunu belirtmiştir. Araştırma topraklarının pH'ları 7.72 – 8.66 arasında değişmektedir. Nitrifikasyon sonucunda açığa çıkan H⁺ iyonu pH'nın düşmesine neden olabilir.

Gazipaşa ilçe sera topraklarının organik madde kapsamına bakıldığında daha önce yapılmış çalışmalara göre artış gözlenmiştir. Organik madde kapsamı hıyar yetiştiriciliği açısından ciddi önem arz etmektedir. Bölgenin organik madde düzeyinin genelinde az humuslu ve humuslu olması bitki gelişimi açısından birçok avantaj sağlamaktadır. Organik madde düzeyi düşük olan seralara da organik madde uygulaması yapılması gerekmektedir. Diğer yandan organik maddenin toprakta zaman içerisinde parçalanarak kaybolacağıda göz önünde bulundurulmalı ve hıyar yetiştiriciliği yapılacak olan seralarda düzenli organik madde gübrelemesi yapılmalıdır.



Şekil 4. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin organik madde içeriklerine göre sınıflandırılması kapsamı

4.1.5. Toprak örneklerinin bünye analiz sonuçları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin bünye kapsamı Şekil 5'te görüldüğü gibi 0-20 cm'lik derinlikten alınan toprak örneklerinin kum içerikleri % 26.24-52.60, kil içerikleri % 32.95-48.48 ve silt içerikleri % 22.20-33.84 aralığında değişirken, 20-40 cm'lik derinlikteki toprak örneklerinin kum içerikleri % 24.24-50.60, kil içerikleri % 22.48-51.20 ve silt içerikleri % 20.20-39.84 aralığında değişim göstermektedir. 0-20 cm'lik derinlikten alınan toprak örneklerinin ortalama kum içerikleri % 39.62, kil içerikleri % 22.48 ve silt içerikleri % 27.43 iken 20-40 cm'lik derinliktekilerin ortalama kum içerikleri % 40.19, kil içerikleri % 32.13 ve silt içerikleri % 27.67 aralığında değişim göstermektedir.

Toprak örnekleri bünyelerine göre sınıflandırılarak Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelge 6'da da görüldüğü gibi 0-20 cm'lik toprak derinliğinde % 13.64'ü tın, % 18.18'i kumlu killi tın, % 50'si killi tın, % 18.18'i kil, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde ise % 13.64'ü tın, % 27.27'si kumlu killi tın, % 45.45'i killi tın, % 13.64'ü killi bünyeye sahip topraklar olarak belirlenmişlerdir. Toprakların tamamı orta bünyeli tekstür grubuna girmektedir.

Çizelge 6. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin bünye sınıflarına göre sınıflandırılması

Toprak Bünyesi	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
	0-20 cm		20-40 cm	
	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
Siltli Tın	-	-	-	-
Tın	3	13,64	3	13,64
Kumlu Tın	-	-	-	-
Kumlu Killi Tın	4	18,18	6	27,27
Killi Tın	11	50,00	10	45,45
Kil	4	18,18	3	13,64
Kumlu Kil	-	-	-	-
Siltli Killi Tın	-	-	-	-
Toplam	22	100	22	100

Çakıcı (1989), tarafından Antalya ili Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştiriciliği yapılan seradan alınan topraklarının Kum kapsamının % 33.96-67.68, silt % 13.99-38.0, kil % 1.03-44.31 olduğunu belirtilmiştir. Maltaş ve Kaplan (2014) İnceledikleri sera topraklarının % 25'i tın, % 12.5'i siltli tın, % 4.2'si kumlu tın, % 33.4'ü kumlu killi tın, % 12.5'i killi tın, % 8.4'ü killi ve % 4.2'si ise kumlu kil bünyeye sahip olduğunu belirtmiştir.

Sönmez ve Kaplan (2007), tarafından Antalya ili Demre ilçesinde incelenen seraların 0-20 cm toprak derinliğinde örneklerin % 7'si tın, % 4'ü kumlu tın, % 57'si kumlu killi tın, % 21'i killi tın, % 7'si kumlu kil ve % 4'ü kil bünye, 20-40 cm toprak derinliğine sahip seraların % 14'ü tın, % 42'si kumlu killi tın, % 4'ü siltli killi tın, % 28'i killi tın, % 4'ü kumlu kil, % 4'ü siltli kil, % 4'ü kil bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir.

Kaplan vd. (1995) sera topraklarının % 93.1'lik kısmının, % 43.1'i kumlu tın, % 30.4'ü kumlu killi tın ve % 19.6'sı tın bünye sınıflarında yoğunlaştığına dikkat çekmişlerdir.

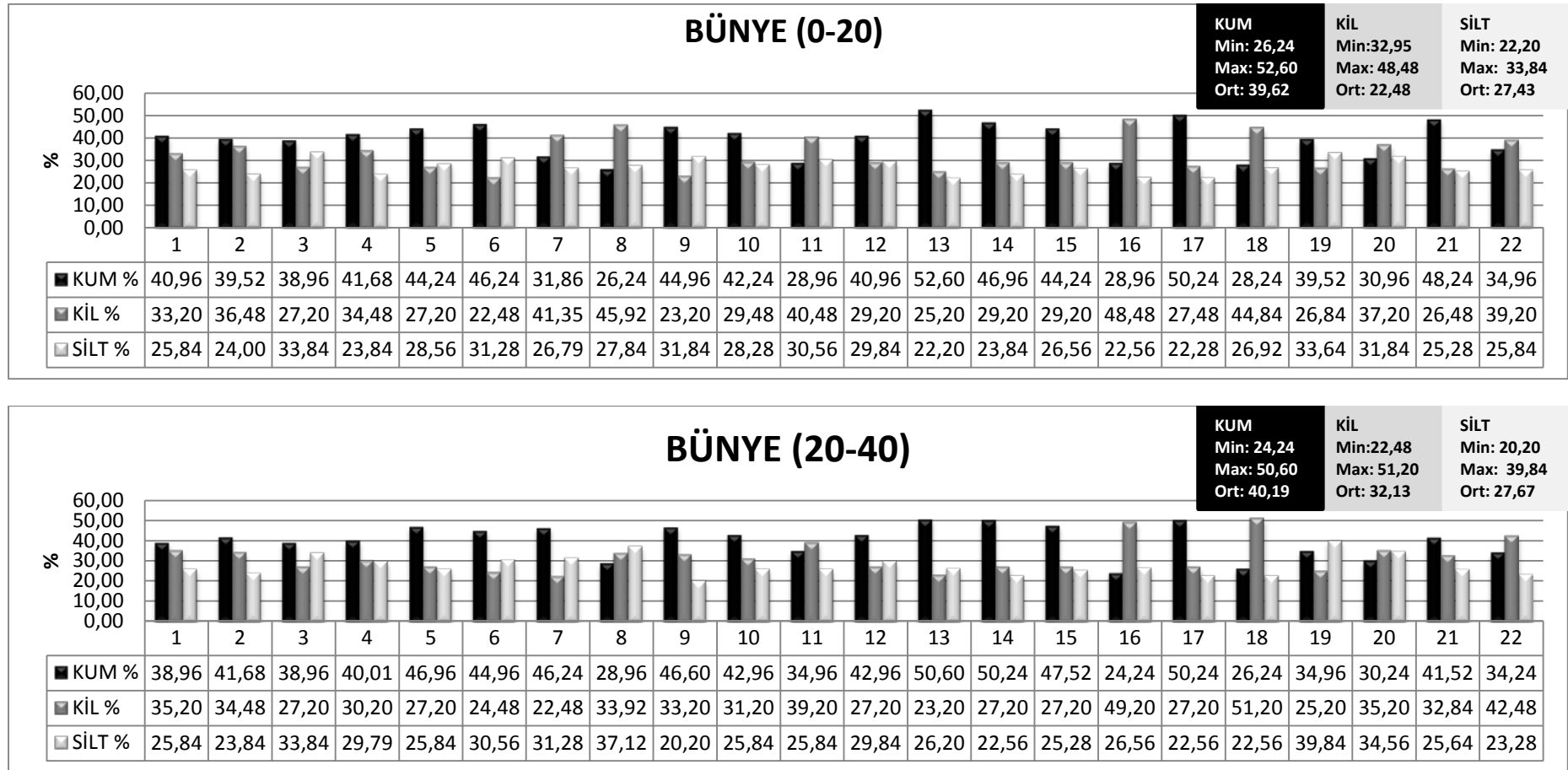
Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştirilen seralardan alınan toprak örneklerinin kum içerikleri % 39.80-79.44, silt içerikleri % 4.20-36.64, kil içeriklerinin % 4.20- 36.56 arasında değişmekte olduğunu ve toprak örneklerinin kaba ve orta bünyeli olduklarını belirlemiştir. 0-20 cm derinliğindeki toprakların % 63.3'ü kumlu tın, % 6.7'si killi tın, % 30.0'u kumlu-killi tın iken, 20-40 cm derinliğindeki toprakların % 50.0'sinin kumlu tın, % 6.7'sinin killi tın, % 43.3'ünün kumlu-killi tın olduğunu gözlemlemiştir.

Bayraktar (1976)'a göre hıyar yetiştiriciliği için en uygun topraklar kumlu tın, tınlı kum veya siltli tınlı topraklardır.

Özkan (2002)'a göre toprağın su tutma, havalanma ve katyon değişim kapasitesi bünye ile doğrudan ilgilidir. Ağır toprakların su tutma ve katyon değişim kapasitesi yüksek ancak havalanma koşulları uygun değildir. Hafif topraklar ise tam tersi özelliklere sahiptir. Bu yüzden hafif topraklarda yıkanma ile besin maddesi kaybı daha fazla olmaktadır. Sulamada ise verilecek su miktarı ile sulama aralığı bünyeye göre değişir. Damla sulama ile gübre uygulaması için toprakların hafif bünyeli olması uygundur.

Toprak bünyesi bitki beslenmesi ile doğrudan ilgilidir Kaplan (2012), Kil mineralleri kilin tipine bağlı olarak özellikle potasyumu büyük miktarlarda fiske edebilirler. Yüzeylelerinde pozitif yük taşıyan kil mineralleri ise fosforu fiske ederek alınabilirliğini azaltırlar. Bu durumlarda bu besin elementlerinin toprağa verilmesi bitkiler üzerine olumlu sonuçlar verir. Ancak zaman içinde toprağa ilave edilmiş bu besin elementleri de fiske edilebilir.

Gazipaşa sera toprakları daha önce yapılan çalışmalarla birlikte değerlendirildiğinde sera topraklarının bünyelerinin oldukça farklı bir dağılım gösterdiği saptanmıştır. Bunun nedeni seraların değişik yörelerde yer alması, farklı ana kayaya sahip olmaları ve üreticilerin seralarına değişik mevkilerden kum ve toprak taşınması olabileceği düşünülmektedir. Bayraktar (1976)'a göre kumlu tın, tınlı kum veya siltli tınlı bünyeye sahip topraklar hıyar yetiştiriciliği için uygundur. Yapmış olduğumuz toprak analizlerinde bu bünyelere sahip topraklar bulunmamaktadır. Gübreleme ve kültürel işlemler yapılırken çiftçiler kendi sera topraklarını tanımalı ve toprak bünyelerini iyileştirmeye yönelik topraklarına uygun uygulamalar yapmalıdırlar.



Şekil 5. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan 0-20cm ve 20-40cm derinlikten alınan toprak örneklerinin bünye kapsamlarına göre sınıflandırılması

4.1.6. Toprak örneklerinin toplam azot kapsamı

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin toplam N kapsamı Şekil 6'da görüldüğü gibi 0-20 cm'lik toprak derinliği için % 0.19-0.63, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise % 0.13-0.51 arasında değişim göstermektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama azot kapsamı % 0.37 iken 20-40 cm derinliğinde % 0.29 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliğine bağlı olarak sera düzeyinde küçük farklılıklar belirlenmiş ve ortalama N içeriği toprak derinliği arttıkça N miktarı azalmaktadır. Azot kapsamı organik madde miktarıyla yakından ilişkilidir ve organik madde miktarında da toprak derinliği arttıkça azalma gözlemlenmiştir. Organik madde içeriklerinin orta düzeyde olmasına rağmen N içeriklerinin çok iyi düzeyde olmasının nedeni olarak vejetasyon dönemi boyunca ilave edilen azotlu gübre miktarlarının fazlalığı tahmin edilmektedir.

Toprakların toplam azot kapsamı Loue'ya (1968), göre sınıflandırılarak Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7'de görüldüğü gibi Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin 0-20 cm'lik toprak derinliği için toplam azot kapsamı % 100 çok iyi, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise % 4.55 iyi, % 95.45 çok iyi sınıfta değerlendirilmektedir.

Çizelge 7. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin toplam azot kapsamına göre sınıflandırılması

		Örnek Alınan Toprak Derinliği			
		0-20cm		20-40cm	
% N	Değerlendirme	Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0.070	Çok Fakir	-	-	-	-
0.070-0.090	Fakir	-	-	-	-
0.091-0.110	Orta	-	-	-	-
0.111-0.130	İyi	-	-	1	4,55
0.130<	Çok İyi	22	100	21	95,45
Toplam		22	100	22	100

Sönmez ve Kaplan (2007), tarafından yapılmış olan bir çalışmada toplam N kapsamının 0-20 cm toprak derinliğinde % 0.022-0.293 ve 20-40 cm toprak derinliğinde % 0.015-0.322 arasında değiştiği ve toplam azot kapsamının genelde orta ve iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Gözükara (2014), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerindeki seralardan almış olduğu toprak örneklerinin toplam azot kapsamı 0-20 cm'lik toprak derinliğinde % 0.09-0.27 arasında değiştiği ve % 8.34'ünün fakir, % 33.33'ünün iyi, % 58.33'ünün çok iyi, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise % 0.09-0.24 arasında değişim göstermekte ve % 8.33'ünün fakir, % 8.33'ünün orta, % 16.67'sinin iyi, % 66.67'sinin ise çok iyi sınıfta olduğunu belirtmiştir.

Kaplan vd. (1995), Antalya ilçeleri topraklarındaki toplam N bakımından karşılaştırdığında Serik, Alanya ve Gazipaşa ilçelerinde toprakların toplam N içeriklerinin diğer ilçelere göre daha yüksek düzeyde olduğu ve birincil derinlikten

alınan toprak örneklerin % 86.3'ünün, ikincil derinlikten alınan toprak örneklerin % 76.5'inin iyi ve çok iyi düzeyinde olduğunu belirtilmiştir.

Çakıcı (1989), Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştirilen seralardan almış olduğu toprak örneklerinde yapılan kimyasal analizler sonucunda toprakların toplam N içerikleri % 0.010- 0.546 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştirilen seralardan alınan toprak örneklerinin azot içerikleri 0-20 cm'lik derinlikte % 0.04-0.25 arasında değiştiği ve % 64.34'ü çok iyi, % 13.33'ü iyi, % 10.00'u orta, % 10.00'u fakir, % 3.33 'ü çok fakir düzeyde azot içerirken, 20-40 cm'lik derinliğindeki toprak örneklerinde ise %0.05-0.20 arasında değişmekte ve % 26.66'sinin çok iyi, % 30.00'unun iyi, %20.00'sinin orta, % 16.67'sinin fakir, % 6.67'sinin çok fakir sınıfında olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamız literatürler ile uyum içerisindedir. Ayrıca alınan örneklerin çoğunluğunun azot kapsamının çok iyi düzeyde olması, diğer besin elementlerinde de dengeli gübreleme yapılmasını gerektirmektedir. Aksi durumda bitkilerde seyrelme etkisine yol açabileceği bu durumun da bitkilerin verim ve kalitesinde olumsuz etkilerinin olacağı, bitkilerin hastalık ve zararlılara açık hale geleceği gibi olumsuz etkilere yol açabileceği düşünülmektedir.

Rubeiz ve Maluf (1989), yaptıkları bir sera denemesinde, 225 ppm $\text{NO}_3\text{-N}$ ve 56 ppm $\text{NH}_4\text{-N}$ içeren sera toprağına, gelişme periyodu boyunca artan dozlarda ilave edilen azotlu gübrelemenin ürün miktarını düşürdüğünü belirlemiştir.

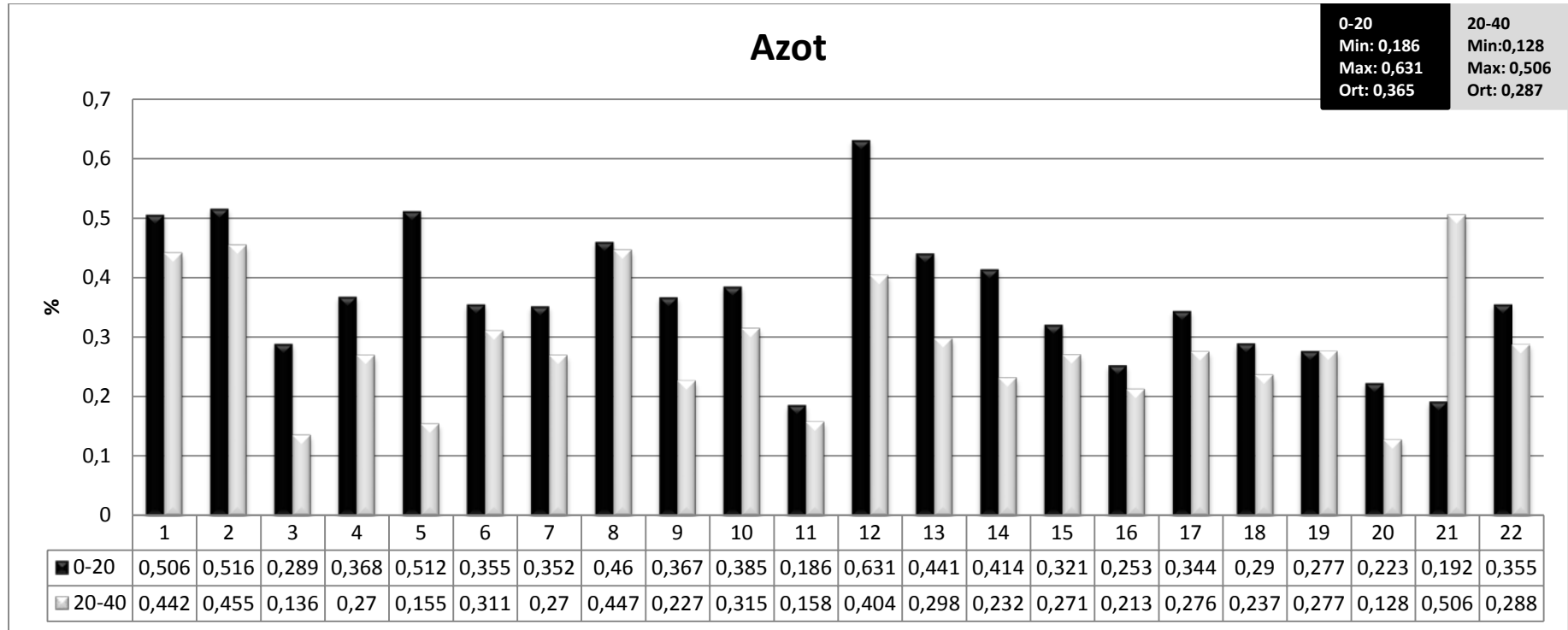
Chung vd. (1984), hıyarda yaptıkları bir çalışmada kök budamasından sonra N ve Ca eksikliği koşullarında gövde yapısını incelemiştir. Düşük N düzeyinin hıyarın kök sistemini önemli ölçüde geliştirmesinden dolayı tepe/kök oranının en düşük seviyeye düştüğünü hesaplamışlardır. Düşük Ca düzeyinin gövde kuru ağırlık miktarına bir etkisi olmamasına karşın; düşük N düzeyinin gövde kuru ağırlık miktarını önemli ölçüde azalttığını ortaya koymuşlardır.

Mc Collum ve Miller (1971), hıyar bitkisi tarafından en yüksek düzeyde azot absorpsiyonunun fide dikim tarihinden sonraki 45-48. günler arasında olduğunu belirlemişler ve hıyar yapraklarının azot içeriğinin araştırma koşullarındaki gibi sulama ve gübre uygulamaları ile değiştiğini bildirmişlerdir.

Bitkiler azotu esas itibariyle kökleriyle NO_3^- ve NH_4^+ formlarında alırlar. NO_3^- ve NH_4^+ iyonlarının absorpsiyonları arasındaki en önemli fark ortam pH'sının bu iyonların absorpsiyonları üzerine yaptığı etkide görülür. NH_4^+ iyonu en iyi nötral pH'da alınır ve pH düşüncüde alım azalır. NO_3^- iyonunda ise tersi bir durum söz konusudur ve düşük pH derecelerinde NO_3^- alımı hızlı olur. Yüksek pH derecelerinde NO_3^- alımının azalması, ortamda bulunan OH^- iyonlarının NO_3^- iyonları ile rekabetine atfedilmektedir. NO_3^- ve NH_4^+ iyonlarının her ikisinin alımı sıcaklıktan da etkilenir. Düşük sıcaklıklarda absorpsiyonları azalmaktadır. Düşük sıcaklıklarda NH_4^+ iyonlarının alınabilirliğinin NO_3^- iyonlarından daha iyi olduğu saptanmıştır (Kaplan 2012).

Sonuç olarak Gazipaşa sera topraklarının azot kapsamının çok iyi düzeyde olduğu yaprak analizlerine bakıldığında da azot içeriği yüksek olduğu görülmektedir.

Bu durum topraktaki organik madde düzeyinin yüksek olması ve yüksek düzeyde kimyasal azotlu gübrenin kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Azotlu gübrelemenin toprak ve yaprak analizlerine dayalı olarak yapılması gerektiği söylenebilir. İlerleyen zamanlardaki yetiştirme periyotların da topraklardaki azot miktarı toprak ve yaprak analizleri ile izlenmeye alınarak gerekli durumlarda gübreleme programlarında azaltılmalı, gerekli durumda artırılmalıdır.



Şekil 6. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin üreticilere göre toplam azot kapsamları

4.1.7. Toprak örneklerinin alınabilir fosfor kapsamaları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir P kapsamaları Şekil 7’de görüldüğü gibi 0-20 cm’lik toprak derinliğinden alınan örneklerin P içerikleri 14.59-40.79 ppm, 20-40 cm’lik toprak derinliğinden alınan örneklerin P içerikleri 5.95-43.42 ppm arasında değişim göstermektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama fosfor kapsamaları 25.49 ppm iken 20-40 cm derinliğinde 25.86 ppm olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliğine bağlı olarak sera düzeyinde farklılıklar belirlense de ortalama P içeriğinin birbirine yakın düzeydedir.

Toprakların alınabilir P kapsamaları Olsen ve Sommers’in (1982), verdiği sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında Çizelge 8’de görüldüğü gibi, toprak örneklerinin 0-20 cm’lik toprak derinliği için alınabilir P kapsamaları % 100 yüksek, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise % 4.55 orta, % 95.45 yüksek sınıfta olduğu görülmektedir.

Çizelge 8. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir fosfor kapsamalarına göre sınıflandırılması (Olsen ve Sommers 1982).

		Örnek Alınan Toprak Derinliği			
P (ppm)	Değerlendirme	0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0-5	Düşük	-	-	-	-
5-10	Orta	-	-	1	4,55
>10	Yüksek	22	100	21	95,45
Toplam		22	100	22	100

Ancak Pılmalı (1993), tarafından hıyar bitkisinde yapılan çalışmada P’un sınıflandırılması için verilen bu değerlerin yetersizliğine dikkat çekilmiş ve regrasyon eşitliklerinden yararlanarak hıyar yetiştiriciliği için P’un topraktaki kritik P değerini hesaplamış; 0-20 için 95 ppm 20-40 cm derinliği için 64 ppm alınabilir P değerini yeni sınır değeri olarak önermiştir. Bu sınır değerleri dikkate alınarak yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 9’da verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere toprak örneklerinin tümünde alınabilir P düzeyinin yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 9. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir P kapsamalarına göre sınıflandırılması (Pılmalı 1993).

Örnek Alınan Toprak Derinliği				Örnek Alınan Toprak Derinliği			
P (ppm)	0-20 derinliği		%	P (ppm)	20-40 derinliği		%
	Değerlendirmesi	Örn. Sayısı			Değerlendirmesi	Örn. Sayısı	
95>	Yetersiz	22	100	64>	Yetersiz	22	100
95<	Yeterli	-	-	64<	Yeterli	-	-
Toplam		22	100			22	100

Sevgican (1982), Geisslere göre topraktaki 300-450 ppm düzeyindeki P'un optimum düzey olduğunu kabul etmiştir.

Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştiriciliği yapılan sera toprak örneklerinin alınabilir P miktarının 0-20 cm toprak derinliğinde 26.35-168.71 ppm arasında olduğu, 20-40 cm toprak derinliğinde 8.66-115.50 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir.

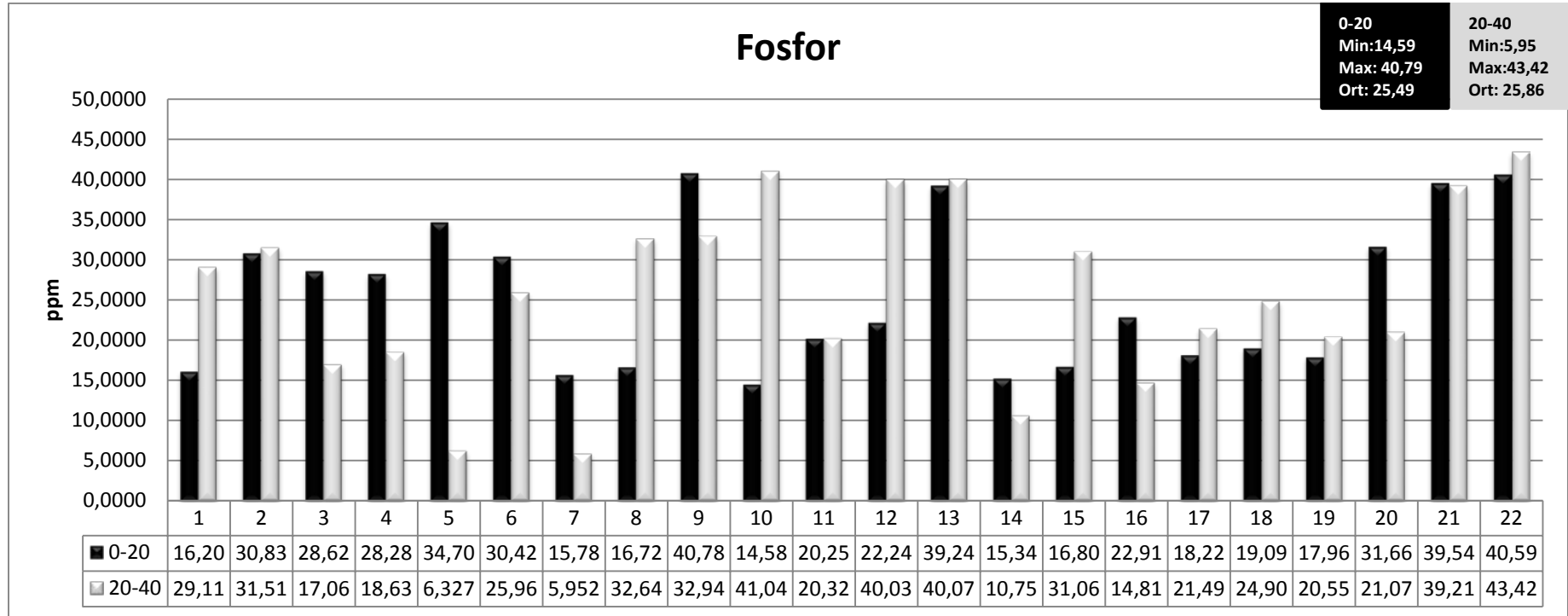
Çakıcı (1989), Gazipaşa yöresinde yapmış olduğu çalışmada, toprak örneklerinde yapılan kimyasal analizler sonucunda toprakların toplam P kapsamının 0,9- 46,6 ppm arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

Sönmez ve Kaplan, (2007) alınabilir P miktarının 0-20 cm toprak derinliğinde 2.9-233.2 ppm arasında olduğu, 20-40 cm toprak derinliğinde 2.1 - 162.9 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. domates sera topraklarının (% 80-90) yeterli düzeyde P içerdiği belirlenmiştir.

Gözükara (2013), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırçami semtlerindeki seralardan almış olduğu toprak örneklerinin değişebilir P kapsamı 0-20 cm'lik toprak derinliğinde 34.03-193.79 ppm, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde ise 26.82-189.58 ppm arasında değişim göstermektedir. Ayrıca toprak örneklerinin % 100'ünün yüksek düzeyde alınabilir P içerdiği bildirilmiştir.

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

Sonuç olarak yaprak örneklerindeki P'un yetersizliği dikkate alındığında Pılanalı'nın (1993), vermiş olduğu sınır değerlerinin örtü altı hıyar yetiştiriciliği açısından daha uygun olduğu ve Gazipaşa sera topraklarındaki alınabilir fosforun tamamının yetersiz olduğu söylenebilir. Gazipaşa ilçesi hıyar yetiştiriciliğinde fosforlu gübreleme yapılırken topraklardaki fosforun yetersizliği ve fosfor alınabilirliği üzerine önemli etkisi olan toprakların kireç içerikleri ve pH düzeyleride dikkate alınarak fosforlu gübreleme yapılması gerekmektedir. Bitkinin topraktan fosfor alımını artırıcı uygulamalar yapılmalı örneğin; düzenli ve iyi toprak işleme, toprak tekstürünün iyileştirilmesi, organik madde uygulaması, soğuk dönemlerde kök gelişiminin azalacağı göz önünde bulundurularak fertigasyonda sıvı organik gübre kullanımının artırılmasının da fosfor alımı üzerine önemli düzeyde etkili olacağı söylenebilir. Besin elementlerinin iyi bir şekilde alınması, kök sisteminin iyi bir şekilde gelişmiş olmasıyla doğru orantılıdır. Kök sisteminin gelişimini etkileyen biricil element ise fosfordur. Bu element Gazipaşa hıyar seralarında özellikle dikkat edilmesi gereken elementlerin başında gelmektedir. Gübreleme programlarına toprak analiz sonuçları da dikkate alınarak fosforlu gübreler mutlaka eklenmelidir.



Şekil 7. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin üreticilere göre alınabilir P kapsamları

4.1.8. Toprak örneklerinin değişebilir potasyum kapsamaları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir K kapsamaları Şekil 8’de görüldüğü gibi 0-20 cm’lik toprak derinliğinden alınan örneklerin K içerikleri 0.164-1.753 me/100g, 20-40 cm’lik toprak derinliğinden alınan örneklerin K içerikleri ise 0.154-2.024 me/100g arasında değişim göstermektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama K kapsamaları 0.714 me/100g iken 20-40 cm derinliğinde 0.790 me/100g olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliğine bağlı olarak sera düzeyinde ve ortalama K içeriğinde farklılıklar bulunmaktadır. Sera topraklarının fiziksel ve kimyasal içeriklerinin özellikle de farklı kil yapısına sahip olmaları ve çiftçilerin farklı düzeyde K’lu gübre kullanmalarının, topraktaki K kapsamı üzerine büyük etkisinin olabileceği düşünülmektedir.

Toprakların değişebilir K kapsamaları Pizer’e (1967), göre sınıflandırılarak Çizelge’de verilmiştir. Çizelge 10’den de görüldüğü gibi Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin 0-20 cm’ lik toprak derinliği için değişebilir potasyum kapsamaları % 4.55 düşük, % 4.55 orta, % 13.64 iyi, % 27.27 yüksek, % 45.45 çok yüksek 20-40 cm’ lik toprak derinliği için ise % 9.09 çok düşük, % 27.27 düşük, % 9.09 orta, % 9.09 iyi, % 18.18 yüksek, % 27.27 çok yüksek sınıfına girmektedir.

Çizelge 10. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir K kapsamalarına göre sınıflandırılması (Pizer 1967).

K (me/100 g)	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
		0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
< 0.255	Çok Düşük	-	-	2	9,09
0.256–0.385	Düşük	1	4,55	6	27,27
0.386–0.510	Orta	1	4,55	2	9,09
0.511–0.640	İyi	3	13,64	2	9,09
0.641–0.821	Yüksek	6	27,27	4	18,18
0.821 <	Çok Yüksek	10	45,45	6	27,27
Toplam		22	100	22	100

Ancak Pılanalı (1993), tarafından hıyar bitkisinde yapılan çalışmada P’da olduğu gibi, K’un da sınıflandırılması için verilen bu değerlerin yetersizliğine dikkat çekilmiş ve regrasyon eşitliklerinden yararlanarak hıyar yetiştiriciliği için potasyumun topraktaki kritik potasyum değerini hesaplamış; 0-20cm toprak derinliği için 1.18 me/100g 20-40 cm toprak derinliği için ise 0.92 me/100g değişebilir potasyum değerini yeni sınır değeri olarak önermiştir. Bu sınır değerleri dikkate alınarak yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 11’de verilmiştir. Çizelge 11’de görüldüğü üzere toprak örneklerinin potasyum kapsamalarının 0-20 cm’lik derinlikde % 86.36’sının yetersiz, % 13.64’ünün yeterli, 20-40 cm’lik derinliğinde ise % 69.18’inin yetersiz, % 31.82’sinin de yeterli sınıfına girdiği görülmektedir.

Yaprak örneklerine bakıldığında, genelinin K içeriğinin düşük olduğu görülmektedir. Bu durumda bize Pılanalı'nın Çizelge 11'de önerdiği sınır değerlerinin yöremiz topraklarına daha uygun olduğunu göstermektedir.

Çizelge 11. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir potasyum kapsamlarına göre sınıflandırılması (Pılanalı 1993)

Örnek Alınan Toprak Derinliği				Örnek Alınan Toprak Derinliği			
K (me/100g)	0-20 derinliği		%	K (me/100 g)	20-40 derinliği		%
	Değerlendirme	Örn. Sayısı			Değerlendirme	Örn. Sayısı	
1.18>	Yetersiz	19	86,36	0.92>	Yetersiz	15	68,18
1.18<	Yeterli	3	13,64	0.92<	Yeterli	7	31,82
Toplam		22	100			22	100

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

Sönmez ve Kaplan (2007), inceledikleri sera topraklarında 0-20 cm derinliğindeki toprak örneklerinin 0.085-1.452 me/100g arasında değişim gösterirken, 20-40 cm'lik derinlikteki toprak örnekleri 0.023-1.040 me/100 g arasında değişim gösterdiği ve toprakların yaklaşık % 50'lik kısmının düşük potasyum içerdiğini bildirmişlerdir.

Maltaş ve Kaplan (2014), Antalya merkez ilçelerinde yapmış oldukları çalışmada toprak örneklerinin değişebilir K miktarının 0.15-4.20 me/100g arasında değişim gösterdiğinin ve toprak örneklerinin % 80'inin değişebilir K içeriği bakımından yüksek ve çok yüksek olduğunu saptamışlardır.

Gözükara (2014), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırccami semtlerindeki seralardan almış olduğu toprak örneklerinin değişebilir K kapsamlarına bakıldığında, 0-20 cm derinliğindeki toprak örneklerinde 0.30-1.69 me/100g arasında değiştiği ve % 33.33'ünün düşük, % 25.00'inin orta, % 16.67'sinin yüksek, % 25.00'inin çok yüksek, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde ise 0.27-1.49 me/100g arasında değişim göstermekte ve 41.67'sinin düşük, % 8.33'ünün orta, % 25.00'inin yüksek, % 2.00'sinin çok yüksek sınıfın da olduğunu belirtmiştir.

Çakıcı (1989), Antalya ili Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda yapmış olduğu çalışmada toprak örneklerinin alınabilir K kapsamlarının 38.48- 825,05 ppm arasında değiştiğini belirtmiştir.

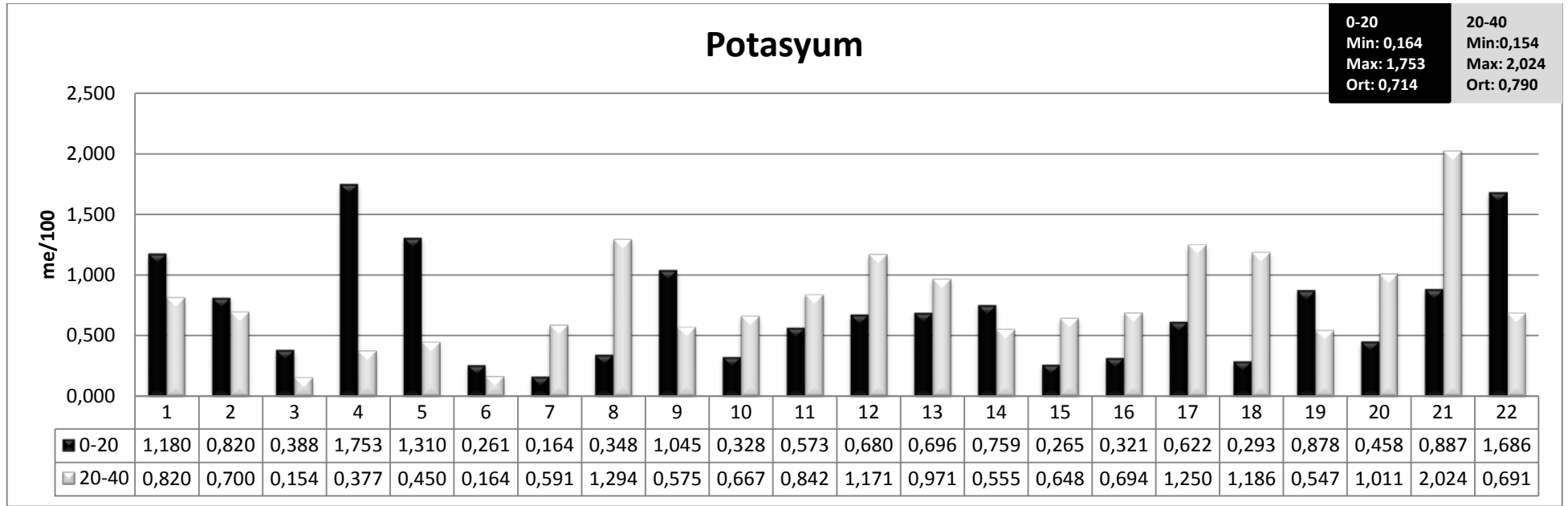
Topraklardaki potasyum kapsamı toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yakından ilişkilidir. Çalışmamız diğer literatürler ile uyum içerisinde.

Özkan (2007), 'a göre topraklarda K fazlalığı durumunda Mg ve Ca alımını engellediğini ve bitkilerinde noksanlık belirtileri göstereceğini belirtmiştir.

Hıyar yetiştiriciliğinde azotlu gübre kaynağı olarak amonyum azotu kullanıldığı zaman bitkinin K alımı azalmaktadır. K alımı; ışık yoğunluğu hava sıcaklığı ve su kullanımı ile doğrudan ilişkilidir (Winsor ve Adams 1987). Hıyarda K noksanlığında

önce gelişme yavaşlar. Meyve gelişimi düzensizdir, meyvenin gövdeye yakın kısmında incelme olurken geri kalan kısmı ise normalden daha fazla geniştir. K'u noksan olan dokularda azot akümüle olur, mikroorganizmalar için yararlı azotun artması sonucu bitkinin hastalıklara yakalanma riski artmaktadır (Roorda van Eysinga ve Smilde 1981, Bennet 1994). K noksanlığında meyve büyüklüğünde, verimde ve erken ürün alımında azalma görülür (Winsor ve Adams 1987).

Sonuç olarak yaprak örneklerindeki K yetersizliği dikkate alındığında Pılanalı'nın (1993), vermiş olduğu sınır değerlerinin örtü altı hıyar yetiştiriciliği açısından daha uygun olduğu, bu durumda Gazipaşa sera topraklarının çoğunluğunun değişebilir K kapsamı bakımından yetersiz olduğu söylenebilir. Gazipaşa ilçesi hıyar yetiştiriciliğinde potasyumlu gübreleme yapılırken yaprak, toprak analizleri ile izlenerek K'lu gübre miktarının artırılması önerilebilir. Ancak bu durumda K'un antagonistik etki gösterebileceği Ca ve Mg gibi katyonların beslenme durumlarının olumsuz etkileyebileceği düşünülerek, bitki analizleri ile izlenmesi tavsiye edilebilir.



Şekil 8. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir K kapsamalarının üreticilere göre dağılımı

4.1.9. Toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum kapsamaları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Ca kapsamaları Şekil 9'de görüldüğü gibi 0-20 cm'lik toprak derinliği için 14.68-24.45 me/100 g, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise 10.27-29.50 me/100 g değerleri aralığında değişmektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama Ca kapsamaları 18.27 me/100g iken 20-40 cm derinliğinde 18.24 me/100g olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliğine bağlı olarak sera düzeyinde farklılıklar bulunsa da, ortalama Ca içeriği birbirine yakındır. Toprak örneklerine bakıldığında, aynı örneğin iki derinliği arasındaki farklılık ve Ca içeriğinin fazla olması seralara toprak taşınmış olma ihtimalinin olabileceğini düşündürmektedir.

Toprak örneklerinin değişebilir Ca kapsamaları Loue'ya (1968), göre Çizelge 12'de görüldüğü gibi sınıflandırılmıştır. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Ca kapsamaları 0-20 cm'lik toprak derinliği için % 4.55 orta, % 95.45 iyi, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise % 18.18 orta, % 81.82 iyi düzeyde değişebilir Ca içerdiği görülmektedir.

Çizelge 12. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Ca kapsamalarına göre sınıflandırılması

Ca (me/100gr)	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
		0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
< 3.57	Çok Fakir	-	-	-	-
3.58-7.15	Fakir	-	-	-	-
7.16-14.30	Orta	1	4,55	4	18,18
14.30 <	İyi	21	95,45	18	81,82
Toplam		22	100	22	100

Çakıcı (1989), Gazipaşa hıyar seraları topraklarının Ca içerikleri 1440- 19485 ppm arasında olup fazla ve çok fazla olduğunu belirtmiştir.

Orman ve Kaplan (2004), domates seralarında yaptıkları bir çalışmada toprakların değişebilir Ca içeriklerinin Kumluca yöresinde 10.73-32.03 me/100 g, Finike yöresinde 8.03-25.88 me/100 g aralığında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Maltaş ve Kaplan (2014), merkez ilçelerinde yaptıkları çalışmada seralardan almış oldukları toprak örneklerinin Ca içeriğinin 9.26-33.35 me/100/g arasında değişim gösterdiğini bulunmuştur. Örneklerin Ca kapsamaları ise, % 87.4'ünün iyi sınıfına dâhil olduğunu belirlenmiştir.

Sönmez ve Kaplan (2007), Kumluca ve Demre yörslerinde yaptıkları çalışmada almış oldukları toprak örneklerinin Ca içeriğinin 0-20 cm'lik derinlik de 11.55-48.33 me/100g arasında değiştiğini, 20-40 cm'lik derinlik de ise 7.60-35.90 me/100g arasında değişim gösterdiğini bulmuşlar ve % 76.00'sinin iyi sınıfına dahil olduğunu belirlemişlerdir.

Gözükara (2014), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırçami yörelerinde yapmış olduğu çalışmada 0-20 cm derinliğinden almış olduğu toprak örneklerinin değişebilir Ca içeriği 10.55-17.31 me/100g arasında değişmekte ve % 25'i orta ve % 75'i iyi, 20-40 cm derinliğinden almış olduğu toprak örneklerinin Ca içeriği ise 10.03-17.74 me/100 g aralığında değişmekte ve % 25'i orta ve % 75'i iyi düzeyde olduğunu belirtmiştir.

Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştiriciliği yapılan sera toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum içeriği 0-20 cm'lik toprak derinliğinde 17.5-26.6 me/100g arasında olduğunu, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde ise 17.8-27.1 me/100g arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Araştırmamız literatürler ile uyum içerisindedir.

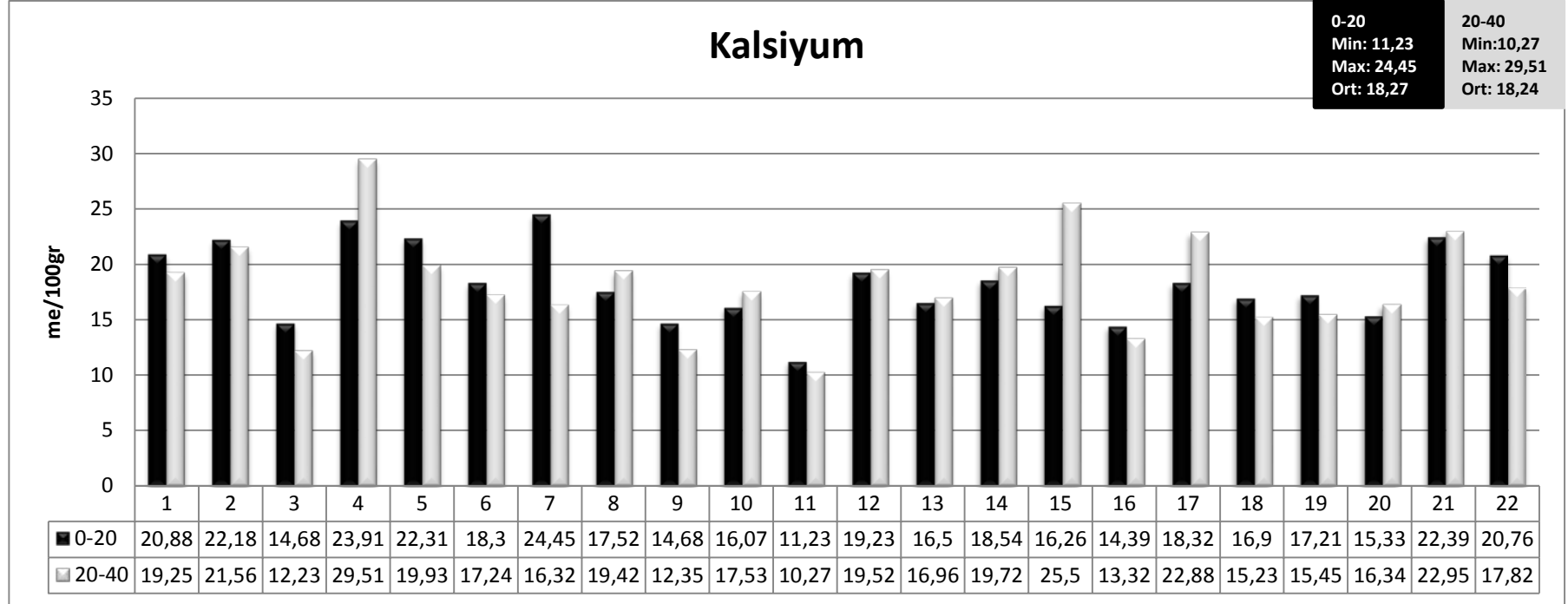
Sonneveld ve Woogt (1985), hıyarı farklı ortamlarda ve değişik besin konsantrasyonlarında yetiştirmişlerdir. Ortamda Ca noksanlığı olduğunda ürün üzerinde herhangi bir olumsuz etkisini görememişlerdir.

Graifenberg vd. (1985), tarla koşullarında yetiştirdikleri 10 ton hıyar ürünü ile topraktan 45 kg CaO kaldırdığını belirlemişlerdir. Kaldırılan miktarın toprağa ilavesi durumunda ise, 64kg CaO'e gerek duyulduğunu saptamışlardır.

Bilindiği üzere bitkilerin Ca alımı oldukça düşüktür ve genç köklerin henüz mantarlaşmamış uçlarından absorbe edilir. Bitkinin üst kısımlarına taşınımı ise ksilem borularında transpirasyon aracılığıyla gerçekleşir. Ca'un bitkideki taşınımı su ile ilişkili olduğundan dolayı transpirasyonun yüksek olduğu koşullarda yaprakta birikerek, meyvelere taşınmaz. Ayrıca yapraklardaki asimilasyon ürünlerinin floem aracılığıyla meyveye taşınımı yoğun olduğunda elma, domates ve biber gibi meyvelerde Ca noksanlıkları görülebilmektedir (Kacar ve Katkat 2006).

Toprakların Ca içeriği ile kireç içeriği doğru orantılıdır. Özkan (2002)'a göre kireç bitkiler için Ca kaynağıdır. Toprakta yüksek olduğu zaman pH'ın yükselmesine sebep olur ve P, Fe, Zn gibi bazı elementlerin bitkiler tarafından alınmasını engeller. Ancak CaCO₃ formunda kaldığı sürece bitki için zararı yoktur.

Gazipaşa ilçesinde hıyar yetiştirilen seraların toprak ve yaprak örneklerinden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, topraklarda Ca beslenmesi açısından problem olmayacağı, ancak Kacar ve Katkat (1998), tarafından başta makro elementlerden fosfor olmak üzere mikro elementlerin alımının topraktaki hareketlerinin ve bitkiler tarafından alınabilirliklerinin kısıtlanacağı düşünülmektedir. Gübreleme programı hazırlanırken bu etkenler göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca topraklarda iyi düzeyde de olsa gübreleme programlarına kalsiyumlu gübreler eklenmelidir.



Şekil 9. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Ca kapsamalarının üreticilere göre dağılımı

4.1.10. Toprak örneklerinin değişebilir magnezyum kapsamaları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Mg kapsamaları Şekil 10'de görüldüğü gibi 0-20 cm' lik toprak derinliği için 1.926-3.724 me/100 g, 20-40 cm' lik toprak derinliği için 1.432-3.865 me/100 g aralığında değişim göstermektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama Mg kapsamaları 2.831 me/100g iken 20-40 cm derinliğinde 2.673 me/100g olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliğine bağlı olarak sera düzeyinde farklılıklar mevcut ve ortalama Mg toprak derinliği arttıkça azalmaktadır. Bu durumun çiftçilerin kullanmış olduğu Mg'lu gübrelere doğrudan ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Toprak örneklerinin değişebilir Mg kapsamaları Loue'ya (1968), göre Çizelge 13'de sınıflandırılmıştır. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Mg kapsamaları 0-20 cm' lik toprak derinliği için % 100 iyi, 20-40 cm'lik toprak derinliği için ise % 100 iyi düzeyde değişebilir Mg içerdiği görülmektedir.

Çizelge 13. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Mg kapsamalarına göre sınıflandırılması (Loue 1968)

Mg (me/100gr)	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
		0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
< 0.450	Fakir	-	-	-	-
0.451-0.950	Orta	-	-	-	-
0.951 <	İyi	22	100	22	100
Toplam		22	100	22	100

Ancak Pılmalı (1993), tarafından hıyar bitkisinde yapılan çalışmada P ve K'unda olduğu gibi Mg da sınıflandırılması için verilen bu değerlerin yetersizliğine dikkat çekilmiş ve regresyon eşitliklerinden yararlanarak hıyar yetiştiriciliği için Mg'un topraktaki kritik değerini hesaplamış; 0-20cm toprak derinliği için 2.831 me/100g 20-40 cm toprak derinliği için ise 2.673 me/100g değişebilir Mg değerini yeni sınır değeri olarak önermiştir. Bu sınır değerleri dikkate alınarak yapılan değerlendirme sonuçları Çizelge 14'te verilmiştir. Çizelge 14'te magnezyum kapsamaları görüldüğü üzere toprak örneklerinin tamamı yetersiz sınıfına girdiği görülmektedir.

Çizelge 14. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Mg kapsamlarına göre sınıflandırılması (Pilanalı 1993)

Örnek Alınan Toprak Derinliği				Örnek Alınan Toprak Derinliği			
Mg (me/100 g)	0-20 derinliği Değerlendir me	Örn. Sayısı	%	Mg (me/100g)	20-40 derinliği Değerlendir me	Örn. Sayısı	%
5.54 >	Yetersiz	22	100	5.32 >	Yetersiz	22	100
5.54 <	Yeterli	-	-	5.32 <	Yeterli	-	-
Toplam		22	100			22	100

Yaprak örneklerine bakıldığında, Rooarda van Eysinga, Smilde'den (1981), tarafından belirlenen sınır değerleri karşılaştırıldığında hıyar bitkilerinin % 86.37 düşük, % 13.63 yeterli Jones vd. (1991), göre değerlendirildiğinde ise % 77.28 düşük, % 22.72 yeterli düzeyde magnezyum kapsadığı görülmektedir. Bu durum bize Pilanalı'nın sınır değerinin yöremiz için daha uygun olduğunu göstermektedir.

Çakıcı (1989), Gazipaşa yöresinde yapmış olduğu çalışmada, hıyar seralarından alınan toprak örneklerinin değişebilir Mg kapsamlarının 68.89- 381.21 ppm arasında değiştiğini ve büyük çoğunluğunun orta ve yüksek düzeyde Mg içeriğinin olduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Maltaş ve Kaplan (2014), Merkez ilçelerinde İnceledikleri sera toprak örneklerinin değişebilir Mg içeriğinin 0.80-7.20 me/100g arasında değiştiğini ve % 91.6'sının Mg içerikleri bakımından iyi sınıfına dâhil olduğu belirlemişlerdir.

Sönmez ve Kaplan (2007), Demre yöresinde yaptıkları çalışmada sera topraklarının 0-20 cm derinliğindeki toprak örneklerinin Mg kapsamları 3.46-11.93 me/100g arasında olduğunu, 20-40 cm derinliğindeki toprak örneklerinin Mg kapsamları ise 3.36-21.26 me/100g arasında değiştiğini ve % 84'ünün iyi sınıfına dahil olduğu belirlemişlerdir.

Gözükara (2014), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerindeki seralardan almış olduğu toprak örneklerinin değişebilir Mg kapsamları 0-20 cm'lik derinlikten alınan toprak örneklerinin 0.608-2.270 me/100g arasında değiştiğini ve % 25'i orta, % 75'i iyi sınıfında olduğunu, 20-40 cm'lik derinlikten alınan toprak örneklerinin 0.585-2.386 me/100g arasında değiştiğini ve % 33.33'ü orta, % 66.67'si ise iyi sınıfına girdiğini belirtmiştir.

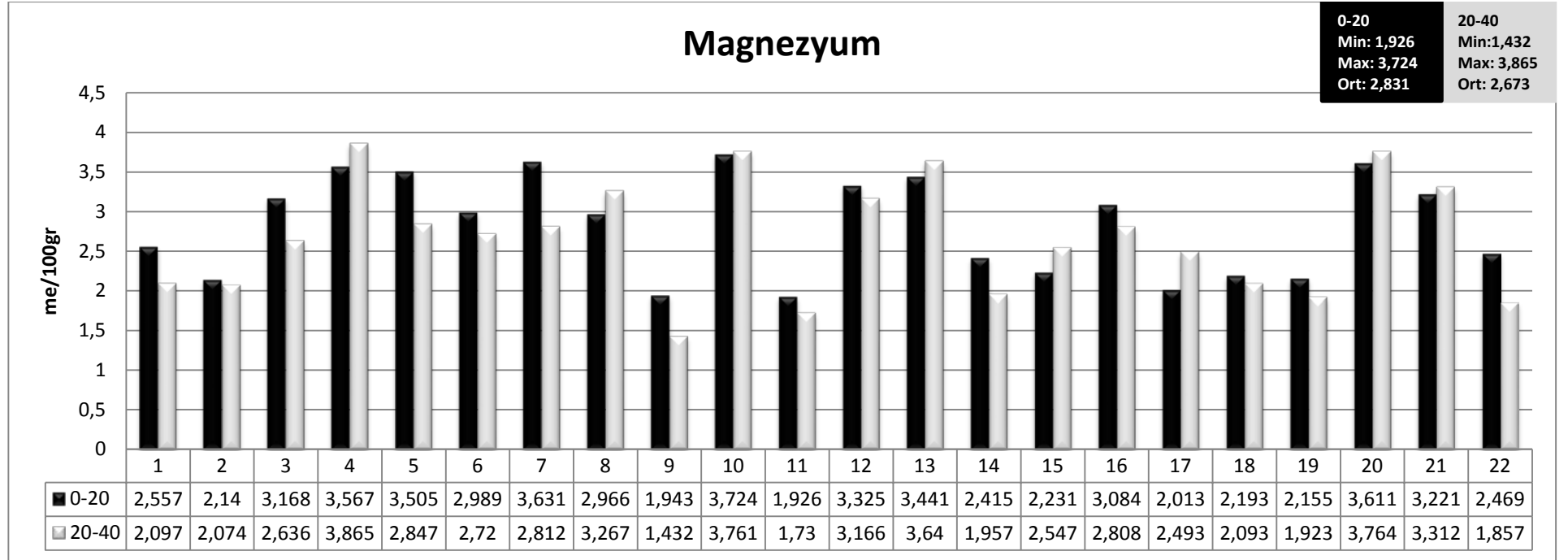
Araştırmamız literatürler ile uyum içerisindedir.

Katkat (1998), bitkilerin potasyum alımı üzerine Ca^{+2} ve Mg^{+2} ile K^{+} arasındaki karşılıklı ilişkilerin etkili olacağını, buna göre ortamda fazla miktarda bulunan Ca^{+2} ve Mg^{+2} 'un bitkilerde potasyum alımının azalmasına neden olacağını, bunun aksi durumda yani ortamda gereğinden fazla K^{+} bulunması halinde bitkilerin daha az kalsiyum ve magnezyum alacağını bildirmişlerdir. Bu nedenle gereğinden fazla gübre kullanılmamasına özen gösterilmelidir.

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

Ward (1967), Sera koşullarında yetiştirdiği hıyarın, hektara 57 kg MgO kaldırdığını saptamıştır.

Sonuç olarak yaprak örneklerindeki Mg yetersizliği dikkate alındığında Pılanalı'nın (1993), vermiş olduğu sınır değerlerinin örtü altı hıyar yetiştiriciliği açısından daha uygun olduğu, bu durumda Gazipaşa sera topraklarının çoğunluğunun değişebilir Mg kapsamı bakımından yetersiz olduğu görülmektedir. Gazipaşa ilçesi hıyar yetiştiriciliğinde K'lu gübreleme yapılırken yaprak, toprak analizleri ile izlenerek Mg'lu gübre miktarının artırılması önerilebilir. Ancak bu durumda Mg'un antagonistik etki gösterebileceği Ca ve K gibi katyonların beslenme durumlarını olumsuz etkileyebileceği göz önünde bulundurularak, bitki analizleri ile izlenmesi tavsiye edilir.



Şekil 10. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Mg kapsamalarının üreticilere göre dağılımı.

4.1.11. Toprak örneklerinin değişebilir sodyum kapsamaları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Na kapsamaları Şekil 11’de görüldüğü gibi 0-20 cm’lik toprak derinliği için 0.21-2.35, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise 0.134-1.69 me/100 g aralığında değişim göstermektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama Na kapsamaları 0.53 me/100g iken 20-40 cm derinliğinde 0.468 me/100g olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliğine bağlı olarak sera düzeyinde farklılıklar mevcut ve ortalama değişebilir Na miktarı toprak derinliği arttıkça azalmaktadır.

Alınan toprak örneklerinin değişebilir Na analiz sonuçları Kacar (1962), göre Çizelge 15’de sınıflandırılmıştır. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Na kapsamaları 0-20 cm’lik toprak derinliği için % 31.81 düşük, % 59.09 orta, % 4.55 yüksek, % 4.55 çok yüksek, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise % 31.81 düşük, % 63.64 orta, % 4.55 yüksek sınıfına girmektedir.

Çizelge 15. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Na kapsamalarına göre sınıflandırılması

Na (me/100gr)	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
		0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
<0.148	Çok Düşük	-	-	-	-
0.148–0.296	Düşük	7	31,81	7	31,81
0.296–1.0	Orta	13	59,09	14	63,64
1.0–2.0	Yüksek	1	4,55	1	4,55
>2.0	Çok Yüksek	1	4,55	-	-
Toplam		22	100	22	100

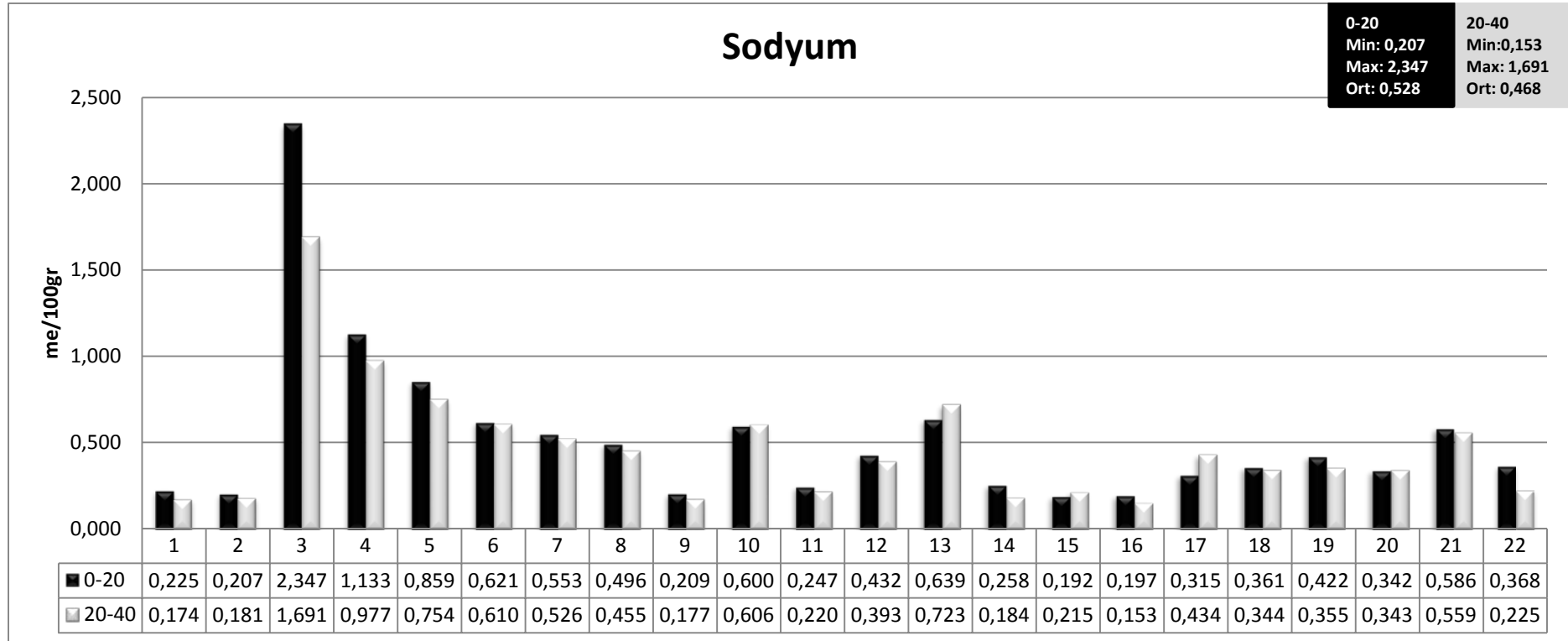
Çakıcı (1989), Gazipaşa hıyar serası topraklarının Na içerikleri 27-285 ppm değerleri arasında saptamıştır. Yapılan değerlendirmeye göre toprakların Na’ca yeterli düzeyde olduğunu tespit etmiştir.

Maltaş ve Kaplan (2014), yapmış oldukları çalışmada, toprakların değişebilir Na içeriklerinin 0.10-2.49 me/100g arasında değiştiğini ve % 62.2’sinin orta düzeyde değişebilir Na içerdiğini belirtirlerken, % 12.6’sının yüksek ve çok yüksek düzeyde değişebilir Na içerdiğini saptamışlardır.

Toprakta yüksek düzeyde bulunan Na toprağın fiziksel yapısını bozar, agregatlaşmayı engeller ve toprakta su ve hava geçirgenliğinin azalmasına neden olur. Bu durumda bitki kök gelişimi olumsuz şekilde etkilenir. Toprağın strüktürü bozulurken yapışkanlığı artar, toprak işleme zorlaşır (Karaman vd. 2007). Sodyum içeriği yüksek toprakların ıslahında ise jips (CaSO₄.2H₂O) kullanılarak toprakta bulunan Na yıkanıp toprak yapısı düzeltilir (Ertek vd. 2000). Sodyum bazı fizyolojik proseslerde K’un spesifik olmayan rolünü üstlenebilmektedir. Örneğin; hücrenin turgor basıncının sağlanmasında K’un görevini Na yapabilmektedir.

Sodyumun bitki gelişmesi üzerine olumlu etkisi, özellikle K noksanlığı olduğu durumlarda görülmektedir (Kaplan 2012).

Araştırmamız neticesinde hıyar sera topraklarında Na elementi açısından bir sorun olmadığı görülmektedir. Ayrıca literatürler ile farklılıklar bulunmaktadır.



Şekil 11. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde yörelerinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin değişebilir Na kapsamalarının üreticilere göre dağılımı.

4.1.12. Toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamaları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamaları Şekil 12’de görüldüğü gibi 0-20 cm’lik toprak derinliğinden alınan örneklerde 1.14-14.43 ppm arasında değişmekte, 20-40 cm’lik toprak derinliğinden alınan örneklerde ise 1.11-15.88 ppm değerleri arasında değişmektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama demir kapsamaları 4.23 ppm iken 20-40 cm derinliğinde 3.98 ppm olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi toprak derinliğine bağlı olarak sera düzeyinde farklılıklar mevcuttur ve ortalama demir toprak derinliği arttıkça azalmaktadır. Bu durumun çiftçilerin kullanmış olduğu demirli gübrelerle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamaları Lindsay ve Norvell’in (1978), verdiği sınır değerlerine göre Çizelge 16’da sınıflandırılmıştır. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamaları 0-20 cm’lik toprak derinliği için % 22,73 noksan, % 54,54 noksanlık göstermesi mümkün, % 22,73 iyi, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise için % 31,82 noksan, % 45,45 noksanlık göstermesi mümkün, % 22,73 iyi sınıfına girmektedir.

Çizelge 16. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Fe kapsamalarına göre sınıflandırılması

Fe (ppm)	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği-			
		0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0-2.5	Noksan	5	22,73	7	31,82
2.5-4.5	Noksanlık				
	Göstermesi	12	54,54	10	45,45
	Mümkün				
4.5 <	İyi	5	22,73	5	22,73
Toplam		22	100	22	100

Çakıcı (1989), Gazipaşa yöresi hıyar seralarından almış olduğu toprak örneklerinde faydalı Fe 3.44- 20.06 ppm olduğunu belirtmiştir.

Maltaş ve Kaplan (2014), Antalya merkez ilçelerinde yapmış oldukları çalışmada, toprak örneklerinin alınabilir Fe içeriklerinin 2.03-27.37 mg/kg ve % 66.40’ının alınabilir Fe bakımından iyi sınıfta olduğu saptamışlardır.

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

Sönmez ve Kaplan (2007), yapmış oldukları çalışmada, toprak örneklerinin alınabilir Fe içeriklerinin 0-20 cm toprak derinliğinde 2.7-33.1 ppm ve 20-40cm toprak derinliğinde 3.5-33.8 ppm arasında değiştiğini saptamışlardır. Toprak örneklerinin alınabilir Fe kapsamaları % 98’inin iyi düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

Gözükara (2014), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırçami semtlerindeki seralardan almış olduğu toprak örneklerinin Fe kapsamı 0-20 cm'lik toprak derinliği 4.02-16.96 ppm arasında değişmekte ve % 8.33'ü noksanlık göstermesi mümkün, % 91.67'si iyi sınıfta, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde ise 3.54-16.44 ppm arasında değişim göstermekte ve % 8.33'ü noksanlık göstermesi mümkün, % 91.67'si iyi sınıfa girdiğini belirtmiştir.

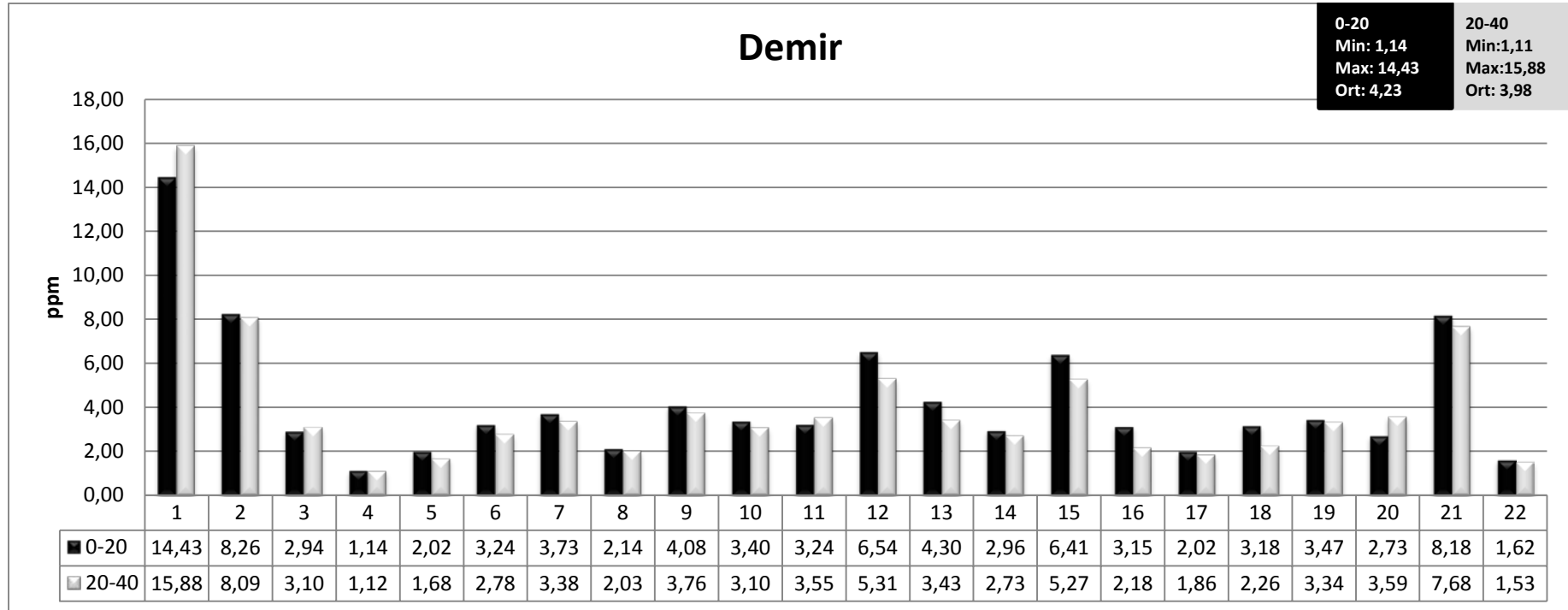
Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştiriciliği yapılan sera toprak örneklerinin alınabilir Fe içeriği 0-20 cm'lik toprak derinliğinde 0.8-4.08 ppm arasında olduğunu ve % 86.70'nin alınabilir Fe bakımından noksan, % 13,30'unun noksanlık göstermesi mümkün olan sınıfa girdiğini, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde ise 0.70-3.76 arasında değişim gösterdiğini ve % 83.30'unun alınabilir Fe bakımından noksan, % 16.7'sinin noksanlık göstermesi mümkün olan sınıfa girdiğini bildirmiştir.

Sonneveld (1981), m² 'den alınan 50 kg hıyar ürünü ile topraktan 250 mg Fe kaldırıldığını saptanmıştır.

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

Kalsiyum fazlalığı da Fe noksanlığına neden olmaktadır. Demir noksanlığı bitkilerin genç yapraklarında ve özellikle son çıkan yapraklarda, damarlar arasında sararma şeklinde ortaya çıkar. Kimi zaman Fe noksanlığı belirtileri Mg noksanlığı belirtileri ile karıştırılmaktadır. Dikkat edilecek husus Mg noksanlığını yaşlı yapraklarda görülmesine karşılık, Fe noksanlığının genç yapraklarda görülmesidir. Noksanlığın çok şiddetli olması halinde yeni çıkan yapraklarda hiç klorofil bulunmadığı için yaprak beyaz bir renk alır. Ayrıca demir noksanlığında bitkide organik anyon birikimi görülür. Demir noksanlığı olan bitki dokularının diğer tipik bir özelliği, amino asit ve NO₃⁻ birikimidir. Nitrat birikimi özellikle bitkinin enerji metabolizmasının bozulduğuna işarettir (Kaplan 2012).

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yöre topraklarında alınabilir Fe bakımından beslenme sorunu bulunabilir. Bu durumda incelenen hıyar seralarında yetiştirilen bitkilerde demir noksanlığının ortaya çıkması olasıdır. Yetiştirme periyodu sırasında Fe'li gübreler gübreleme programlarına eklenmelidir.



Şekil 12. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Fe kapsamının üreticilere göre dağılımın

4.1.13. Toprak örneklerinin alınabilir çinko kapsamaları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir demir kapsamaları Şekil 13’de görüldüğü gibi 0-20 cm’lik toprak derinliği için 1.33-20.04 ppm, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise 1.83-20.18 ppm değerleri arasında değişmektedir. . 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama Zn kapsamaları 5.31 ppm iken 20-40 cm derinliğinde 5.41 ppm olarak belirlenmiştir.

Toprak örneklerinin alınabilir Zn kapsamaları Lindsay ve Norvell’in (1978), verdiği sınır değerlerine göre Çizelge 17’de sınıflandırılmıştır. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Zn kapsamaları 0-20 cm’lik toprak derinliği için % 100 iyi, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise için % 100 iyi sınıfa girmektedir.

Çizelge 17 . Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir çinko kapsamalarına göre sınıflandırılması

Zn (ppm)	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
		0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0-0.5	Noksan	-	-	-	-
0.5-1.0	Noksanlık Gösterebilir	-	-	-	-
1.0 <	İyi	22	100	22	100
Toplam		22	100	22	100

Çakıcı (1989), Gazipaşa ilçesinde yapmış olduğu çalışmada, hıyar seralarından alınan toprak örneklerinde faydalı Zn içerikleri bakımından, toprakların tamamı yeterli durumda olduğunu belirtmiştir.

Gözükara (2014), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerindeki seralardan almış olduğu toprak örneklerinin alınabilir Zn kapsamaları görüldüğü gibi 0-20 cm’lik toprak derinliği için 1.32-13.46 ppm, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise 1.37-11.42 ppm arasında değişim gösterdiğini ve % 100 iyi sınıfa girdiğini belirtmiştir.

Sönmez ve Kaplan (2007), demre yöresinde domates seralarında yaptıkları çalışmada alınabilir Zn kapsamının 0-20 cm’lik toprak derinliğinde 0.2-13.3 ppm ve 20-40 cm’lik toprak derinliğinde ise 0.5-5.9 ppm arasında değiştiği belirtilmiştir.

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

Maltaş ve Kaplan (2014), göre Antalya ili merkez-ilçelerindeki seraların toprak örneklerinin alınabilir Zn kapsamaları 3.54-21.71 ppm aralığında değişim gösterdiği ve % 100’ü iyi sınıfa girdiğini bildirmişlerdir.

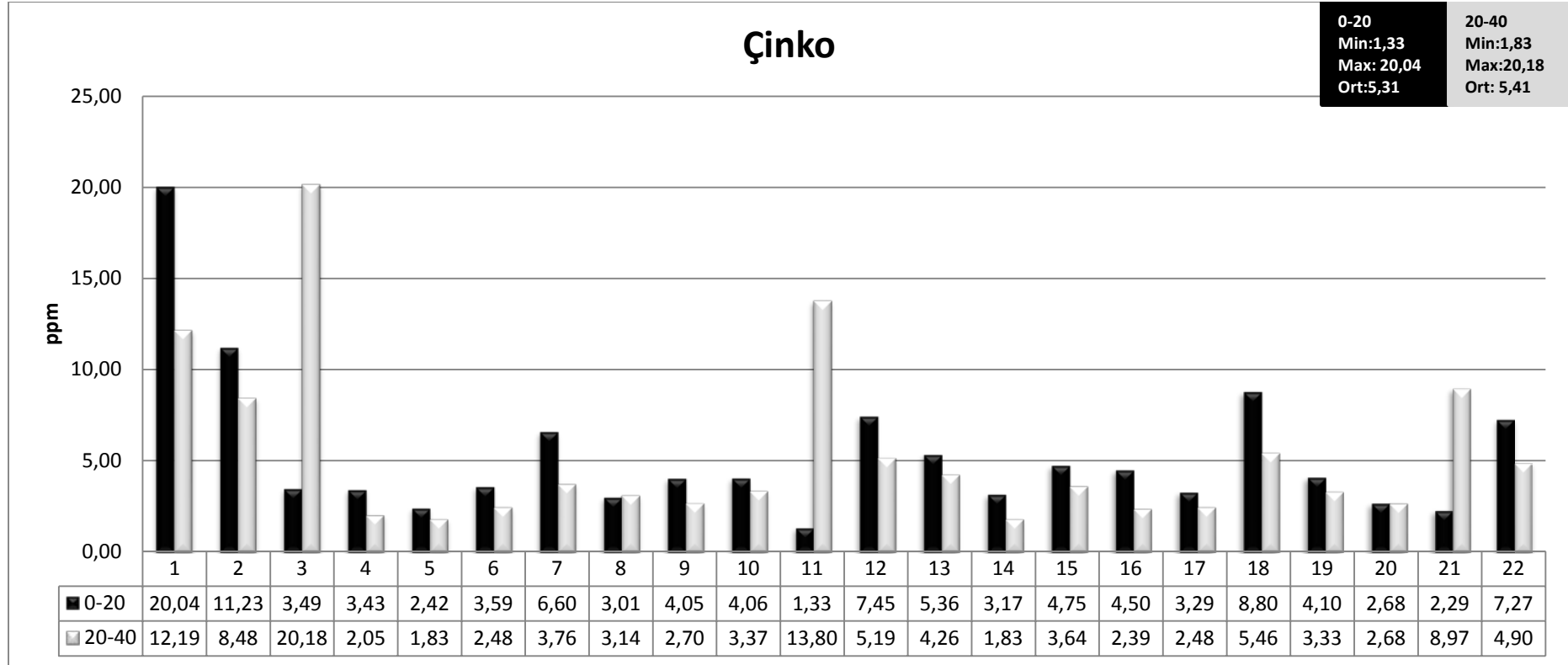
Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştiriciliği yapılan sera toprak örneklerinin alınabilir Zn içeriği 0-20 cm'lik toprak derinliğinde 1.06-9.80 ppm arasında olduğunu ve toprakların tamamının alınabilir Zn bakımından iyi sınıfa girdiğini, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde ise 0.6-6.54 ppm arasında değişim gösterdiğini ve % 93.33'ünün alınabilir Zn bakımından iyi, % 6.67'sinin noksanlık göstermesi mümkün olan sınıfa girdiğini bildirmiştir.

Araştırmamız literatürler ile uyum içerisindedir.

Fazla miktarda fosforlu gübrelemenin Zn noksanlığına sebep olduğu bilinmektedir. Yüksek fosfat konsantrasyonu bitkide metabolik bozukluk yaratarak Zn noksanlığına sebep olmaktadır. Diğer bir ifade ile yüksek fosfat konsantrasyonu çinkonun fizyolojik yarayırlılığını etkilemektedir. Zn toksisitesi de kök gelişimini azaltır. Ayrıca bitkinin P ve Fe alımı azalır (Kaplan 2012).

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

Gazipaşada hıyar yetiştirilen sera topraklarında alınabilir Zn konsantrasyonunun seraların tamamında iyi çıkması araştırmanın yapıldığı seraların topraklarının Zn beslenmesi bakımından iyi durumda olduğunu göstermektedir. 1989 yılında Çakıcı'nın yapmış olduğu araştırma ile aynı bulgular elde edilmiştir. Ancak seralarının topraklarının pH'sının ve kireç içeriğinin Zn elverişliliği üzerine olabilecek olumsuz etkilerinin de (Karaman vd 2007, Karaçal 2008, Kacar ve Katkat 2007) dikkate alınması gerekir. Hıyar seralarında Zn beslenmesi yönünden problem yaşanmaması için yetiştiricilik periyodunda Zn beslenmesi toprak ve yaprak analizleri ile izlenerek uygulama yapılmalıdır.



Şekil 13. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Zn kapsamalarının üreticilere göre dağılımı

4.1.14. Toprak Örneklerinin Alınabilir Mangan Kapsamları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Mn kapsamları Şekil 14’de görüldüğü gibi 0-20 cm’lik toprak derinliği için 6.40-21.09 ppm, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise 0.65-22.70 ppm değerleri arasında değişmektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama Mn kapsamları 11.24 ppm iken 20-40 cm derinliğinde 12.40 ppm olarak belirlenmiştir.

Toprak örneklerinin alınabilir Mn kapsamları Lindsay ve Norvell’in (1978), verdiği sınır değerlerine göre Çizelge 18’de sınıflandırılmıştır. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Mn kapsamları 0-20 cm’lik toprak derinliği için % 94,45 yeterli % 4,55 yetersiz, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise için % 100 yeterli sınıfa girmektedir.

Çizelge 18. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Mn kapsamlarına göre sınıflandırılması

Mn (ppm)	Değerlendirme	Örnek Alınan Toprak Derinliği			
		0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0-1.0	Yetersiz	1	4,55	-	-
1.0 <	Yeterli	21	94,45	22	100
Toplam		22	100	22	100

Çakıcı (1989), Gazipaşa ilçesinde yapmış olduğu çalışmada, hıyar seralarından alınan toprak örneklerinde faydalı Mn 2.3-54.8 ppm değerleri arasında değiştiğini ve % 100 iyi düzeyde olduğunu belirtmiştir.

Gözükara (2014), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırçami semtlerindeki seralardan almış olduğu toprak örneklerinin alınabilir Mn kapsamları 0-20 cm’ lik toprak derinliğinde 11.02-65.58 ppm, 20-40 cm’ lik toprak derinliğinde ise 11.13-45.13 ppm arasında değişim göstermekte olduğunu saptamıştır.

Sönmez ve Kaplan (2007), Demre yöresinde yaptıkları bir çalışmada bölgedeki domates seralarından alınan toprak örneklerinin alınabilir Mn kapsamları 2.72-11.30 ppm aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

Maltaş ve Kaplan (2014), göre Antalya ili merkez-ilçelerindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Mn kapsamları 16.25-64.75 ppm aralığında değişim göstermekte olduğunu bildirmişlerdir.

Özyazıcı vd. (2006), Çarşamba ve Bafra Ovası sera topraklarından almış oldukları örneklerde bitkiler tarafından alınabilir Mn kapsamları 12-54 ppm arasında değişim göstermiştir. Alınabilir Mn analiz sonuçları her iki ovada da 0-20 ve 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin tamamının yeterli düzeyde olduğu ve Mn bakımından bir beslenme sorunu olmadığını saptamışlardır.

Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştiriciliği yapılan sera toprak örneklerinin alınabilir Mn içeriği 0-20 cm'lik toprak derinliğinde 2.90-8.22 ppm arasında olduğunu, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde ise 2.34-6.98 ppm arasında değişim gösterdiğini ve toprakların tamamının alınabilir Mn bakımından yeterli durumda olduğunu tespit etmiştir.

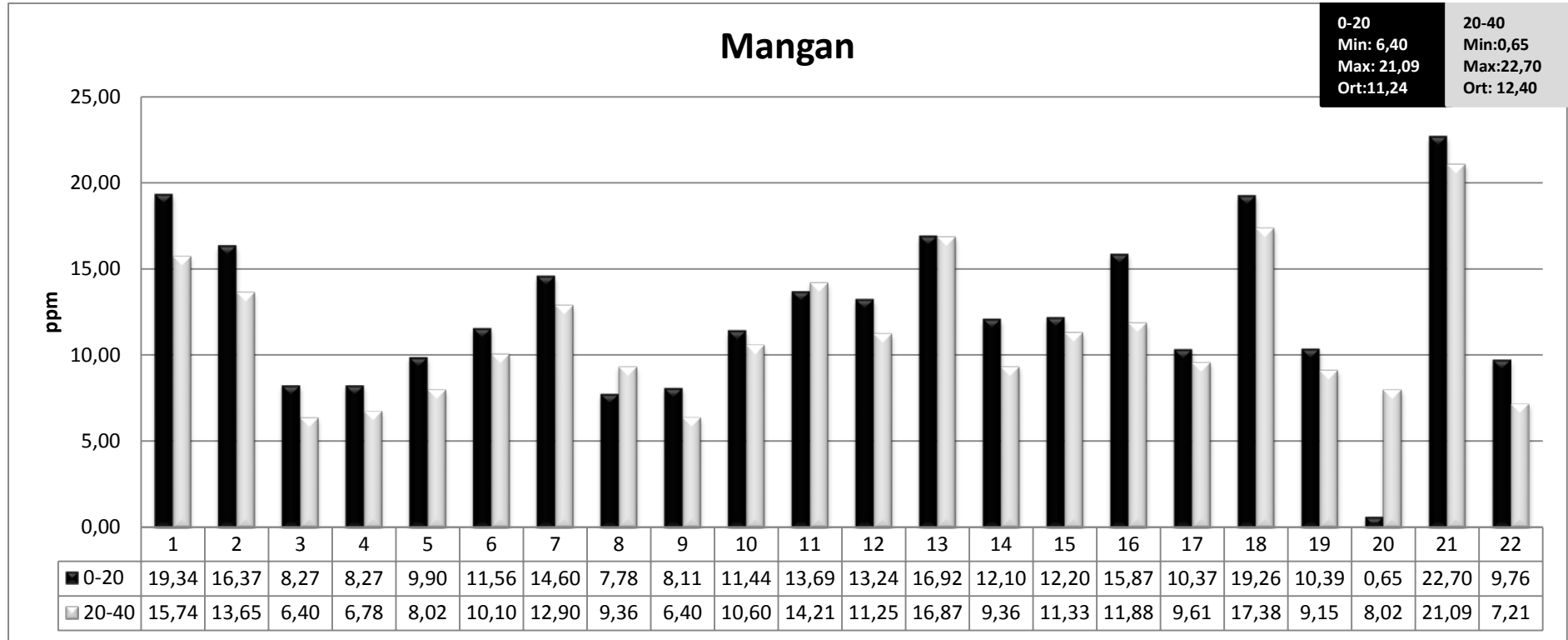
Sonneveld (1981), m² alınan 50 kg hıyar ürünü ile topraktan 150 mg Mn kaldırıldığını saptamıştır.

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

Toprakta Mn noksanlığının söz konusu olduğu durumlarda dekara 3 kg Mn düzeyinde MnSO₄ vermek genelde yeterlidir. Noksanlığın fazla olması durumunda gübre dozları arttırılabilir (Aktaş 1991)

Diğer iki değerli katyonlarda olduğu gibi Mn⁺² iyonları da bitkilerce absorpsiyon için, diğer katyonlarla rekabet eder. Özellikle Mg, Mn alımını azaltır. Kireçleme yapılan topraklarda hem Ca⁺² iyonlarının antagonistik etkisi, hem de pH yükselmesinin Mn çözünürlüğünü azaltması nedeniyle bitkilerin Mn alımı azalır. Kimyasal davranışları itibariyle Mn⁺² hem Mg⁺², Ca⁺² gibi toprak alkali katyonlarına, hem de ağır metallere (Fe, Zn gibi) benzer. Bu nedenle bu elementlerin tümü Mn alımı ve bitkide taşınması üzerine etkiye sahiptir. Ayrıca Mn bitkide immobil bir element olarak bilinir. Bitkide Mn'nın esas olarak Mn⁺² şeklinde taşındığı ve organik bileşiklere bağlı olarak taşınmasının pek söz konusu olmadığı yolunda araştırma bulguları mevcuttur. Mangan bitkide tercihen meristem dokularına taşındığından, bitkilerin genç organları Mn bakımından daha zengindir (Kaplan 2012).

Gazipaşada hıyar yetiştirilen sera topraklarında alınabilir Mn konsantrasyonunun seraların tamamında iyi çıkması araştırmanın yapıldığı sera topraklarının Mn beslenmesi bakımından iyi durumda olduğunu göstermektedir. Ancak sera topraklarının toprak pH'sının ve kireç içeriğinin Mn elverişliliği üzerine olabilecek olumsuz etkileri (Karaman vd 2007, Karaçal 2008, Kacar ve Katkat 2007), dikkate alınmalıdır. Hıyar seralarında Mn beslenmesi yönünden problem yaşanmaması için yetiştiricilik periyodunda Mn beslenmesi toprak ve yaprak analizleri ile izlenerek uygulama yapılmalıdır.



Şekil 14. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Mn kapsamının üreticilere göre dağılımı.

4.1.15. Toprak Örneklerinin Alınabilir Bakır Kapsamları

Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Cu kapsamları Şekil 15’de görüldüğü gibi 0-20 cm’lik toprak derinliği için 0.49-15.74 ppm, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise 0.44-16.87 ppm değerleri arasında değişmektedir. 0-20 cm derinlikten alınan örneklerin ortalama Cu kapsamları 3.31 ppm iken, 20-40 cm derinliğinde 4.12 ppm olarak belirlenmiştir.

Toprak örneklerinin alınabilir Cu kapsamları Lindsay ve Norvell’in (1978), verdiği sınır değerlerine göre Çizelge 19’da sınıflandırılmıştır. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Cu kapsamları 0-20 cm’lik toprak derinliği için % 90,91 yeterli % 9,09 yetersiz, 20-40 cm’lik toprak derinliği için ise için % 77,27 yeterli % 22,73 yetersiz sınıfına girmektedir.

Çizelge 19. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir bakır kapsamlarına göre sınıflandırılması

Örnek Alınan Toprak Derinliği					
Cu (ppm)	Değerlendirme	0-20 cm		20-40 cm	
		Örn. Sayısı	%	Örn. Sayısı	%
0-1.0	Yetersiz	2	9,09	5	22,73
1.0 <	Yeterli	20	90,91	17	77,27
Toplam		22	100	22	100

Çakıcı (1989), Gazipaşa ilçesinde yapmış olduğu çalışmada, hıyar seralarından alınan toprak örneklerinde faydalı Cu 0.26-105.2 ppm bulmuş ve faydalı Cu yönünden de tüm sera topraklarının yeterli olduğunu gözlemlemiştir.

Gözü kara (2014), Antalya ilinin Gaziler, Dumanlar, Varsak, Altınova ve Kırcaami semtlerindeki seralardan almış olduğu toprak örneklerinin alınabilir Cu kapsamları 0-20 cm’lik toprak derinliği için 1.09-19.85 pmm, 20-40 cm’lik derinli için ise 1.14-15.52 ppm aralığında değişim göstermiş ve % 100’ü yeterli bulmuştur.

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

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

Maltaş ve Kaplan (2014), Antalya ili merkez-ilçelerindeki seraların toprak örneklerinin tamamının alınabilir Cu bakımından yeterli sınıfına girdiğini belirtmişlerdir.

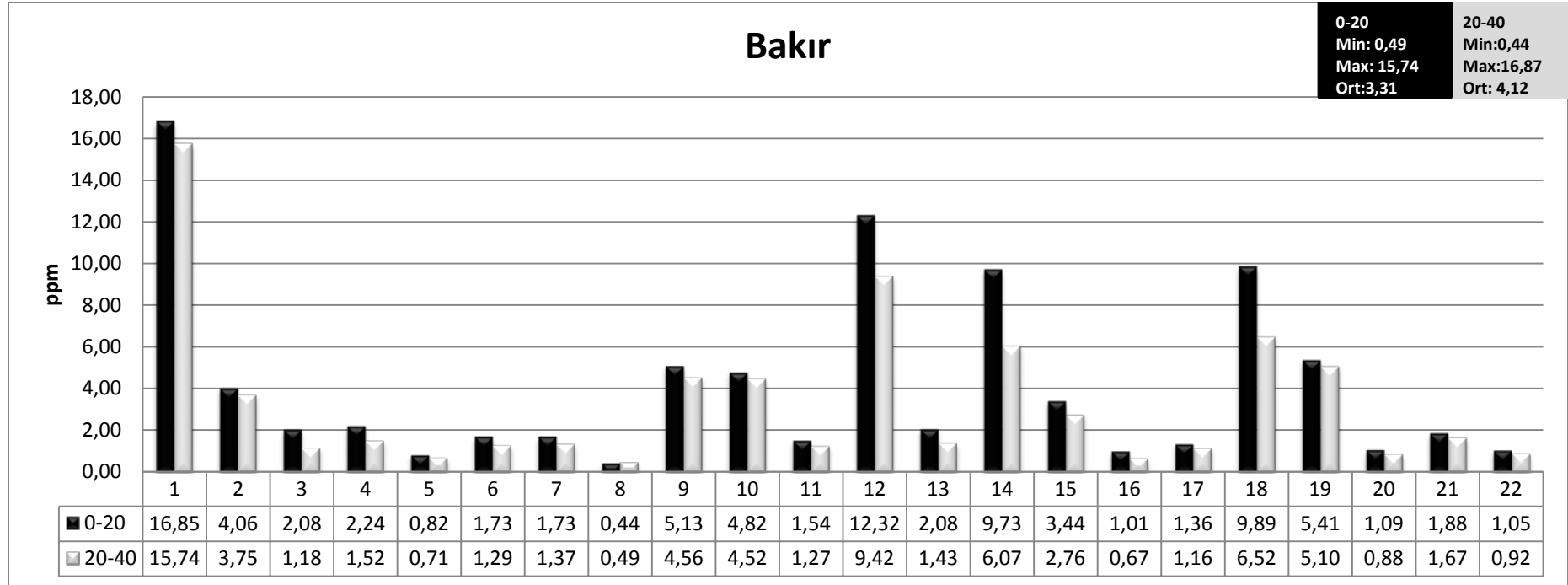
Pılanalı (1993), Kumluca ilçesinde yapmış olduğu çalışmada hıyar yetiştiriciliği yapılan sera toprak örneklerinin alınabilir Cu içeriği 0-20 cm'lik toprak derinliğinde 1.00-9.88 ppm arasında olduğunu, 20-40 cm'lik toprak derinliğinde ise 1.10-10.22 ppm arasında değişim gösterdiğini ve tamamının alınabilir Cu bakımından yeterli durumda olduğu görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar ile literatür araştırmaları benzer sonuçlar içermektedir.

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

Bakır noksanlığı daha çok organik madde miktarı çok yüksek olan topraklarda veya pit topraklarda görülür. Bunun nedeni organik maddenin Cu'ı çok kuvvetli bağlamasıdır. Simptomlar bitki cinslerine göre değişiklik göstermektedir. Genellikle yeni meydana gelen yapraklarda grimsi yeşil renk, kloroz, hatta beyazlaşma gibi renk değişimleri ve solma görülür. Gelişme çok zayıflar. Diğer yandan beslenme ortamında yüksek miktarda Cu bulunması bir çok bitkiye toksik etki yapar. Bakırın toksik etkisi diğer metal iyonları, özellikle Fe'i, fizyolojik bakımdan önemli yerlerden uzaklaştırmasından kaynaklanır. Bu sebeple Cu toksisitesinde daha çok Fe noksanlığına benzeyen kloroz görülür ve kök gelişmesi hızla zayıflar (Kaplan 2012).

Gazipaşa hıyar yetiştirilen sera topraklarının alınabilir Cu içeriğine bakıldığında 0-20 cm derinliğine oranla 20-40 cm derinliğinde daha az alınabilir Cu içermektedir. Bunun sebebi ise 0-20'de organik madde içeriğinin yüksek olması ve organik maddenin Cu'ı bağlamasıdır. Sera topraklarında Cu beslenmesi yönünden yeterli durumda olduğu görülmektedir ancak organik maddenin Cu'ı bağlayacağından dolayı gerçekleşecek sorunlar gözlemlenmeli ve duruma uygun uygulamalar yapılmalıdır.



Şekil 15. Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan toprak örneklerinin alınabilir Cu kapsamının üreticilere göre dağılımı.

4.2. Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

Yaprak analizleri, toprak analizlerine göre oldukça yeni bir yöntemdir. Yapılan bir çok çalışma biyokimyasal olayların gerçekleştiği yaprakların, bitkinin beslenme durumunu en iyi ifade eden organlar olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle bitkilerin beslenme durumlarının ve besin maddesi isteklerinin saptanmasında yaprak analizleri kısa sürede daha kesin sonuçlar vermektedir (Pılanalı, 1993).

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan 2015 bahar döneminde alınan yaprak örnekleri Jones vd. (1991), ve Rooarda van Eysinga ve Smilde'den (1981) tarafından verilen sınır değerlerine göre değerlendirmiştir.

4.2.1. Yaprak örneklerinin toplam azot kapsamları

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam % N kapsamları Şekil 16'da gösterilmiştir. Yaprakların N kapsamları 1. Çeşitte % 4.15-6.48 arasında iken 2. Çeşitte % 4.89-6.75 arasında değişim göstermektedir. Şekil 16'da görüldüğü gibi 1. çeşidin yapraklarındaki toplam % N değeri ortalaması % 5.68 iken, 2. Çeşit için bu değer % 6.12 olarak belirlenmiştir. Bu farklılıklar dikkate alınarak gübrelemede çeşit farklılığının da dikkate alınması önerilebilir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 20'de Rooarda van Eysinga, Smilde, (1981) tarafından belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında hıyar bitki yaprakları N kapsamlarının % 90,91'i yüksek, % 9,09'u yeterli sınıfta olduğu, Çizelge 21'de, Jones vd.'e (1991), göre sınıflandırıldığında % 77,27'si yüksek, % 22,73'ünün ise yeterli düzeyde olduğu görülmektedir.

Çizelge 20. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % N kapsamlarına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den 1981)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
N (%)	Düşük	2.52>	-	-
	Yeterli	2.52 – 5.04	2	9,09
	Yüksek	5.04<	20	90,91

Çizelge 21. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % N kapsamlarına göre sınıflandırılması (Jones vd.1991)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
N (%)	Düşük	3.50-3,99	-	-
	Yeterli	4.00-5.50	5	22,73
	Yüksek	>5,50	17	77,27

Çakıcı (1989), Antalya ili Gazipaşa ilçe seralarında yetişen hıyardan aldığı yaprak örneklerinin N içeriğini incelemiştir. Örneklerin kuru maddesinde N kapsamının % 4.52-7.39 aralığına da değiştiğini belirtmiştir. Araştırmasında bitki

örneklerinin % 93,12'sinin yüksek düzeyde, % 6,78'inin ise yeterlilik sınırları içerisinde N'a sahip olduğunu belirlemiştir.

Kaplan vd. (1995), Antalya merkez ilçelerinde yaptığı çalışmada N'un hıyar bitkisinin aya örneklerinde % 4.61-6.34, sap örneklerinde ise % 1.84-1.64 değerleri arasında değiştiği bulgusuna ulaşmışlardır.

Şanlıurfa Karaali beldesinde bulunan jeotermal seracılık işletmelerinde hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda yürütülen bir çalışmada N kapsamının % 4.39-5.62, yaprak örneklerinin ise % 75'inin yeterli, % 25'inin ise yüksek düzeyde N içerdiği tespit edilmiştir (Deliboran vd. 2014).

Pılanalı (1993), Kumluca yöresinde belirlenen 30 adet hıyar serasından alınan yaprak örneklerinin yaprak ayası ve yaprak sapını analiz etmiştir. Kumluca yöresinde hıyar yetiştirilen seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru madde yaprak ayası N kapsamları % 3.67-5.12, sap örneklerinin N kapsamları ise % 1.85-4.71 arasında değişim göstermekte olduğunu saptamıştır.

Çizelge 20-21'deki sınıflandırma sonuçları incelendiğinde Rooarda van Eysinga ve Smilde'ye (1981) göre değerlendirildiğinde yaprak örneklerinin % N kapsamının % 90,91'i yüksek olduğu, Jones vd.'e (1991), göre sınıflandırıldığında ise % 77,27'si yüksek olduğu görülmektedir. Her iki sonuçta yöredeki hıyar yetiştiriciliğinde yüksek düzeyde gerçekleştiği ortaya konulmaktadır. Benzer sonuç Çakıcı (1989) tarafından Antalya Gazipaşa seralarında yürütülen çalışmada yaprak örneklerinin % 93.12'sinin yüksek düzeyde N içerdiği bildirilmiştir. Araştırmamız literatürle uyum içerisindedir.

Azot bitki kalite kriterleri üzerinde de önemli rol oynamaktadır. Örneğin uzun raf ömrü, nitrat içeriği, boyutlardaki homojenlik önemli kalite kriterlerindedir. Bu kalite kriterlerinin başta N olmak üzere diğer besin elementleri ile olan ilişkileri de önemlidir (Amr and Hadidi 2001; Peyvast 2005; Gómez 2006). Yeşil bitki dokularında protein N'u en yüksek oranda bulunan N fraksiyonudur. Protein N'unun toplam azot içindeki payı % 80-85 kadardır. Nükleik asitlerin yapısındaki azot toplam N'un % 10'unu, çözünebilir amino N'u % 5'ini oluşturur (Kaplan 2012).

Hıyar yetiştiriciliğinde azotlu gübre kaynağı olarak amonyum azotu kullanıldığı zaman bitkinin K alımı azalmaktadır (Winsor ve Adams 1987).

Oğuz (2008), fazla N'tan yapraklar kahverengi olduğunu ve lezzetin azaldığını, bitkinin soğuğa ve parazitli hastalıklara karşı dayanıklılığının azaldığını bildirmiştir.

Evans (1989), farklı su dozlarında hıyar yapraklarında N'un değişimi incelemiştir. Fazla miktarda yapılan sulama ile yaprakların N içeriğinin en yüksek düzeye ulaştığını saptamıştır. Araştırma topraklarının % 18,33'ünün N bakımından çok fakir ve fakir olmasına karşın, yaprakların N içeriğinin yeterli olması, uygulanan damlama sulama yöntemi ve toprak örneği alındıktan sonra damla sulama ile uygulanan gübrelemeden ileri geldiği sanılmaktadır.

Doss vd. (1977), hıyara 56-112 kg N/ha uygulaması ile sulama yapmadan orta ve yüksek düzeyde olmak üzere 3 değişik sulama uygulamasının etkisini belirleyecek şekilde araştırmayı gerçekleştirmişlerdir. Uygulanan azotlu gübreleme ile sırasıyla

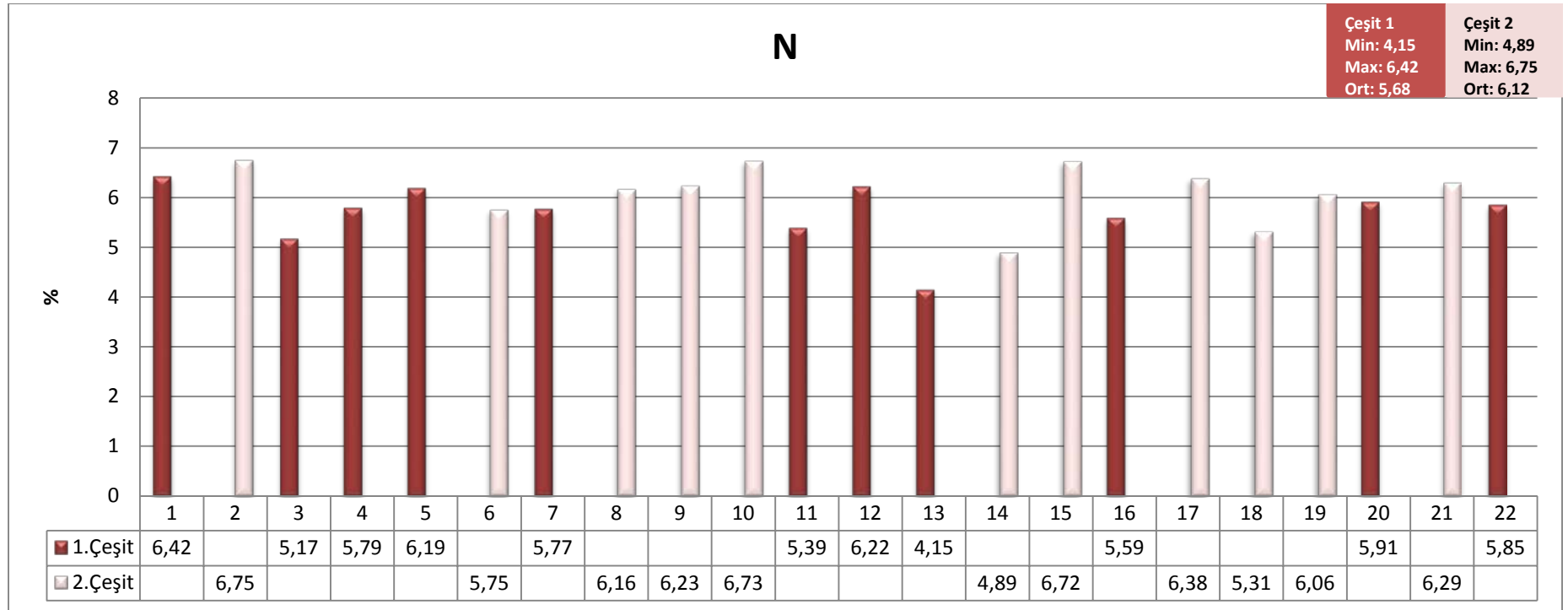
31.900 kg/ha ve 35.100 kg/ha ürün elde etmişlerdir. Farklı sulama düzeylerinden ise sırasıyla 32.200,35.400, 33.000 kg/ha düzeylerde verim elde etmişlerdir.

Ward (1967), hıyarın yaprak ayasındaki N miktarının 1. yaprağından 26. yaprağına kadar % 0.72-2.40 arasında olduğunu belirlemiştir. Araştırmada yaprak ayası N analiz sonuçlarının verilen değişim sınırlarının üzerinde bulunduğu görülmektedir. Ayrıca, hıyarda en yüksek N'un meyvede bulunup; meyveyi, yaprak, çiçek, gövde ve sapın izlediğini ifade etmiştir.

Azot noksanlığında bitkiler erken olgunlaşır ve vegetatif gelişme periyodu kısalmır. Bu erken yaşlanma büyük olasılıkla N'un sitokinin sentezi ve taşınması üzerine olan etkisinden kaynaklanmaktadır. Sitokinin bitkinin kuvvetli büyümesi ve genç dönemde daha uzun süre kalmasını sağlayan bir hormondur. Azot noksanlığında bu hormonun azalması bitkinin erken yaşlanmasına, diğer bir deyimle vegetatif gelişme periyodunun kısa olmasına neden olur (Kaplan 2012). Fazlalığı durumunda da tam tersi söz konusudur

Azot bitkilerde kök gelişimi, bitki boyu, gövde kalınlığı, yaprak sayısı ve iriliği, dal sayısı, kalınlığı ve uzunluğu, sürgün ve meyve/dane gelişimlerini doğrudan etkiler (Anonim 2014). Bitkilerin yaşamında hayati önem taşır. Proteinlerin, hormonların, klorofilin, vitamin ve enzimlerin önemli bir yapı taşıdır. Vejetatif aksam denilen yeşil aksamın büyüüp gelişmesini sağlar (Anonim 2006).

Gazipaşa ilçesinde yapmış olduğumuz araştırmamızda bitkilerdeki yüksek düzeyde N beslenmesi dikkat çekicidir. Azotun fazlalığı ve diğer elementlerin azlığı durumunda bitkide seyrelme etkisi yaratmış olabileceğini söyleyebiliriz. Özellikle kalite açısından üzerinde durulması gereken en önemli elementtir. Azotca fazla beslenen hıyar bitkisinin raf ömrünün kısa, kuru madde oranının düşük, hastalık ve zararlılarla mücadele gücünün az olacağı genel literatür bilgisi bulunmaktadır. Diğer yandan P ve K miktarının az, azot miktarının fazla olması hıyar bitkisinin vejetatif gelişiminin generatif gelişiminden daha hızlı olmasına neden olacaktır bu da verimin düşmesine önemli ölçüde etkendir. Verimi en çok etkileyen faktörlerden biride boğum arasındır, hem boğum arasının açılması hem de hıyar bitkisinin serada tel boyuna erken gelmesi verimde önemli düşüslere neden olacaktır. Belirtmiş olduğumuz bu olumsuz etkiler N fazlalığının yanında sulamanın sık, sulama suyu EC'sinin düşük ve su miktarının fazla olmasıyla da yakından ilişkilidir. Sonuç olarak hıyar seralarında N'lu gübreleme yapılırken toprak ve yaprak analizleri ile izlenerek yapılmalı ve mevsime göre sulama süresi, sulama sıklığı, sulama suyu EC'sinin yönetilmesi gerekmektedir.



Şekil 16. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam N kapsamları

4.2.2. Yaprak örneklerinin toplam fosfor kapsamı

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam P kapsamı Şekil 17’de gösterilmiştir. Yaprakların P kapsamı 1. çeşitte % 0.04-0.21 arasında iken 2. çeşitte % 0.05-0.21 arasında değişim göstermektedir. Ortalama P kapsamı 1. çeşitte % 0.08 iken 2. çeşitte % 0.09 olarak belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 22’de Rooarda van Eysinga ve Smilde (1981), tarafından belirlenen sınır değerleri karşılaştırıldığında hıyar bitkilerinin % 100 düşük, Çizelge 23’de Jones vd. (1991) göre değerlendirildiğinde ise % 100 düşük düzeyde P kapsadığı görülmektedir.

Çizelge 22. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % P kapsamına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde’den 1981)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
P (%)	Düşük	0.341>	22	100
	Yeterli	0.341-0.775	-	-
	Yüksek	0.775<	-	-

Çizelge 23. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % P kapsamına göre sınıflandırılması (Jones vd. 1991)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
P (%)	Düşük	0.22-0.24	22	100
	Yeterli	0.25-1.00	-	-
	Yüksek	>1.00	-	-

Çakıcı (1989), Hıyar bitkisi örneklerinin kuru maddesinde P kapsamının % 0.324- 1.017 aralığında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmasında bitki örneklerinin % 1.7’sinin noksanlık sınır değerleri, % 66.10’unun yeterli sınır değerleri içerisinde, % 32.20’sinin ise bu değerlerin üstünde P düzeyine sahip olduğunu belirlemiştir.

Köseoğlu ve Demiral (2013.), Çalışmalarında, hıyar bitkisinin yaprak ayası ve yaprak sapı P değerleri kuru maddede 0.756 mg/100g olarak saptanmıştır.

Kaplan vd. (1995), yapmış oldukları çalışmada P’un hıyar bitkisinin aya örneklerinde % 2.0 düşük, % 84.3 yeterli, % 13.7 ise yüksek düzeyde P içeriği gözlemlemiştir.

Deliboran vd. (2014), tarafından Şanlıurfa Kara Ali beldesinde bulunan jeotermal seracılık işletmelerinde hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda yürütülen bir çalışmada P kapsamının, % 0.24-0.32, yaprak örneklerinin ise % 25’inde düşük, % 75’inde ise yeterli düzeyde olduğunu tespit edilmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında Rooarda van Eysinga ve Smilde’den, (1981) tarafından belirlenen sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde

hıyar bitkilerinin P içeriğinin % 100 düşük düzeyde olduğu, Jones vd. (1991) göre değerlendirildiğinde ise % 100 düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Örneklerin tamamında her iki sınır değerinde de, P içeriğinin düşük olması dikkate alınarak hıyar bitkisinin gübrenmesinde hem damlamadan hem üstten P'lu gübre kullanımına önem verilmesi önerilmektedir. Ayrıca toprak analizleri değerlendirildiğinde Olsen ve Sommers'in (1982), topraktan alınabilir P için önerdiği sınır değerlerine göre örneklerin tamamına yakını yüksek P içermektedir, Pılanalı'nın topraktan alınabilir P için önerdiği sınır değerlerine göre ise tamamının alınabilir P içeriğinin yetersiz olduğu görülmektedir. Toprak örnekleri yaprak örnekleri ile birlikte değerlendirildiğinde yöre topraklarına Pılanalı'nın vermiş olduğu sınır değerlerinin daha uygun olduğunu yaprak analiz sonuçlarının yetersiz olması göstermektedir.

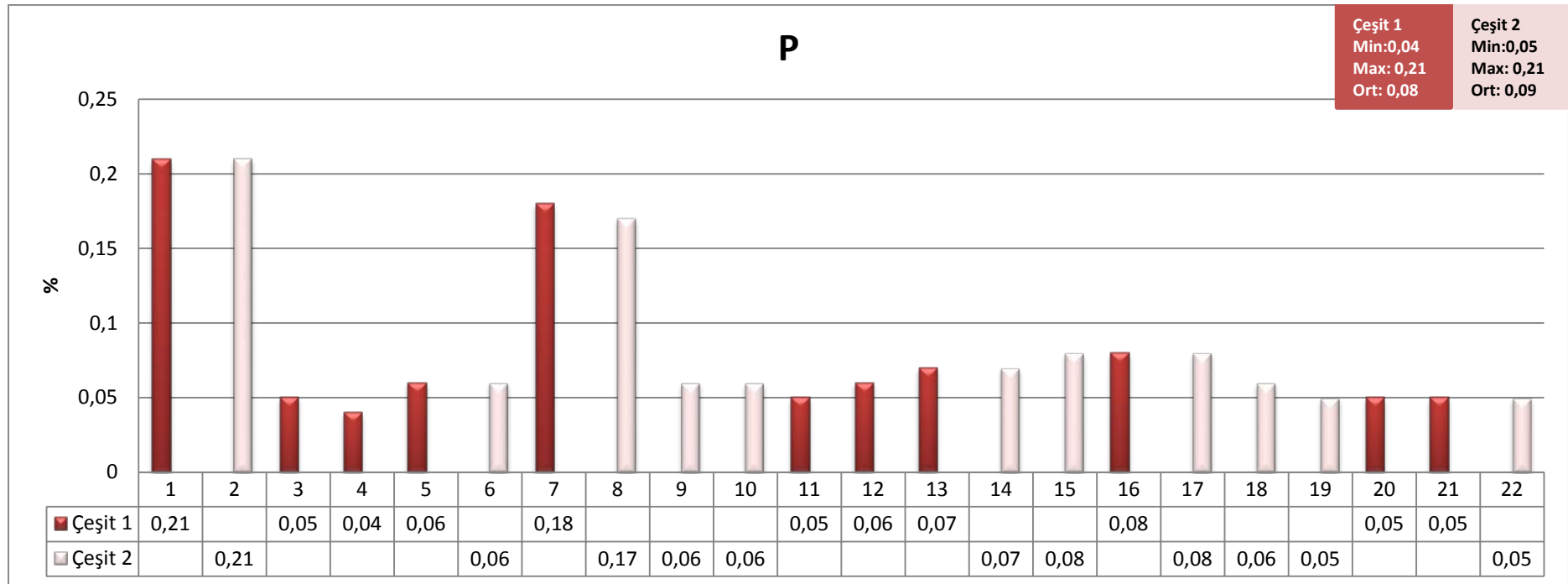
Araştırmalar neticesinde çalışmamız ile literatürle uyum ve farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıkların üretim alanının farklılığı, çeşit farklılığı ve literatürde geçen uygulamalardan kaynaklı bir farklılık olabileceği düşünülmektedir.

Yaprak örneklerindeki P miktarları Nishimoto vd.(1977)'nin, % 95 maksimum ürün için yaprak ayasında bulunması gerekli olan % 0.37'lik P düzeyi ile karşılaştırıldığında, 16 örneğin sınır değerinin altında, 14 serada yetiştirilen hıyar bitkisinden alınan yaprak ayası örneğinde sınır değerinin üstünde P bulunduğunu belirtmiştir. Bu duruma göre, incelenen seralardan alınan bitki örneklerinin % 53.33'ü sınır değerinin altında fosfor içerirken, % 46.67'si sınır değerinin üstünde P kapsadığını tespit etmiştir.

Fosfor, bitkide kök gelişimini hızlandırır ve güçlü bir kök sistemi meydana getirir. Eşzamanlı çiçeklenmeyi teşvik eder, dane ve meyve tutumunu artırır. İri ve dolgun meyve oluşmasını sağlar. Bitkilerin kuraklığa ve hastalıklara karşı dayanımını artırır. Generatif gelişmeyi hızlandırarak erken hasat imkanını sağlar. Fosfor eksikliğinde bitkilerde yavaş, cılız ve bodur büyüme gözlenir. Yaprak gelişimi azalır ve erken zamanda dökülür. Bitkinin gövde ve köklerinde ortaya çıkan büyüme geriliği, üreme organlarında da görülür. Bitkiler daha geç çiçek açar, çiçek sayısı daha az olur ve tohum oluşumu olumsuz etkilenir (Anonim 2014).

Fosforun alınabilirliği üzerine, bitki köklerinin de önemli etkisi vardır. Bu etki köklerden rizosfere salınan çeşitli bileşikler ve iyonlar tarafından yaratılır. Fotosentezde asimile edilen karbonun önemli bir kısmının köklerden dışarıya verildiği bilinmektedir (Kaplan 2012).

Sonuç olarak toprak ve yaprak analizleri birlikte değerlendirildiğinde, topraktaki alınabilir P'un yetersizliği yaprakdaki toplam P içeriğine de yansımıştır. Bu durum da yeterli P'lu gübrelemenin yapılmadığı ve P'lu gübrelemenin artırılması gerektiği düşünülmektedir. Bitki yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine önemli parametrelerden birisi olan P elementine gübreleme programları içerisinde özel bir önem verilmelidir. Bu sayede Gazipaşa ilçesindeki hıyar yetiştiriciliğinde P noksanlığına bağlı olası verim ve kalite kayıplarının azaltılabilmesi mümkündür.



Şekil 17. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam P kapsamı

4.2.3. Yaprak örneklerinin toplam potasyum kapsamaları

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam K kapsamaları Şekil 18’de gösterilmiştir. Yaprakların K kapsamaları 1. çeşitte % 1.40-3.36 arasında iken 2. çeşitte % 1.07-3.22 arasında değişim göstermektedir. Ortalama K kapsamaları 1. çeşitte % 2.14 iken 2. çeşitte % 2.28 olarak belirlenmiştir. Ortalama değerlere baktığımızda her iki çeşitte de K kapsamı düşük düzeydedir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 24’de Rooarda van Eysinga ve Smilde’den, (1981) tarafından belirlenen sınır değerleri karşılaştırıldığında hıyar bitkilerinin % 31,81 düşük, % 68,19 yeterli düzeyde olduğu, Çizelge 25’de Jones vd.,(1991) göre değerlendirildiğinde ise % 96,46 düşük, % 4,54 yeterli düzeyde K kapsadığı görülmektedir.

Çizelge 24. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % K kapsamalarına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde’den, 1981)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
K (%)	Düşük	1.96>	7	31.81
	Yeterli	1.96 – 5.87	15	68.19
	Yüksek	5.87<	-	-

Çizelge 25. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % K kapsamalarına göre sınıflandırılması (Jones vd.,1991)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
K (%)	Düşük	2.80-3.29	21	95.46
	Yeterli	3.30-4.50	1	4.54
	Yüksek	4.50<	-	-

Çakıcı (1989), Gazipaşa yöresinde yapmış olduğu çalışmada hıyar bitkisi örneklerinin kuru maddesinde K kapsamının % 0.002- 3.83 aralığında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmada bitki örneklerinin % 98,30’unun yeterli düzeyde, % 1,70’inin yeterli düzeyin altında K’a sahip olduğu belirlenmiştir.

Kaplan vd. (1995), K’un hıyar bitkisinin aya örneklerinde % 96,1 yeterli, % 3,9 düşük düzeyde K içeriği gözlemlenmiştir.

Deliboran vd. (2014), tarafından Şanlıurfa Kara Ali beldesinde bulunan jeotermal seracılık işletmelerinde hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda yürütülen bir çalışmada K kapsamının % 2.40-3.10 arasında olduğu ve Jones ve ark., (1991) tarafından belirlenen sınır değerlerine göre değerlendirilerek % 100 düşük düzeyde K içerdiği tespit edilmiştir

Pılanalı (1993), hıyar bitkisinin yaprak sapı K analiz sonuçları, Geraldson vd. (1973)’nın, yaprak sapındaki % 3.0-5.0 K sınır değerleri ile karşılaştırıldığında, 30 seradan alınan yaprak sapı örneklerinin 1’inde sınır değerinin (% 3.0) altında, 29’unda ise % 3.0-5.0 sınır değerleri içinde K kapsamaktadır. Buna göre, örneklerin

% 3,33'ü sınır değerinin altında potasyum içerirken, % 96,67'si sınır değerleri arasında K kapsamaktadır.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında Rooarda van Eysinga ve Smilde'den (1981), tarafından belirlenen sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde K kapsamının % 31,81 düşük, Jones vd. (1991), göre değerlendirildiğinde ise % 96,46'sının düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Ortalama değerlere baktığımızda da her iki çeşitte de K kapsamı düşük düzeydedir. Toprak örneklerinin potasyum kapsamına bakıldığında pizer'in (1967), vermiş olduğu sınır değerine göre % 90,90'ı iyi, yüksek ve çok yüksek sınıfına girmektedir. Toprak ve yaprak analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde toprakta K'un var olması fakat bitki tarafından alınamaması diğer elementlerin antagonistik etki yaratabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Pılanalı'nın (1993), sınır değerlerine göre değerlendirdiğimizde toprakların K kapsamının % 86,36'sının yetersiz düzeyde olduğu görülmekte ve bölgemize bu sınır değerleri daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Özkan vd. (2006), yaptıkları çalışmada artan dozda K uygulamışlar ve bitkinin Zn, Mn, Cu ve Fe içeriğinin arttığını belirtmişlerdir. Potasyum uygulamasının yapılmadığı koşulda elde edilen değerler ile en yüksek K uygulamasında bitki Zn içeriği % 20, Mn içeriği % 37, Cu içeriği % 48 ve Fe içeriği % 88 düzeyinde artış göstermiştir.

Koukoulakis (1984), hıyarda yaprak K içeriğini oraya koymak için en uygun bitki aksamının yaprak sapı olduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle, yaprak ayası ve yaprak sapı analiz sonuçlarının üzerinde önemle durulmuştur.

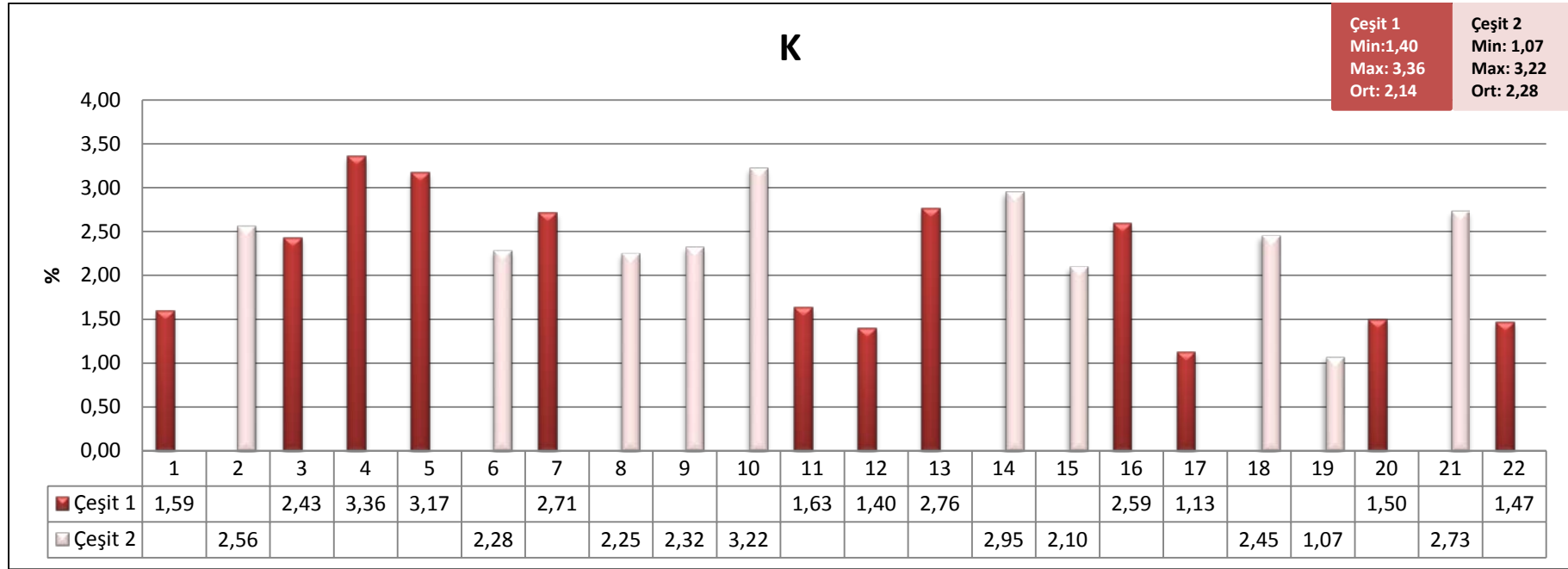
Ward (1967), hıyar yaprak ayasının K içeriğinin bitkinin 1. Yaprığından 26. yaprağına kadar % 5.51'den % 4.13'e kadar değiştiğini saptamıştır. Yaprak sapında ise yaprak ayasının tersine % 10.12'den % 12.70'e kadar değişen bir artış görüldüğünü ifade etmiştir. Analiz sonuçlarımızın yukarıda ifade edilen değişim sınırları içerisinde olmadığı görülmektedir. Hıyarda en yüksek K yüzdesi meyvede olup; meyveyi, gövde, sap, yaprak ve çiçeğin izlediğini ifade etmiştir.

Potasyum, bitkilerde yeşil aksamın dayanıklılığı ve ürün kalitesi üzerine doğrudan etkilidir. Bunun yanı sıra bitkinin su kullanım etkinliğini artırır ve kurak koşullarda su stresine dayanma süresini uzatır. Olumsuz iklim koşullarına, hastalık etmenlerine, zararlılara karşı dayanıklı bitkiler yetiştirebilmek için bitkilerin ihtiyaç duydukları dönemlerde K ihtiyaçları karşılanmalıdır. Dane ve meyvelerin yeterli iriliğe, dolgunluğa, sertliğe ve renge sahip olması için K gerekli bir besin maddesidir. Meyve dökülmelerini en aza indirir ve raf ömrünü uzatır (Anonim 2014).

Potasyum noksanlığında nitratların ,fosfatların , kalsiyumun ve magnezyumun, amino asitlerin taşınması olumsuz şekilde etkilenir (Özkan vd. 2006).

Sonuç olarak toprak ve yaprak analizleri birlikte değerlendirildiğinde, topraktaki değişebilir K yetersizliği (Pılanalı 1993) yapraktaki K içeriğine de yansımış ve yapraklardaki K yetersiz bulunmuştur. Bu durum da yeterli K'lu gübrelemenin yapılmadığı ve K'lu gübrelemenin artırılması gerekmektedir. Bitki yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine önemli parametrelerden birisi olan K elementine gübreleme programları içerisinde özel bir önem verilmelidir. Bu sayede

Gazipaşa ilçesindeki hıyar yetiştiriciliğinde K noksanlığına bağlı olası verim ve kalite kayıplarının azaltılabilmesi mümkündür. Gübreleme programındaki K'lu gübrelemenin artırılması diğer katyonlarla antagonistik etki yaratabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Diğer bir etken ise toprak ve yapraklardaki yüksek N'a bağlı olan seyrelme etkisi olabilir bu durumda da K'lu gübre dozu sabit tutulup N'lu gübreleme azaltılmalı ya da K'lu gübre miktarı artırılarak N-K dengesi sağlanmalıdır.



Şekil 18. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam K kapsamları

4.2.4. Yaprak örneklerinin toplam magnezyum kapsamaları

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam Mg kapsamaları Şekil 19'da gösterilmiştir. Yaprakların Mg kapsamaları 1. Çeşitte % 0.24-0.64 arasında iken 2. Çeşitte % 0.14-0.54 arasında değişim göstermektedir. Ortalama Mg kapsamaları 1. Çeşitte % 0.40 iken 2. çeşitte % 0.35 olarak belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 26'da Rooarda van Eysinga ve Smilde'den (1981), tarafından belirlenen sınır değerleri karşılaştırıldığında hıyar bitkilerinin % 86,37 düşük, % 13,63 yeterli düzeyde olduğu, Çizelge 27'de Jones vd. (1991), göre değerlendirildiğinde ise % 77,28 düşük, % 22,72 yeterli düzeyde Mg kapsadığı görülmektedir.

Çizelge 26. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Mg kapsamalarına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den, 1981)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Mg (%)	Düşük	0.48>	19	86.37
	Yeterli	0.48 – 1.92	3	13.63
	Yüksek	1.92<	-	-

Çizelge 27. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Mg kapsamalarına göre sınıflandırılması (Jones vd.,1991)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Mg (%)	Düşük	0.25-0.29	5	22.72
	Yeterli	0.30 –1.20	17	77.28
	Yüksek	1.20<	-	-

Çakıcı (1989), Antalya ili Gazipaşa ilçesi seralarında yetişen hıyardan aldığı yaprak bitki örneklerinin Mg içeriğini incelemiştir. Örneklerinin kuru maddesinde Mg kapsamının % 0.38-1.01 aralığında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmasında bitki örneklerinin % 77,97'sinin yeterli düzeyde, % 22,03'ünün yeterli düzeyin altında Mg'a sahip olduğunu belirlemiştir.

Kaplan vd. (1995), yapmış oldukları bir çalışmada Mg'un hıyar bitkisinin aya örneklerinde % 84,4'ünün yeterli, % 7,8'inin düşük % 7,8'inin yüksek düzeyde Mg içeriği gözlemlemiştir.

Deliboran vd. (2014), yaptıkları çalışmada Mg kapsamının % 0.63-0.82 ve Jones vd. (1991) sınır değerlerine göre değerlendirerek % 100 yeterli düzeyde Mg içerdiği tespit edilmiştir.

Pılanalı (1993), Kumluca yöresinde yapmış olduğu çalışmada hıyar bitkisinin yaprak örneklerinin Mg kapsamalarını kuru maddede yaprak ayasında % 0.66-1.88, yaprak sapında ise % 0.68-1.32 arasında değiştiğini saptamıştır.

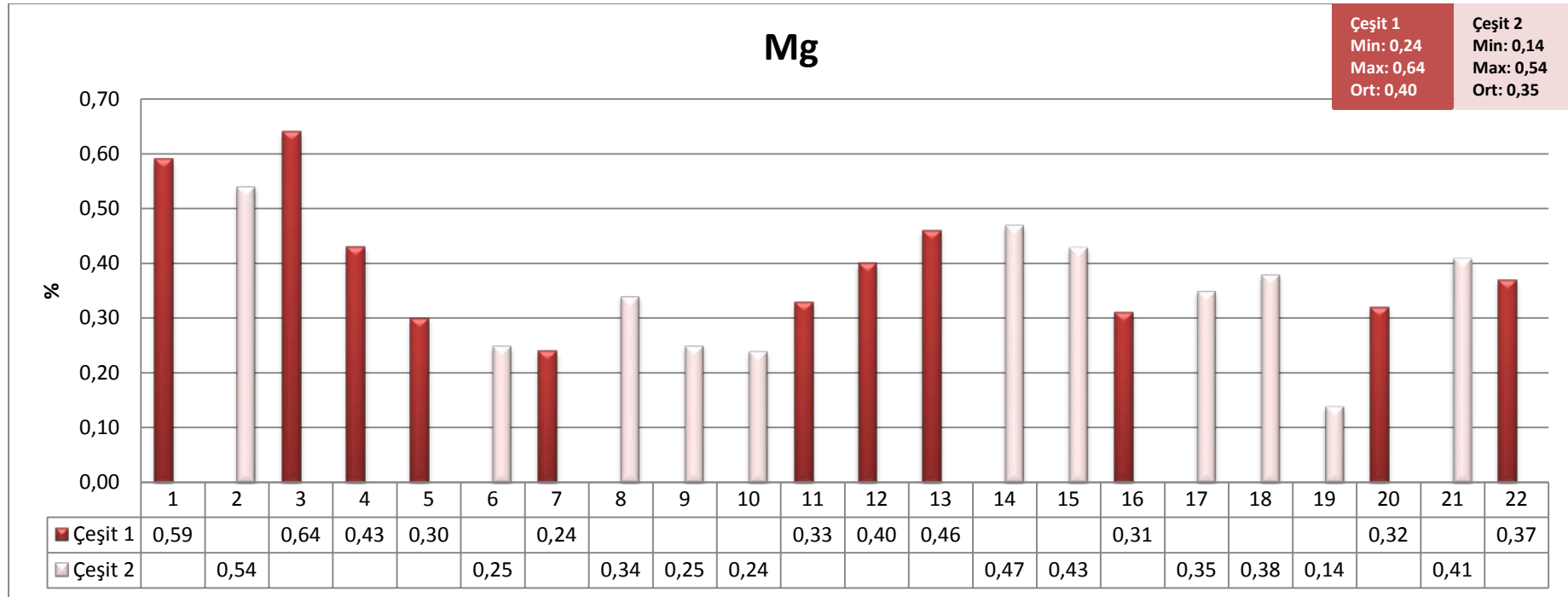
Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında Rooarda van Eysinga, Smilde'den (1981) tarafından belirlenen sınır değerleri göre değerlendirildiğinde hıyar bitkilerinin % 86,37'sinin düşük, Jones vd. (1991) göre değerlendirildiğinde ise % 77,28 düşük, düzeyde magnezyum kapsadığı görülmektedir. Toprak örneklerinin Mg kapsamına bakıldığında loue'nin (1968), vermiş olduğu sınır değerine göre tamamını iyi sınıfına girmektedir. Toprak ve yaprak analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde toprakta Mg'un var olması fakat bitki tarafından alınamaması diğer elementlerin antagonistik etki yaratabileceği düşünülmektedir. Kaplan'nın (2012), da belirttiği gibi toprak çözeltisindeki Mg^{+2} iyonları konsantrasyonu genellikle K^{+} iyonları konsantrasyonundan daha yüksektir. Fakat kök hücrelerinin Mg^{+2} iyonlarını absorbe etme hızı, K^{+} iyonlarının absorpsiyon hızından çok daha düşüktür. Aslında sadece kök hücreleri değil, bütün bitki hücreleri magnezyumu düşük oranda absorbe ederler. Bunun sebebi kesin olarak bilinmemekle beraber, muhtemelen absorpsiyonun yalnız pasif yolla almasının sonucudur. Katyonlar arası rekabet sadece Mg^{+2} alımını değil, aynı zamanda Mg^{+2} iyonlarının kökten yukarı, diğer organlara taşınmalarını da engellemektedir. Mg^{+2} alınması ve taşınmasında en çok rekabet eden katyonlar Ca^{+2} , K^{+} ve NH_4^{+} iyonlarıdır. Ortamdaki NO_3^{-} iyonları ise Mg^{+2} alımı üzerine olumlu etkide bulunurlar.

Ayrıca Pılanalı'nın (1993), sınır değerlerine göre değerlendirdiğimizde toprakların magnezyum kapsamının tamamının yetersiz düzeyde olduğu görülmekte ve bölgemize bu sınır değerleri P ve K'da olduğu gibi Mg'da da daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Ward (1967), hıyar yaprak ayasının Mg içeriğinin bitkinin 1. Yaprığından 26. Yaprığına kadar % 1.98'den % 0.64'e kadar değiştiğini saptamıştır. Yaprak sapındaki değişim ise, yaprak ayasındaki gibi düzenli olmayıp % 0.83'den % 0.13'e kadar olan bir azalma şeklinde görülmüştür. Analiz sonuçlarımızın, yaprak ayası değişim sınırları içerisinde bulunurken, yaprak sapı değişim sınırlarının içerisinde olmadığı görülmüştür. Hıyar bitkisinde en yüksek Mg yüzdesi meyvede olup; meyveyi, yaprak ayası, gövde, yaprak sapı ve çiçeğin izlediğini ifade etmiştir.

Magnezyum, bitkilerde yeşil rengin ana bileşenidir. Bitkinin güneş ışınlarını almasında ve fotosentezde direk olarak kullanmasında rol alır. Bitkinin fotosentez gücünü, protein sentezini ve kuru madde biriktirme kapasitesini artırır. Yeterli Mg'u alamayan bitkiler yeterli klorofili üretmezler ve bitkide yeşil renk giderek açılır. Bu durumda fotosentez yapamaz ve bitki gelişimi giderek azalır (Anonim 2014). Magnezyum noksanlığında yaşlı yaprakların damarlar araları sararmaktadır, Mg klorofilin yapısında yer alan bir element olduğu için, Mg noksanlığında doğal olarak klorofil oluşumu geriler. Bu ise bir çok biyokimyasal prosesin işlemlerini geriletir veya durdurur ve bitkiler genellikle generatif devreye geç girerler (Kaplan 2012).

Gazipaşa hıyar seralarındaki çalışma esnasında yapmış olduğum gözlemlerde, fide dikiminden 2-3 ay sonra Mg noksanlığı hemen hemen çoğu serada gözlemlenmiştir. Kaplan (2012)'nin de belirttiği bilgiler dikkate alınarak yorumlandığında, hıyar bitkisinin Mg alım hızı büyüme hızından daha yavaş olduğu düşünülmekte ve bu durumda yetiştiricilik döneminin ortalarına doğru yaşlı yapraklarda Mg noksanlığının görülmesine neden olmaktadır. Bu duruma en iyi çözümün topraktan yapılacak olan magnezyumlu gübreye ilaveten yapraktan Mg'lu gübre uygulaması olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 19. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Mg kapsamaları

4.2.5. Yaprak örneklerinin toplam kalsiyum kapsamaları

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam Ca kapsamaları Şekil 20’de gösterilmiştir. Yaprakların Ca kapsamaları 1. Çeşitte % 2.34-5.79 arasında iken 2. Çeşitte % 2.21-6.01 arasında değişim göstermektedir. Ortalama Ca kapsamaları 1. Çeşitte % 3.98 iken 2. çeşitte % 4.13 olarak belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 28’de Rooarda van Eysinga ve Smilde’den (1981) tarafından belirlenen sınır değerleri karşılaştırıldığında hıyar bitkilerinin % 100 yeterli düzeyde olduğu, Çizelge 29’da Jones vd. (1991) göre değerlendirildiğinde ise % 54,55 yeterli, % 45,45 yüksek düzeyde Ca kapsadığı görülmektedir.

Çizelge 28. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Ca kapsamalarına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde’den, 1981)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Ca (%)	Düşük	2.0>	-	-
	Yeterli	2.0 – 10.0	22	100
	Yüksek	10.0<	-	-

Çizelge 29. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Ca kapsamalarına göre sınıflandırılması (Jones vd.,1991)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Ca (%)	Düşük	1.00-1.49	-	-
	Yeterli	1.50 – 4.00	12	54.55
	Yüksek	4.00<	10	45.45

Çakıcı, (1989), Antalya ili Gazipaşa ilçe seralarında yetişen hıyardan aldığı yaprak örneklerinin Ca içeriğini incelemiştir. Örneklerin kuru maddesinde Ca kapsamının % 1.20- 5.60 aralığında değiştiğini belirtmiş ve % 55,93’ünün yeterli düzeyde, % 44,07’sinin yeterli düzeyin altında Ca’a sahip olduğunu belirlemiştir. Aynı ilde yapılan araştırma olması nedeniyle, bulgularımızla paralellikler bulunmaktadır.

Kaplan vd. (1995), yapmış oldukları çalışmada Ca’un hıyar bitkisinin aya örneklerinde % 86,3 düşük % 5,9 yeterli % 7,8 yüksek düzeyde Ca içeriği gözlemlemiştir.

Deliboran vd. (2014), yaptıkları çalışmada Ca kapsamının % 3.80-4.10 ve Jones ve ark., (1991) sınır değerlerine göre değerlendirerek % 75 yeterli % 25 yüksek düzeyde Ca içerdiği tespit edilmiştir.

Ward (1967), hıyar yaprak ayasında Ca içeriğinin bitkinin 1. Yaprığından 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. Analiz sonuçlarımızda yukarıdaki değişim sınırları içerisinde bulunmaktadır. Ayrıca,

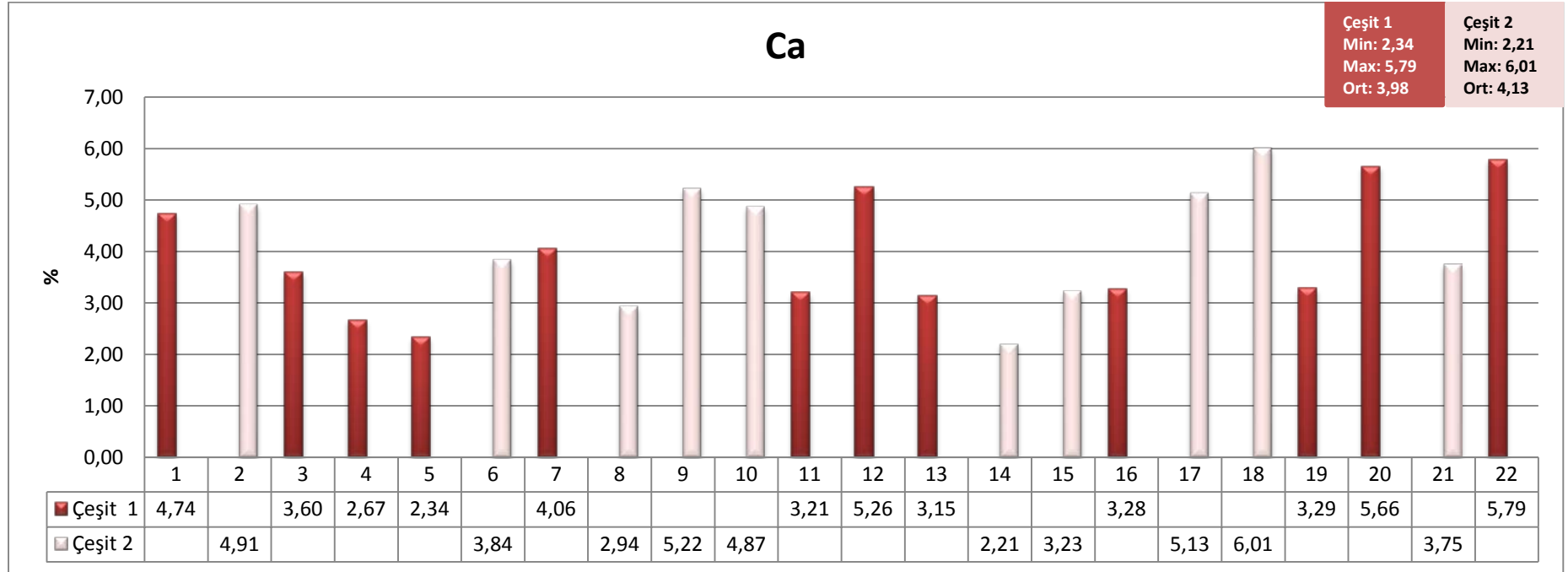
hıyarda en yüksek Ca'un yaprakta olduğunu; yaprağı, meyve, yaprak sapı, gövde ve çiçeğin izlediğini ifade etmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Rooarda van Eysinga ve Smilde'den, (1981) tarafından belirlenen sınır değerlerine göre değerlendirilmiştir hıyar bitkilerinin % 100 yeterli düzeyde olduğu, Jones vd. (1991) göre değerlendirildiğinde ise % 54,55 yeterli düzeyde Ca kapsadığı görülmektedir.

Bitkilerde Ca noksanlığı meristem dokularının büyümesini yavaşlatır. Noksanlık belirtileri önce büyüme noktalarında ve genç yapraklarda kendini gösterir. Genç yapraklar deforme olur ve yaprak kenarlarında siyah ve kahverengi nekrozlar oluşur. Noksanlıktan zarar gören dokularda hücre duvarları eridiğinden buraları yumuşak bir yapı kazanır. Kök uçları jelatinleşir (Kaplan 2012). Bilindiği üzere, bitki gelişmesi çok çeşitli faktörlerin etkisi altında olup bitki köklerinin geliştiği ortam koşulları, verim ve ürün niteliğini belirleyen temel faktörlerin başında gelir (Özgümüş ve Kaplan 1992).

Toprak çözeltisinden kalsiyumun alınıp yukarı taşınması kök uçları vasıtasıyla olmaktadır. Bu nedenle yeni köklerin oluşumunu engelleyen düşük sıcaklık, yetersiz havalanma gibi faktörler Ca alımını engelleyerek noksanlığa neden olabilir. Floem dokularında bulunan Ca immobildir. Bu nedenle daha önce absorbe edilmiş olan kalsiyumun meyve olumu döneminde floemde taşınarak meyveye ulaşması güçtür. Meyve olumu devresinde topraktan Ca^{+2} absorbe edilerek ksilem yolu ile meyveye ulaşmadığı takdirde meyvelerde Ca noksanlığı zararları görülebilecektir. Aynı nedenle, Ca beslenmesi durumunu saptamak için bitki yapraklarının analiz edilmesi bazı koşullarda beslenme yetersizliğini ortaya çıkarmamaktadır. Çünkü açıklanmış olduğu gibi topraktan alınan kalsiyumun ksilşemde su ile birlikte yapraklara taşınması ancak meyveye yeterince taşınmaması nedeni ile Ca beslenmesi meyve analizleri ile belirlenmelidir (Kaplan 2012).

Gazipaşa hıyar serası toprak örneklerinin Ca kapsamlarına bakıldığında tamamı orta ve iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Toprak ve yaprak analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde Ca beslenmesi açısından bitkilerde bir sorun olmadığı görülmektedir. Ancak Kaplan'ında (2012), belirttiği gibi topraktan alınan Ca'un ksilşemde su ile birlikte yapraklara taşınması ancak meyveye yeterince taşınmaması bitkilerin kalsiyumca beslenme durumu değerlendirilirken, yaprak analizleri ile değil meyve analizleriyle belirlenmesi gerekmektedir. Ancak meyve analizlerini değerlendirirken sınır değerlerinin bulunmayışı bitkilerin kalsiyum beslenmesinin değerlendirilmesinde açıklık yaratmaktadır. Yani hıyar bitkisinin özellikle kalsiyumun beslenmesini değerlendirmek için meyvesi analiz sınır değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 20. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Ca kapsamı

4.2.6. Yaprak örneklerinin toplam sodyum kapsamaları

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam Na kapsamaları Şekil 21’de gösterilmiştir. Yaprakların Na kapsamaları 1. Çeşitte % 0.27-1.51 arasında iken 2. Çeşitte % 0.23-0.97 arasında değişim göstermektedir. Ortalama Na kapsamaları 1. Çeşitte % 0.68 iken 2. çeşitte % 0.44 olarak belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 30’da Rooarda van Eysinga, Smilde’den, (1981) tarafından belirlenen sınır değerleri karşılaştırıldığında hıyar bitkilerinin % 100 düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

Çizelge 30. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Na kapsamalarına göre sınıflandırılması () (Rooarda van Eysinga, Smilde’den 1981)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Na (%)	Düşük	2.52>	22	100
	Yeterli	2.52 – 5.04	-	-
	Yüksek	5.04<	-	-

Çakıcı (1989) Antalya ili Gazipaşa ilçe seralarında yetişen hıyardan aldığı yaprak örneklerinin Na içeriğini incelemiştir. Örneklerin kuru maddesinde kuru maddesinde Na kapsamının % 0.012- 0.164 aralığında değiştiğini belirtmiştir.

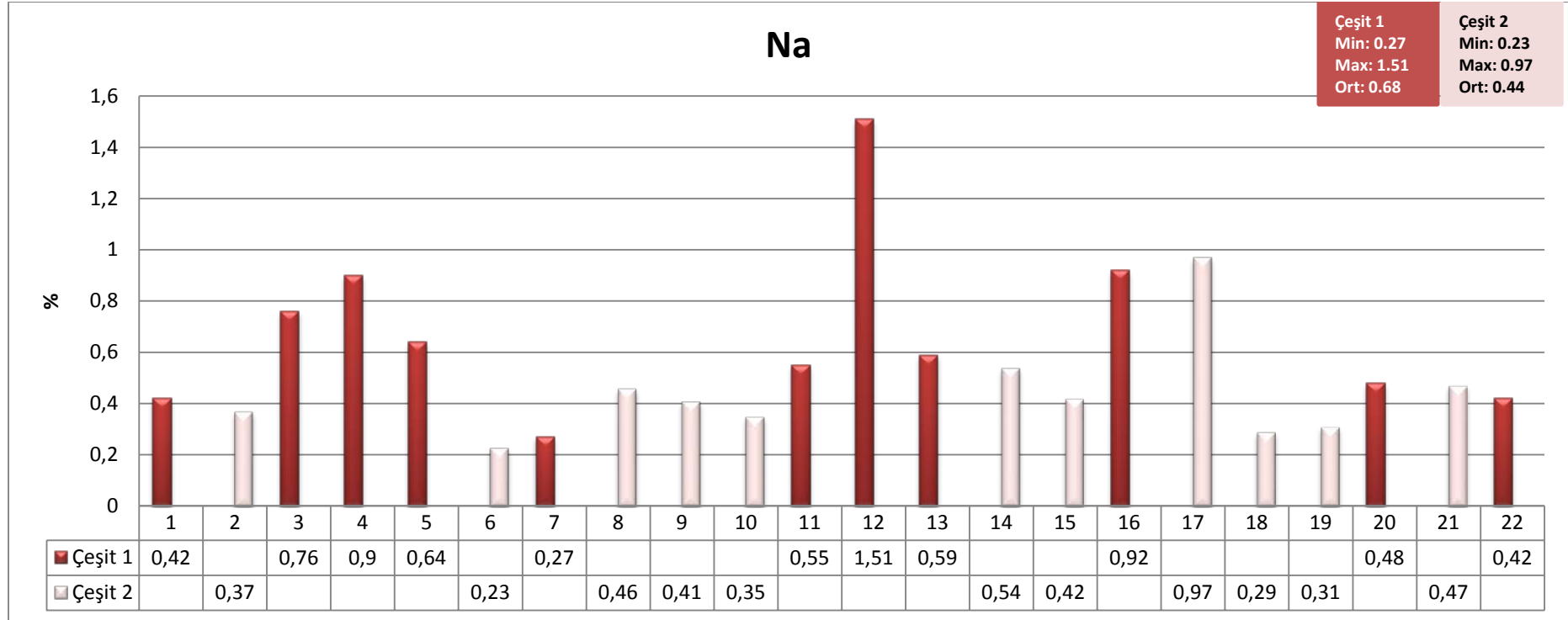
Kaplan vd. (1995), yapmış oldukları çalışmada hıyar bitkisinin Na içeriğini incelemiştir. Sodyumun hıyar bitkisinin aya örneklerinde % 98,0’inin yeterli, % 2,0’sinin düşük düzeyde Na içeriği gözlemlenmiştir.

Araştırmalar neticesinde çalışmamız ile literatürle uyum içerisindedir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında Rooarda van Eysinga, Smilde’den (1981), tarafından belirlenen sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde hıyar bitkilerinin % 100 düşük düzeyde sodyum kapsadığı görülmektedir. Alınan toprak örneklerinin alınabilir sodyum kapsamalarına bakıldığında ise % 31,81 düşük, geriye kalanlarının orta, yüksek, çok yüksek düzeyde sodyum içerdiği görülmektedir.

Na’un bazı bitki cinsleri için mutlak gerekli olduğu, diğer bazı bitkiler de faydalı etkiye sahip bulunduğu bilinmektedir. Na bazı fizyolojik proseslerde K’un spesifik olmayan rolünü üstlenebilmektedir. Örneğin; hücrenin turgor basıncının sağlanmasında K’un görevini Na yapabilmektedir. Na’un bitki gelişmesi üzerine olumlu etkisi, özellikle K noksanlığı olduğu durumlarda görülmektedir (Kaplan 2012).

Toprak ve yaprak analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, bitki bünyesinde sodyum içeriğinin düşük olması istendiği için sodyum beslenmesi açısından bitkilerde bir sorun olmadığı görülmektedir.



Şekil 21. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Na kapsamı

4.2.7. Yaprak örneklerinin toplam demir kapsamları

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam Fe kapsamları Çizelge 31-32’de ve Şekil 22’de gösterilmiştir. Yaprakların Fe kapsamları 1. Çeşitte 24.34-70.46 ppm arasında iken 2. Çeşitte 34.75-75.42 ppm arasında değişim göstermektedir. Ortalama Fe kapsamları 1. Çeşitte 52.57 ppm iken 2. çeşitte 53.12 ppm olarak belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 31’de Rooarda van Eysinga ve Smilde’den, (1981) tarafından belirlenen sınır değerleri karşılaştırıldığında hıyar bitkilerinin % 100 düşük sınıfında olduğu, Çizelge 32’de Jones vd. (1991), göre değerlendirildiğinde ise % 45,45 düşük % 54,55 düzeyde demir kapsadığı görülmektedir.

Çizelge 31. Antalya ilinin. Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Fe kapsamlarına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde’den 1981)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	ppm
Fe (ppm)	Düşük	95>	22	100
	Yeterli	95-302	-	-
	Yüksek	302<	-	-

Çizelge 32. Antalya ilinin. Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Fe kapsamlarına göre sınıflandırılması (Jones vd. 1991)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	ppm
Fe (ppm)	Düşük	30-49	10	45.45
	Yeterli	50-300	12	54.55
	Yüksek	300<	-	-

Çakıcı (1989), Gazipaşa yöresinde yapmış olduğu çalışmada hıyar bitkisi örneklerinin kuru maddesinde Fe kapsamının 26.85-1137.05 ppm aralığında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmasında bitki örneklerinin % 77,97’sinin yeterli düzeyde, % 10,17’si yüksek düzeyde demir içerirken, % 11,86’sının noksanlık düzeyinde demire sahip olduğunu belirlemiştir. Aynı ilde yapılan araştırma olmasına karşın, bulgularımızla paralellik bulunmamaktadır.

Kaplan vd. (1995), yapmış oldukları çalışmada Fe’in hıyar bitkisinin aya örneklerinde % 64,7 yeterli, % 35,3 düşük düzeyde Fe içeriği gözlemlemişlerdir.

Deliboran vd. (2014), yaptıkları çalışmada Fe kapsamının 38.69-42.75 ppm ve Jones ve ark., (1991) sınır değerlerine göre değerlendirerek % 100 düşük düzeyde Fe içerdiği tespit edilmiştir.

Çarşamba’dan alınan hıyar yaprak örneklerinde kuru madde de toplam Fe 111-194 ppm, Bafra’dan alınan yaprak örneklerinde ise toplam Fe 90-272 ppm, değerleri arasında dağılım göstermiştir (Özyazıcı vd. 2006).

Pılanalı (1993), Kumluca yöresinde yapmış olduğu çalışmada hıyar bitkisinin yaprak örneklerinin (**ppm**) kapsamlarını kuru maddede yaprak ayasında 115-1146 ppm, yaprak sapında ise 12-172 ppm arasında değiştiğini saptamıştır.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında Rooarda van Eysinga ve Smilde'den (1981) tarafından belirlenen sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde hıyar bitkilerinin % 100 düşük sınıfında olduğu, Jones vd. (1991) göre değerlendirildiğinde ise % 45,45 düşük düzeyde Fe kapsadığı görülmektedir. Toprak örneklerine bakıldığında ise tamamına yakının iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Mevcut durum değerlendirildiğinde yapraktan Fe uygulaması yapmanın var olan soruna çözüm olabileceği düşünülmektedir.

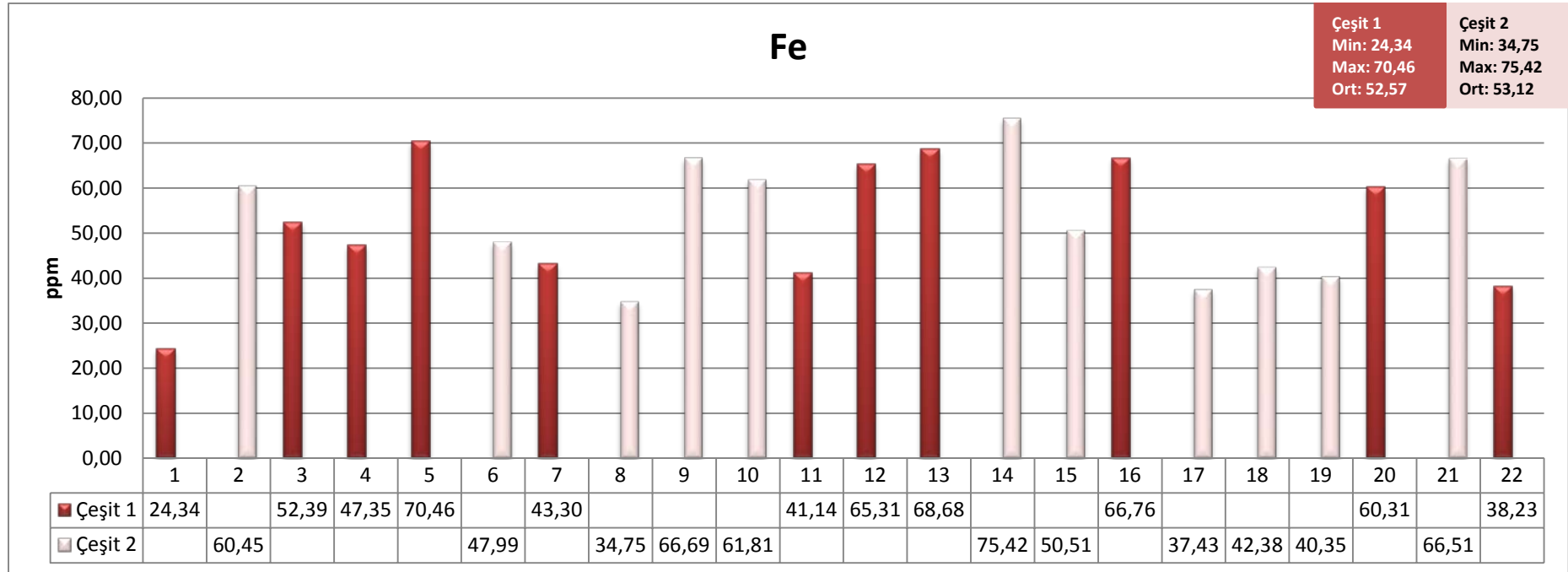
Bitki cins, tür ve hatta çeşitleri arasında, Fe alımı ve demiri kullanmaları bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılık hem inorganik demirden, hem de Fe-kilyetlerden yararlanmada görülebilmektedir. Aynı toprak üzerinde, aynı koşullar altında yetiştirilen aynı türden farklı iki bitki çeşidinden biri şiddetli demir noksanlığı belirtileri gösterirken, diğeri tamamen normal gelişebilmektedir. Bazı bitkiler demir stresi altında, kök bölgesi pH'ını düşürme ve köklerin indirgenme kapasitelerinin artması, kök bölgesinde bulunan demirin alınabilirliğini büyük oranda artırır. Demir stresine maruz kalınca köklerden dışarı H⁺ iyonları vererek rizosfer pH'ını düşürebilme yeteneğinde olan bitkiler demir etkin bitkiler olarak adlandırılmaktadır (Kaplan 2012).

Araştırmalar neticesinde çalışmamız literatürle uyum ve farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıkların üretim alanının farklılığı, çeşit farklılığı ve literatürde geçen uygulamalardan kaynaklı bir farklılık olabileceği düşünülmektedir.

Demir noksanlığı belirtileri bitkilerin genç yapraklarında ve özellikle son çıkan yapraklarda, damarlar arasında sararma şeklinde ortaya çıkar. Demir noksanlığına maruz kalan yaprakların görünüşleri oldukça tipiktir. En ince damarlar dahi yeşil kalarak, bu damarların arasındaki kısımlarda renk tamamiyle sarıya döner geniş yapraklı bitkilerde yapraklar adeta sarı zemin üzerine yeşil bir ağ manzarası gösterirler. Noksanlığın çok şiddetli olduğu durumlarda, incelerden başlayarak damarlarda sararmaya başlar. Kimi zaman demir noksanlığı belirtileri Mg noksanlığı belirtileri ile karıştırılmaktadır. Dikkat edilecek husus Mg noksanlığının yaşlı yapraklarda görülmesine karşılık, Fe noksanlığının genç yapraklarda görülmesidir. Noksanlığın çok şiddetli olması halinde yeni çıkan yapraklarda hiç klorofil bulunmadığı için yaprak beyaz bir renk alır (Kaplan 2012).

Demir noksanlığında bitkide organik anyon birikimi görülür. Demir noksanlığı olan bitki dokularının diğeri tipik bir özelliği, amino asit ve NO₃⁻ birikimidir. Nitrat birikimi özellikle bitkinin enerji metabolizmasının bozulduğuna işaret eder. Demirin en önemli fizyolojik işlevi bitkide çeşitli enzimleri aktive ederek bir çok biyokimyasal reaksiyonun katalizlenmesini sağlamaktır. Katalaz, peroksidaz, sitokrom oksidaz gibi enzimler bunlardandır. Demir, klorofilin yapısında yer almakla beraber, bitkinin Fe beslenmesi ile bitkinin klorofil kapsamı arasında yakın bir ilişki bulunmamaktadır (Kaplan 2012).

Gazipaşa hıyar sera topraklarında alınabilir Fe kapsamı bakımından % 77,27'si yetersizdir. Topraklarda yetersiz olan Fe, yapraklarda Rooarda van Eysinga, Smilde'den, (1981), göre değerlendirildiğinde % 100 yetersiz olduğu, Jones vd. (1991), göre değerlendirildiğinde ise % 45,45 yetersiz düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durumda topraktan ve yaprakdan demir içerikli gübre uygulaması yapılmalıdır. Demir alınabilirliği üzerine etkisi olan kireç içeriğide dikkate alındığında topraktan uygulanan Fe'li gübrelerin şelatlı olması tavsiye edilebilir.



Şekil 22. Antalya ilinin. Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Fe kapsamları

4.2.8. Yaprak örneklerinin toplam çinko kapsamaları

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam çinko kapsamaları Şekil 23'de gösterilmiştir. Yaprakların Zn kapsamaları 1. Çeşitte 8.50-79.23 ppm arasında iken 2. Çeşitte 10.14-39.38 ppm arasında değişim göstermektedir. Ortalama çinko kapsamaları 1. Çeşitte 26.07 ppm iken 2. çeşitte 22.85 ppm olarak belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 33'de Rooarda van Eysinga, Smilde'den (1981), tarafından belirlenen sınır değerleri karşılaştırıldığında hıyar bitkilerinin % 95,5 düşük, % 4,5 yeterli dımında olduğu, Çizelge 34'de Jones vd. (1991), göre değerlendirildiğinde ise % 59,1 düşük, % 40,9 yeterli düzeyde çinko kapsadığı görülmektedir.

Çizelge 33. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Zn kapsamalarına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde'den, 1981)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Zn (ppm)	Düşük	59>	21	95.5
	Yeterli	59 – 195	1	4.5
	Yüksek	195<	-	-

Çizelge 34. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Zn kapsamalarına göre sınıflandırılması (Jones vd.,1991)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Zn (ppm)	Düşük	18-24	13	59.1
	Yeterli	25-300	9	40.9
	Yüksek	300<	-	-

Çakıcı (1989), Gazipaşa yöresinde yapmış olduğu çalışmada hıyar bitki örneklerinin kuru maddesinde Zn kapsamının 49.63-248.16 ppm aralığında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmasında bitki örneklerinin % 86,44'ünün yeterli düzeyde, % 5,09'u yüksek düzeyde % 8,47'sinin noksan düzeyde Zn içerdiğini belirlemiştir. Aynı ilde yapılan araştırma olmasına karşın, bulgularımızla paralellik bulunmamaktadır.

Deliboran vd. (2014), Şanlıurfa Karaali beldesinde bulunan jeotermal seracılık işletmelerinde hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda yürüttükleri bir çalışmada Zn kapsamının 27.43-45.32 ppm, yaprak örneklerinin ise %100 yeterli, düzeyde Zn içerdiği tespit etmişlerdir.

Özyazıcı. vd. (2006), Çarşamba'dan aldıkları hıyar yaprak örneklerinde kuru madde de toplam toplam Zn 61-334 ppm,; Bafra'dan alınan yaprak örneklerinde ise toplam Zn 23-126 ppm arasında dağılım göstermekte olduğunu saptamıştır.

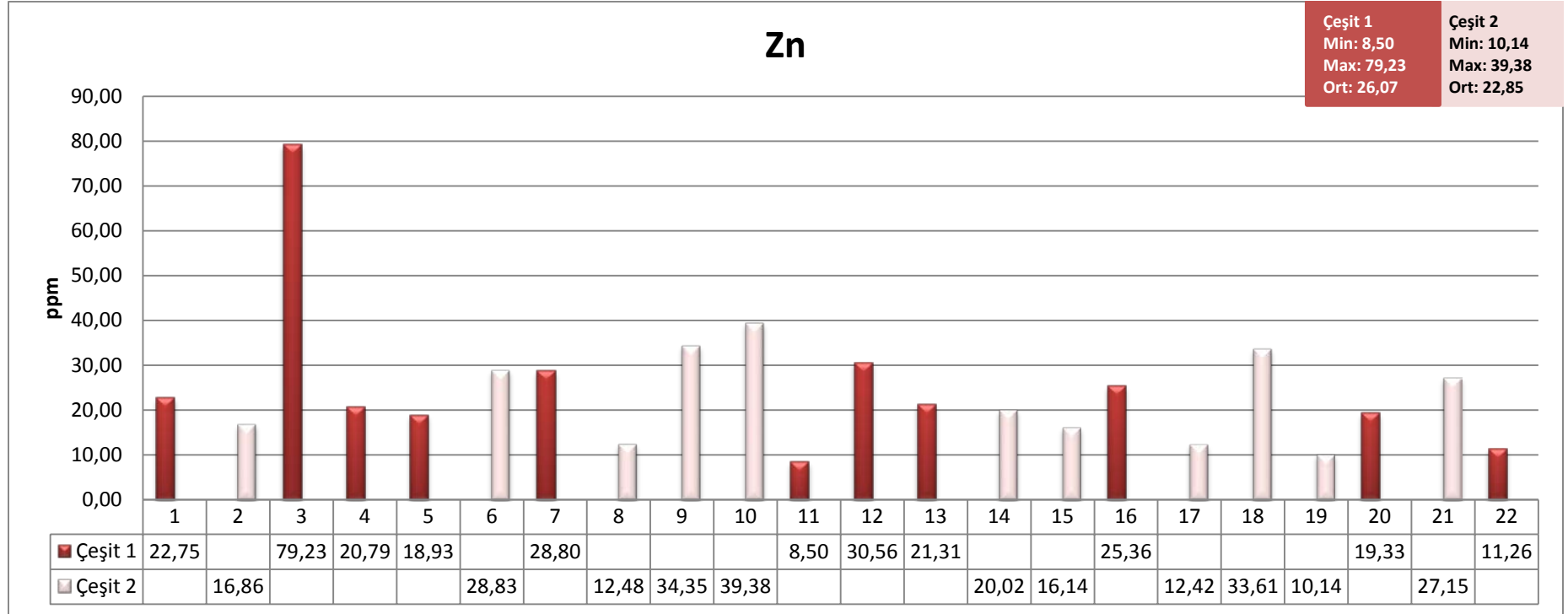
Pılanalı (1993), Kumluca yöresinde yapmış olduğu çalışmada hıyar bitkisinin yaprak örneklerinin Zn kapsamlarını kuru maddede yaprak ayasında 22-1040 ppm, yaprak sapında ise 12-213 ppm arasında değiştiğini saptamıştır.

Araştırmalar neticesinde çalışmamız ile literatürle uyum ve farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıkların üretim alanının farklılığı, çeşit farklılığı ve literatürde geçen uygulamalardan kaynaklı bir farklılık olabileceği düşünülmektedir.

Çinko toprak organik maddesiyle çözünür ve çözünmez bileşikler yapar. Toprakta bulunan çözünebilir Zn'nun ortalama % 60'ı çözünebilir Zn-organik madde kompleksi şeklindedir. Çözünebilir organik Zn kompleksleri esas olarak amino asitleri, organik asitler ve fulvo asitlerine bağlıdır. Buna karşılık çözünmeyen organik Zn kompleksleri humik asitlere bağlıdır. Toprakta bulunan Zn miktarı ana materyalin Zn kapsamı ile yakından ilişkilidir (Kaplan 2012).

Çinko bazı enzimlerde aktivasyonu sağlar. Çinkonun bir çok enzimdeki fonksiyonu spesifik değildir. Aynı enzimler Mn^{+2} , Mg^{+2} ve Zn^{+2} iyonlarınca aktive edilebilirler. Ancak fotosentezde suyun parçalanması reaksiyonunu katalizleyen karbonik anhidraz enzimi spesifik olarak Zn^{+2} tarafından aktive edilir. Çinko bitkide azot metabolizması ile de ilgilidir. Çinko noksanlığında protein sentezi ve bitkide protein miktarı önemli ölçüde azalmakta ve amino asitler birikmektedir. RNA polimeraz enzimi Zn içerdiği için, Zn noksanlığında enzim inaktif olur ve RNA sentezi geriler. Çinko bitkide oksinin aktivitesini sağlar ve Zn eksikliğinde oksin aktivesinde azalma olur. Çinkonun nişasta oluşumu üzerine de etkisi bulunmaktadır. Çinko noksanlığında bitkide nişasta miktarı azalmaktadır. Çinko noksanlığı belirtileri yapraklarda damarlar arasında kloroz şeklinde ortaya çıkar. Yapraklarda damarlar yeşil kalırken, damarlar arasında renk açık yeşil, sarı ve hatta beyaza döner (Kaplan 2012).

Gazipaşa hıyar sera topraklarında alınabilir Zn kapsamı bakımından tamamı iyi durumdadır. Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında Rooarda van Eysinga ve Smilde'den (1981), tarafından belirlenen sınır değerleri değerlendirildiğinde hıyar bitkilerinin % 95,5 düşük sınıfında olduğu, Jones vd. (1991), göre değerlendirildiğinde ise % 59,1 düşük, düzeyde Zn kapsadığı görülmektedir. Topraktaki Zn içeriğinin yeterli olmasına karşın, yaprak örneklerinin çinko içeriğinin bu durumda olmasına neden olarak Kacar (1984), kireçli alkalin topraklarda Zn'nun, toprak kompleksleri ve karbonatlarla güç çözünen bileşikler oluşturduğunu ve böylece bitkiler tarafından Zn'nun yararlılığının azalacağını. Topraktan uygulanan Zn'lu gübrelerin şelatlı olması ve yapraktan Zn'lu gübre uygulanmasının çözüm olacağı düşünülmektedir.



Şekil 23. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Zn kapsamaları

4.2.9. Yaprak örneklerinin toplam mangan kapsamları

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam Mn kapsamları Şekil 24’de gösterilmiştir. Yaprakların Mn kapsamları 1. Çeşitte 15.31-123.20 ppm arasında iken 2. Çeşitte 34.39-162.20 ppm arasında değişim göstermektedir. Ortalama mangan kapsamları 1. Çeşitte 71.89 ppm iken 2. çeşitte 86.03 ppm olarak belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 35’de Rooarda van Eysinga, Smilde’den (1981), tarafından belirlenen sınır değerleri karşılaştırıldığında hıyar bitkilerinin % 13,63 düşük, % 86,37 yeterli sınıfında olduğu, Çizelge 36’da Jones vd. (1991), göre değerlendirildiğinde ise % 13,63 düşük, % 86,37 yeterli düzeyde mangan kapsadığı görülmektedir.

Çizelge 35. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Mn kapsamlarına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde’den 1981)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Mn (ppm)	Düşük	50>	3	13.63
	Yeterli	50 – 605	19	86.37
	Yüksek	605<	-	-

Çizelge 36. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam % Mn kapsamlarına göre sınıflandırılması (Jones vd. 1991)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Mn (ppm)	Düşük	25-49	3	13.63
	Yeterli	50 – 400	19	86.37
	Yüksek	400-600	-	-

Çakıcı (1989), Gazipaşa yöresinde yapmış olduğu çalışmada hıyar bitki örneklerinin kuru maddesinde Mn kapsamının 22.56-209.80 ppm aralığında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmasında bitki örneklerinin % 76,27’sinin yeterli düzeyde, % 15,25’inin yeterli düzeyin altında, % 8,48’i ise noksanlık sınır değerleri arasında Mn içerdiği belirlenmiştir.

Deliboran vd. (2014), Şanlıurfa Karaali beldesinde bulunan jeotermal seracılık işletmelerinde hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda yürüttükleri çalışmada Mn kapsamının 84.40-93.73 ppm, yaprak örneklerinin ise % 100 yeterli, düzeyde Mn içerdiği tespit etmişlerdir.

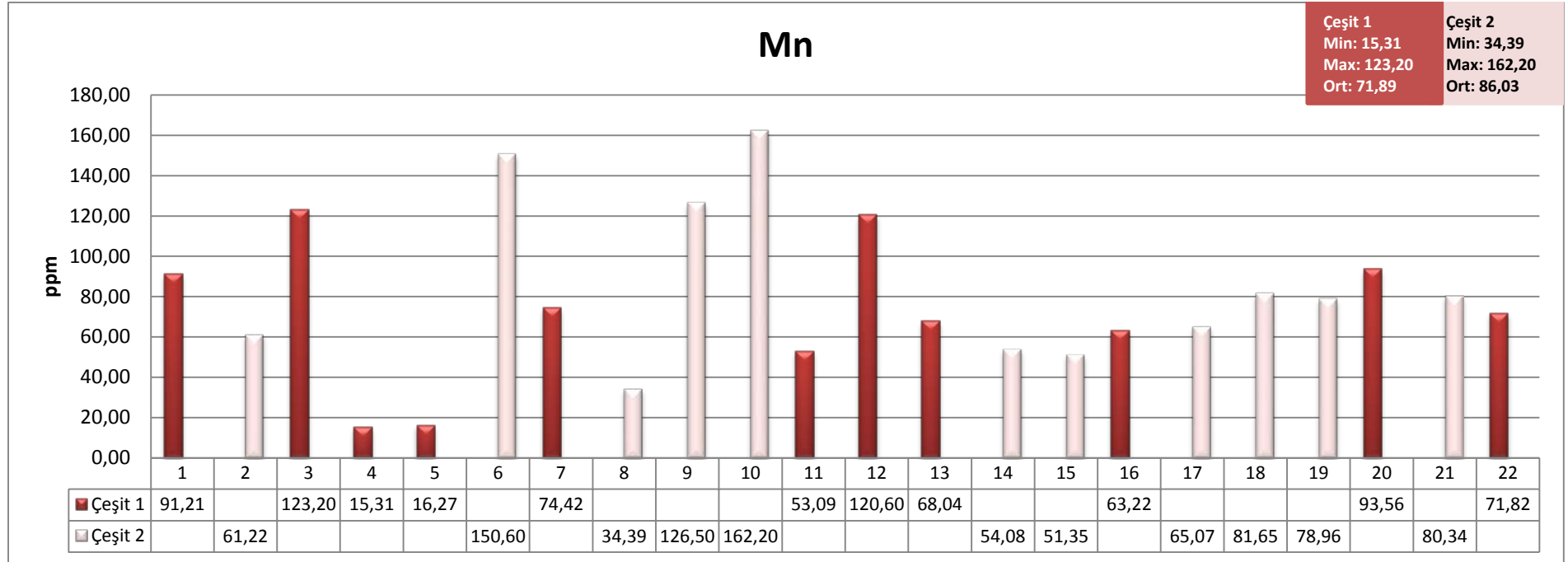
Özyazıcı vd. (2006), Çarşamba’dan aldıkları hıyar yaprak örneklerinde kuru madde de toplam Mn 75-676 ppm; Bafra’dan aldıkları yaprak örneklerinde ise toplam Mn kapsamı ise 73-236 ppm değeri arasında dağılım göstermekte olduğunu bildirmişlerdir.

Pılanalı (1993), Kumluca yöresinde yapmış olduğu çalışmada hıyar bitkisinin yaprak örneklerinin Mn kapsamlarını kuru maddede yaprak ayasında 39-424 ppm, yaprak sapında ise 6-97 ppm arasında değiştiğini saptamıştır.

Araştırmalar neticesinde çalışmamız ile literatürle uyumlu olduğu görülmektedir.

Mangan fotosentezde, suyun parçalanmasında role sahiptir. Bitkide karbonhidrat miktarını arttırdığı, proteinlerin oluşması üzerine olumlu etkide bulunduğu ileri sürülmektedir. Hücre organelleri içerisinde Mn noksanlığına karşı en duyarlı organeller kloroplastlardır. Mn noksanlığı çeken bitkilerde hücreler küçülür, hücre duvarı hakim duruma geçer. Mangan noksanlığına ait simptomlar magnezyum noksanlığına benzer. Yapraklarda damarlar arasında sararma görülür. Ancak Mg noksanlığında simptomlar önce yaşlı yapraklarda görülmesine karşılık, Mn noksanlığında genç yapraklarda görülür. Diğer yandan Mn toksitesi belirtileri yaşlı yapraklarda MnO₂ birikiminin neden olduğu kahverengi benekler ve beneklerin etrafında klorozlu görünümdür. Mn fazlalığı kimi kez, Fe, Mg ve Ca gibi diğer elementlerin noksanlığına sebep olmaktadır. Morgan vd. (1966), Mn toksitesinin, indol asetik asit oksidaz enziminin aktivitesinin artması neticesinde oksin oluşumunun azalmasından ileri geldiğini belirtmişlerdir (Kaplan 2012).

Gazipaşa hıyar sera topraklarının Mn içeriklerine bakıldığında tamamının iyi durumda olduğu görülmektedir. Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında ise Rooarda van Eysinga ve Smilde'den (1981), tarafından belirlenen sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde hıyar bitkilerinin % 86,37 yeterli sınıfta olduğu, Jones vd. (1991) göre değerlendirildiğinde ise % 86,37 yeterli düzeyde mangan kapsadığı görülmektedir. Toprak ve yaprak örneklerinin tamamına yakınının yeterli düzeyde olması bölgede hıyar bitkisinin Mn beslenmesi açısından çok sorun olmadığı görülmektedir.



Şekil 24. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Mn kapsamaları

4.2.10. Yaprak örneklerinin toplam bakır kapsamları

Araştırmanın yapıldığı, Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan yaprak örneklerinin kuru maddede toplam Cu kapsamları Şekil 25’de gösterilmiştir. Yaprakların Cu kapsamları 1. Çeşitte 5.32-109.20 ppm arasında iken 2. Çeşitte 4.17-94.30 ppm arasında değişim göstermektedir. Ortalama Cu kapsamları 1. Çeşitte 20.93 ppm iken 2. çeşitte 18.93 ppm olarak belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 38’de Rooarda van Eysinga, Smilde’den (1981) tarafından belirlenen sınır değerleri karşılaştırıldığında hıyar bitkilerinin % 81,82 yeterli, % 18,18 yüksek sınıfta olduğu, Çizelge 39’da Jones vd. (1991), göre değerlendirildiğinde ise % 13,64 düşük, % 68,18 yeterli, % 18,18 yüksek düzeyde Cu kapsadığı görülmektedir.

Çizelge 37. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Cu kapsamlarına göre sınıflandırılması (Rooarda van Eysinga, Smilde’den 1981)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Cu (ppm)	Düşük	1.9>	-	-
	Yeterli	1.9 – 19.0	18	81.82
	Yüksek	19.0<	4	18.18

Çizelge 38. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam ppm Cu kapsamlarına göre sınıflandırılması (Jones vd. 1991)

Element	Değerlendirme		Örnek sayısı	%
Cu (ppm)	Düşük	3-7	3	13.64
	Yeterli	7-20	15	68.18
	Yüksek	20<	4	18.18

Çakıcı (1989), Gazipaşa yöresinde yapmış olduğu çalışmada hıyar bitki örneklerinin kuru maddesinde Cu kapsamının 4.51- 778.34 ppm aralığında değiştiğini belirtmiştir. % 33,90’ı yeterli düzeyde bakır içerirken, % 66,10’u yüksek düzeyde Cu’ a sahip olduğunu saptamıştır.

Deliboran vd. (2014), Şanlıurfa Karaali beldesinde bulunan jeotermal seracılık işletmelerinde hıyar yetiştiriciliği yapılan seralarda yürüttükleri bir çalışmada Cu kapsamının 51.46-55.83 ppm, yaprak örneklerinin ise % 100 yüksek düzeyde Cu içerdiği tespit etmişlerdir.

Özyazıcı vd. (2006), Çarşamba’dan aldıkları hıyar yaprak örneklerinde kuru madde de toplam Cu 6.7-176.0 ppm Bafra’dan aldıkları yaprak örneklerinde ise toplam Cu 11.5-70.0 ppm arasında dağılım bildirmişlerdir.

Pılanalı (1993), Kumluca yöresinde yapmış olduğu çalışmada hıyar bitkisinin yaprak örneklerinin Cu kapsamlarını kuru maddede yaprak ayasında 10-634 ppm, yaprak sapında ise 2-218 ppm arasında değiştiğini saptamıştır.

Araştırmalar neticesinde çalışmamız ile literatürle uyum ve farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıkların üretim alanının farklılığı, çeşit farklılığı ve literatürde geçen uygulamalardan kaynaklı bir farklılık olabileceği düşünülmektedir.

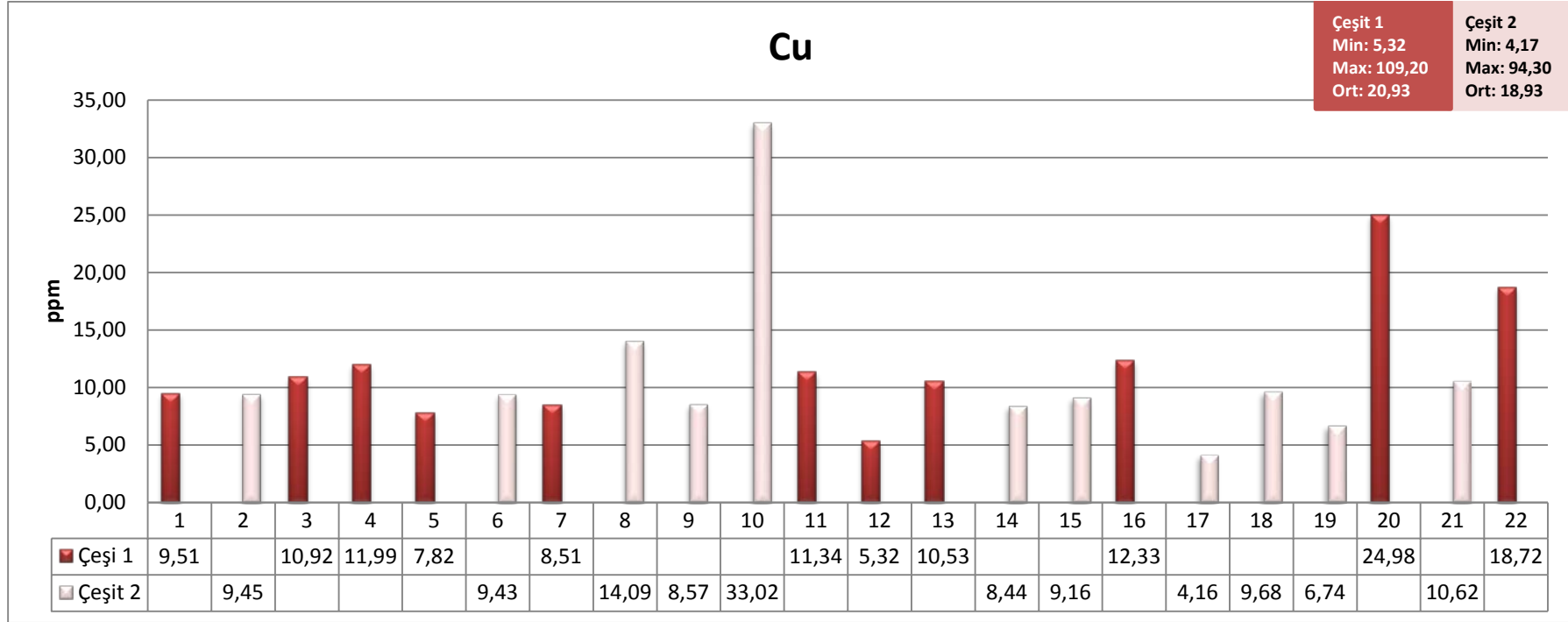
Yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında Rooarda van Eysinga ve Smilde'den (1981), tarafından belirlenen sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde hıyar bitkilerinin % 81,82 yeterli sınıfında olduğu, Jones vd. (1991), göre değerlendirildiğinde ise % 13,64 düşük, % 68,18 yeterli, % 18,18 yüksek düzeyde bakır kapsadığı görülmektedir. Toprak örneklerinin alınabilir Cu kapsamalarının tamamına yakınının yeterli sınıfında olduğu görülmektedir. Yaprak örneklerinin yeterli ve yüksek düzeyde olmasına yapraktan uygulanan Cu'lu gübrelerinde etkisi olduğu düşünülmektedir.

Beslenme ortamında yüksek miktarda Cu bulunması bir çok bitkiye toksik etki yapar. Bakırın toksik etkisi diğer metal iyonları, özellikle demiri, fizyolojik bakımdan önemli yerlerden uzaklaştırmasından kaynaklanır. Bu sebeple Cu toksisitesinde daha çok Fe noksanlığına benzeyen kloroz görülür ve kök gelişmesi hızla zayıflar. Bakır bitkiler tarafından çok düşük miktarlarda alınır. Bakır alımı metabolik olarak kontrol edilen aktif alım prosesidir. Bakır ve Zn iyonları birbirlerinin alımı üzerine kuvvetli antagonistik etkiye sahiptirler. Bunun dışında, bakırın alımı diğer katyonların rekabetinin etkisinde değildir ve esas olarak topraktaki alınabilir Cu miktarına bağlıdır (Kaplan 2012).

Bakır noksanlığı daha çok organik madde miktarı çok yüksek olan topraklarda veya pit topraklarda görülür. Bunun nedeni organik maddenin Cu'yu çok kuvvetli bağlamasıdır. Bakır noksanlığında vegetatif devrede bitkinin çözünabilir karbonhidrat kapsamı düşük olmaktadır. Simbiyotik azot fiksasyonunda Cu'nun özel bir önemi vardır. Hallsworth vd (1960) Cu noksanlığının nodül oluşumunu ve fikse edilen N miktarını önemli ölçüde azalttığını, buna karşılık yaprak oluşumunda çok az bir gerileme saptamıştır. Bakırın biyolojik N fiksasyonundaki rolünün mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Ancak N fikse eden nodüllerde karbonhidrat gereksinmesinin çok yüksek olması ve bakırın karbonhidrat miktarı üzerine olan etkisi nedeniyle, Cu noksanlığından N fiksasyonunun indirekt etkilendiği akla gelebilir (Kaplan 2012).

Kaplan (1999), yaptığı çalışmada sera topraklarının % 8.1'i 20 ppm'den fazla Cu içerir iken domates bitkisi yaprak örneklerinin % 25'i 200 ppm'den fazla Cu içerdiğini tespit etmiştir ve bu durumun yüksek Cu içerikli ilaçlar kullanılmasından kaynaklandığını belirtmiştir.

Gazipaşa hıyar yetiştirilen sera topraklarının alınabilir Cu içeriğine bakıldığında tamamına yakını yeterli düzeydedir. Organik madde içeriğinin yüksek olmasının bitkilerin bakır beslenmesi üzerine fazla etkisinin olmadığı, yaprak analiz sonuçlarından görülmektedir. Bölgede Cu beslenmesi açısından sorun olmadığı söylenebilir.



Şekil 25. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan yaprak örneklerinin toplam Cu kapsamaları

4.3. Meyve Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması

Araştırmanın yapıldığı, 2015 bahar döneminde Antalya ilinin Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan meyve örnekleri için sınır değerleri bulunamamış, literatürler ile uyumu incelenmiştir.

4.3.1. Meyve örneklerinin toplam azot kapsamı

Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesindeki seralardan alınan meyve örneklerinin kuru maddede toplam N kapsamı Şekil 26'da görüldüğü gibi % 0.99-5.43 arasında değişim göstermektedir. Bu değişim aralığının çok geniş olduğu kolaylıkla söylenebilir. Bu yüksek farklılıkların pek çok değişkenden etkilenmesi mümkündür. Ancak bu çalışma sonuçları ile bu faktörleri açıklama imkanı bulunmamaktadır. Fakat meyve kalite kriterleri ve raf ömrüne etkili olma olasılığına dikkat çekmek gerekir. Yinede bu faktörler içerisinde sulama düzeyi farklılıklarının meyvelerdeki mineral içeriklerinde seyrelme etkine sebep olacağı düşünülebilir.

Chaverria vd. (2005), besi ortamında 75 ile 375 mg N L⁻¹ arasında değişen N dozları ile meyve hacmi arasında kuadratik bir ilişki olduğunu ve 225 mg N L⁻¹ dozunda meyve hacminin maksimum seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Farklı iki baharlık hıyar çeşidinde yapılan meyve analizleri sonucunda belirlenen N kapsamına ait sonuçlar Şekil 26'da gösterilmiştir. 1.çeşidin toplam N kapsamı % 0.99-4.78 arasında değişmekte olup, ortalamanın % 3.80 olduğu, 2. çeşidin toplam N kapsamı % 3.67-5.43 arasında değiştiği, ortalamanın % 4.65 olduğu tespit edilmiştir. 2. Çeşidin meyvelerindeki toplam % N içeriğinin 1. Çeşitten daha yüksek olması, yapraktaki % azot içeriklerine benzer şekilde gerçekleşmiştir.

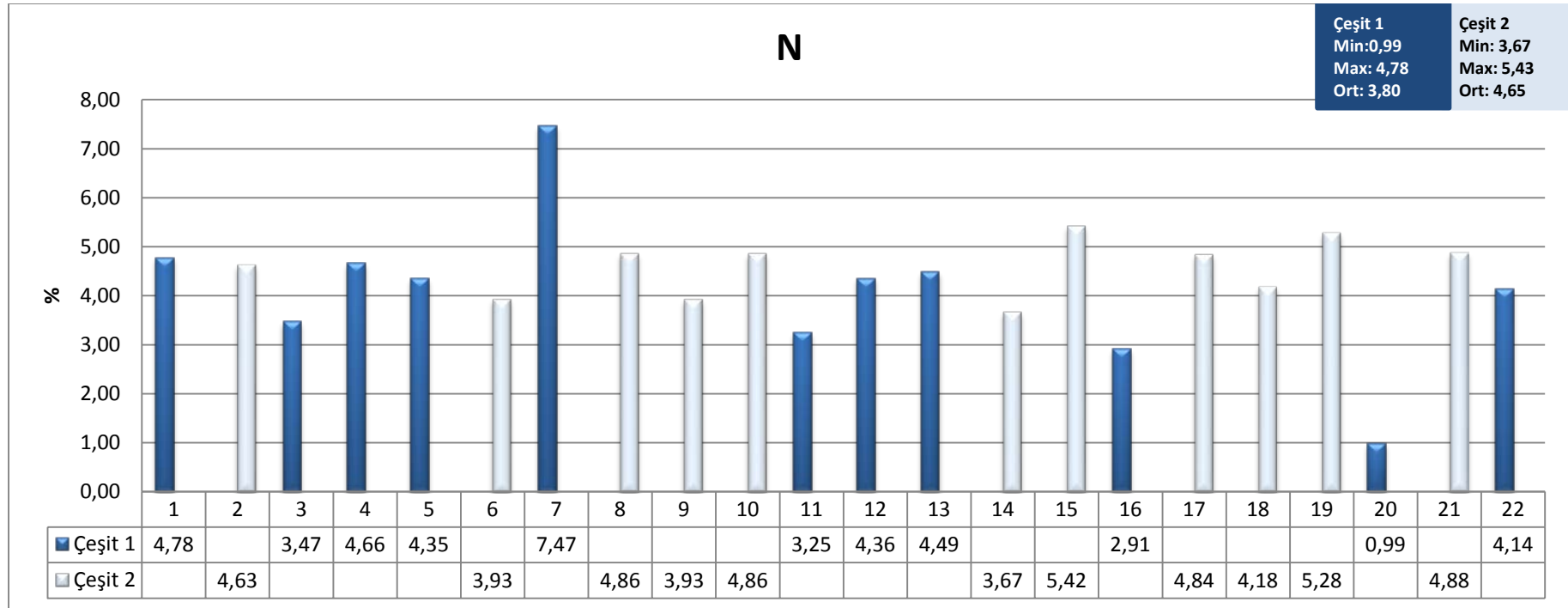
Meyvelerdeki toplam % N içeriği yapraklardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yaprakların ortalama N içeriği % 5.90 iken, meyvelerde % 4.23 olarak gerçekleşmiştir.

Aynı çeşidin yetiştirildiğini yapan çiftçiler arasında belirlenen minimum ve maksimum toplam azot değerinin farkı, 1. çeşitte % 79,29, 2. çeşitte % 32,41 olarak belirlenmiştir. Özellikle de 1. Çeşidin % 79,29 gibi diğer çeşide kıyasla yüksek bir yüzdeye sahip oluşu, diğer çeşide oranla hassasiyetini daha fazla ön plana çıkarmaktadır.

Özkan vd. (2011), yapmış oldukları çalışmada, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim, meyve kalitesi ve mineral içerikleri üzerine etkilerini belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Gübre uygulamalarının sonra yapılan analizde meyve N içeriği % 3.64-4.14 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Orhan (1999), tarafından farklı K dozlarının hıyar bitkisine etkilerini belirlemek amacıyla İzmir- Kiraz'da deneme kurularak yürütülen çalışmada, yapılan analizde meyve N içeriği % 3.42-2.72 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Meyveler için uygun sınır değerleri olmamasına rağmen toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında topraktaki N ve organik madde düzeyinin çoğunlukla iyi, yaprakta N kapsamının yeterli ve yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum da hıyar meyvesinin N beslenmesi açısından bir yetersizliğin olmayacağı düşünülebilir.



Şekil 26. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre N kapsamları

4.3.2. Meyve örneklerinin fosfor kapsamı

Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin kuru maddede P kapsamı farklı Şekil 27’de gösterildiği gibi % 0.49-1.19 arasında değişim göstermektedir. . Bu yüksek farklılıkların pek çok değişkenden etkilenmesi mümkündür. Ancak bu çalışma sonuçları ile bu faktörleri açıklama imkanı bulunmamaktadır. Ancak yaprak örneklerinin P içeriğinin yetersiz oluşu ve Pılanalı’nın belirtmiş olduğu sınır değerlerine göre topraklardaki fosfor düzeyinin düşük olması meyvelerinde P beslenmesinde sorunlar olduğunu düşündürmektedir.

Fosfor, bitkide kök gelişimini hızlandırır ve güçlü bir kök sistemi meydana getirir. Eşzamanlı çiçeklenmeyi teşvik eder, dane ve meyve tutumunu artırır. İri ve dolgun meyve oluşmasını sağlar (Anonim, 2014). Belirtilen bu bilgiye dayanarak hıyarda P beslenmesinin yetersiz oluşu meyve tutumunu ve oluşmasını önemli ölçüde etkilemektedir.

Meyvelerdeki toplam % P içeriği yapraklardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yaprakların ortalama P içeriği % 0.085 iken, meyvelerde % 0.89 olarak gerçekleşmiştir.

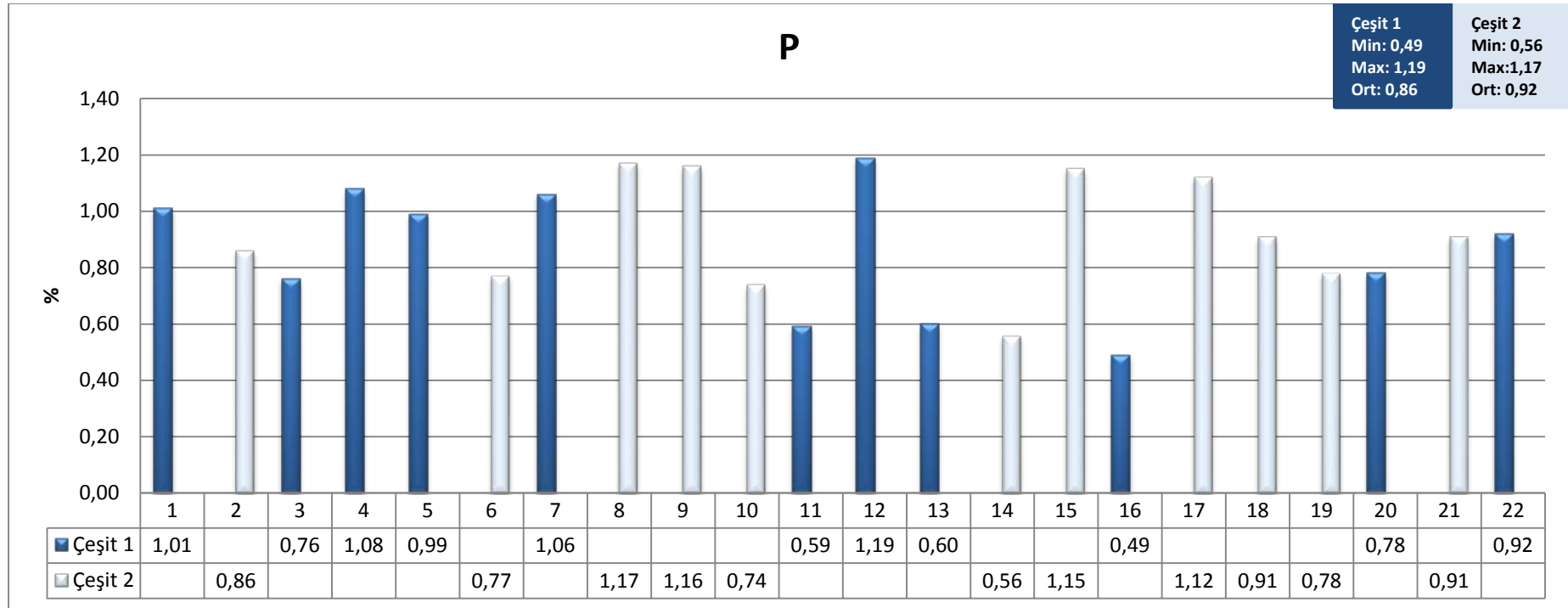
Farklı iki baharlık hıyar çeşidinde yapılan meyve analizleri sonucunda belirlenen P kapsamına ait sonuçlar Şekil’de gösterilmiştir. Çeşitlerin farklı üreticilerdeki P kapsamının farklılığı, değişik üreticilerde farklı bulunmuştur. 1. çeşidin toplam P kapsamı % 0.49-1.19 arasında değişirken 2. çeşidin toplam P kapsamı % 0.56-1.17 arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Ortalama P kapsamı 1. Çeşitte % 0.86 iken 2. çeşitte % 0.92 olarak belirlenmiştir.

Aynı çeşidin yetiştirildiğini yapan çiftçiler arasında belirlenen minimum ve maksimum P değerinin farkı, 1. çeşitte % 54,63 çeşitte % 51,72 olarak belirlenmiştir. İki çeşit arasında fark birbirine yakın gözlemlenmiştir.

Özkan vd. (2011), yapmış oldukları çalışmada, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim, meyve kalitesi ve mineral içerikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada gübre uygulamalarının sonra yapılan analizde meyve P içeriği P % 0.61-0.70 arasında olduğu belirlenmiştir.

Orhan (1999), tarafından farklı K dozlarının hıyar bitkisine etkilerini belirlemek amacıyla İzmir- Kiraz’da deneme kurularak yürütülen çalışmada, yapılan analizde meyve P içeriği % 0.55-0.51 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında Pılanalı (1993)’e göre sınır değerine göre değerlendirildiğinde, topraktaki P düzeyinin düşük, yaprakta P kapsamının düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum toprakların kireç içeriğinin yüksek oluşundan kaynaklı P’un trikalsiyum fosfat şeklinde fikse olarak faydasının azalmış olabileceğini göstermektedir. Bu sebeple P’lu gübreleme yapılırken P’un kireç tarafından çökeltilmesini engelleyecek şekilde uygulamalar yapılmalıdır.



Şekil 27. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre P kapsamları

4.3.3. Meyve örneklerinin potasyum kapsamaları

Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin kuru maddede K kapsamaları Şekil 28’de görüldüğü gibi % 2.75-7.21 arasında değişim göstermektedir. Ancak bu çalışma sonuçları ile bu faktörleri açıklama imkanı bulunmamaktadır. Ancak meyve N içeriğinde olduğu gibi K içeriği de meyve kalite kriterleri, raf ömrünü ve özellikle bitki başına düşen verimi etkileyeceği düşünülmektedir. Yinede bu faktörler içerisinde sulama düzeyi farklılıklarının meyvelerdeki mineral içeriklerinde etkili olduğu özellikle N içeriğinin fazla, K içeriğinin düşük olması meyve kalitesi üzerine önemli derecede etkili olduğu söylenebilir.

Potasyum, meyvelerin yeterli iriliğe, dolgunluğa, sertliğe ve renge sahip olması için gerekli bir besin maddesidir. Meyve dökülmelerini en aza indirir ve raf ömrünü uzatır (Anonim 2014).

Kaptan ve Aydın (2007), tarafından yapılan bir çalışmada meyvede ağırlık kaybı ile K konsantrasyonu arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bitki bünyesinde K ile bitki su hacmi doğrusal ilişki gösterildiği bu durum pazarlama açısından önemli bir konudur. Satış amacıyla bekletilen meyvelerin K konsantrasyonunu meyvelerin su kaybında ve pörsümesinde etkili olduğu saptanmıştır. Bu bilgiler Altunlu ve Gül’ün (1999), K’lu gübrelemenin hıyar meyvesinde raf ömrünü arttırdığı bulgusuyla paralellik göstermektedir.

Farklı iki baharlık hıyar çeşidinde yapılan meyve analizleri sonucunda belirlenen potasyum kapsamalarına ait sonuçlara (Şekil 28) bakıldığında, 1. çeşidin toplam K kapsamı % 2.75-7.21 arasında değişirken 2. çeşidin toplam K kapsamı % 3.22-7.15 arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Ortalama K kapsamaları 1. çeşitte % 4.43 iken 2. çeşitte % 5.46 olarak belirlenmiştir. 2. Çeşidin meyvelerindeki % K içeriğinin 1. Çeşitten daha yüksek olması, yapraktaki % K içeriklerine benzer şekilde gerçekleşmiştir.

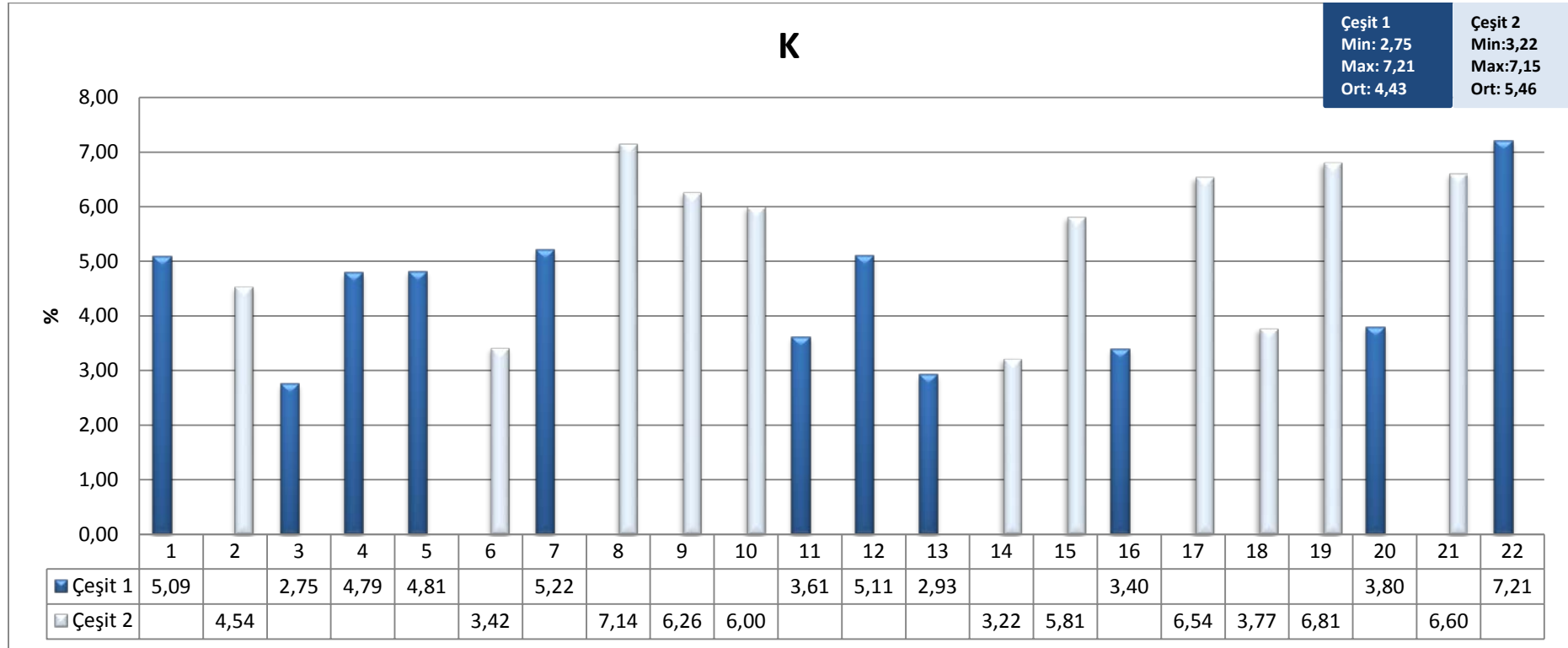
Meyvelerdeki % K içeriği yapraklardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yaprakların ortalama K içeriği % 2.21 iken, meyvelerde % 4.95 olarak gerçekleşmiştir.

Aynı çeşidin yetiştirildiğini yapan çiftçiler arasında belirlenen minimum ve maksimum potasyum değerinin farkı, 1. çeşitte % 61,46 çeşitte % 54,97 olarak belirlenmiştir. Özellikle de 1. Çeşidin % 61,46 gibi diğer çeşide kıyasla yüksek bir yüzdeye sahip oluşu, diğer çeşide oranla hassasiyetini daha fazla ön plana çıkarmaktadır.

Özkan vd. (2011), yapmış oldukları çalışmada, gübre uygulamalarının sonra yapılan analizde meyve K içeriği 3.26-3.69 arasında olduğu belirlenmiştir.

Orhan (1999), tarafından farklı K dozlarının hıyar bitkisine etkilerini belirlemek amacıyla İzmir- Kiraz’da deneme kurularak yürütülen çalışmada, yapılan analizde meyve K içeriği % 3.62-2.30 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında topraktaki K düzeyinin Pizer'e (1967), göre yüksek ve çok yüksek olduğu ancak pılanalı'nın sınır değerlerine göre bakıldığında yetersiz olduğu görülmektedir. Yaprakta K kapsamının Jones vd.'e (1991), göre % 95,46'sının düşük Rooarda van Eysinga, Smilde'e (1981), göre % 31,81'inin düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bazı elementlerin fazlalığı K alımını olumsuz etkileyebileceği düşünülerek gübreleme programı yapılırken bu duruma dikkate alınmalıdır.



Şekil 28. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre K kapsamları

4.3.4. Meyve örneklerinin kalsiyum kapsamları

Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin kuru maddede Ca kapsamları Şekil 29'da görüldüğü gibi % 1.60-0.41 arasında değişim göstermektedir. Bu yüksek farklılıkların pek çok değişkenden etkilenmesi mümkündür. Ancak bu çalışma sonuçları ile bu faktörleri açıklama imkanı bulunmamaktadır. Fakat meyve azot ve potasyum içeriğinde olduğu gibi kalsiyum içeriği de meyve kalite kriterleri ve raf ömrü üzerine etkili olduğu düşünülmektedir.

Meyvede ağırlık kaybı ile Ca konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi değerlendirildiğinde. Bitki bünyesinde Ca'un temel kullanım alanı hücre duvarı yapımı olduğu için Ca konsantrasyonu arttıkça bekletilen meyvelerin hücre duvarları daha da kalınlaştığı için su kayıpları da azalmaktadır. Burada Ca porsüme ve ağırlık kayıplarını azaltıcı yönde etki yapmıştır (Konno 1984, Matthew 2004). Bu da meyve raf ömrü ile yakından ilgilidir.

Farklı iki baharlık hıyar çeşidinde yapılan meyve analizleri sonucunda belirlenen Ca kapsamlarına ait sonuçlar Şekil 29'da gösterilmiştir. 1.çeşidin toplam Ca kapsamı % 1.60-0.41 arasında değiştiği, ortalamanın % 0.71 olduğu 2.çeşidin toplam Ca kapsamı % 0.60-1.60 arasında değiştiği, ortalamanın % 1.03 olduğu tespit edilmiştir. 2. Çeşidin meyvelerindeki % Ca içeriğinin 1. Çeşitten daha yüksek olması, yapraktaki % Ca içeriklerine benzer şekilde gerçekleşmiştir.

Meyvelerdeki toplam % Ca içeriği yapraklardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yaprakların ortalama Ca içeriği % 4.05 iken, meyvelerde % 1.20 olarak gerçekleşmiştir.

Aynı çeşidin yetiştirildiğini yapan çiftçiler arasında belirlenen minimum ve maksimum toplam Ca değerinin farkı ise, 1. çeşitte % 62,71 çeşitte % 61,19 olarak belirlenmiştir. İki çeşitte de fark aralığı birbirine yakın gözlemlenmiştir.

Özkan vd. (2011), yapmış oldukları çalışmada, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim, meyve kalitesi ve mineral içerikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda gübre uygulamalarının sonra yapılan analizde meyve Ca içeriği Ca % 0.40-0.48 arasında olduğu belirlenmiştir.

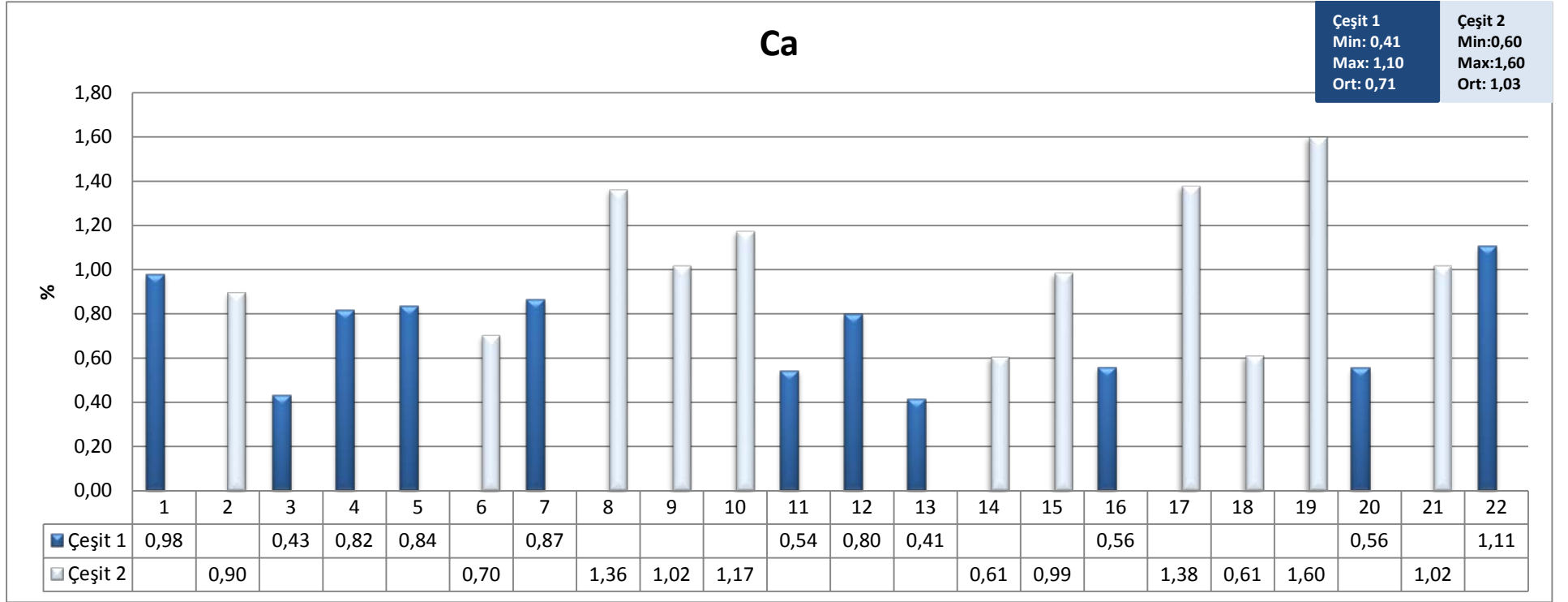
Orhan (1999), tarafından farklı K dozlarının hıyar bitkisine etkilerini belirlemek amacıyla İzmir- Kiraz'da yürütülen çalışmada, yapılan analizde meyve Ca içeriğinin % 0.37-0.29 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Mineral toprakların çoğu Ca bakımından zengin oldukları için, bitkilerde mutlak bir Ca noksanlığına bağlı belirtiler nadiren görülür. Buna karşılık meyve ve depo organlarına Ca akışında ortaya çıkan azalmalar daha sık olarak Ca noksanlığı belirtileri yaratır. Bütün bitki dokularında Ca^{+2} iyonları transpirasyona bağlı olarak ksilem borularında oluşan aşağıdan yukarı doğru su hareketi ile taşınır. Ksilem suyunda Ca^{+2} iyonları konsantrasyonu düşük ise veya meyvede terleme (transpirasyon) düşük ise, meyvelere ulaşan Ca^{+2} iyonları miktarı yetersiz kalır ve belirtiler ortaya çıkar. NH_4N beslenmesi, toprakta su yetersizliği ve yüksek tuz konsantrasyonu ksilem suyundaki Ca^{+2} iyonları miktarını azaltır. Bu nedenle bu faktörler meyvede çürümelere yol açan etmenler olarak bilinir (Kaplan 2012).

Bitkide serbest ve bağlı Ca arasındaki ilişki meyvelerin olgunlaşması bakımından önem taşımaktadır. Kalsiyum iyonlarının meyvede ve depo organlarında düşük düzeylerde bulunması olgunlaşmayı hızlandırır. Bitkilere Ca verilmesinin meyvenin olgunlaşmasını geriletmediği, Ca eksikliğinin ise olgunlaşmayı teşvik ettiği saptanmıştır (Kaplan 2012).

Toprak çözeltisinden Ca'un alınıp yukarı taşınması kök uçları vasıtasıyla olmaktadır. Bu nedenle yeni köklerin oluşumunu engelleyen düşük sıcaklık, yetersiz havalandırma gibi faktörler Ca alımını engelleyerek noksanlığa neden olabilir. Floem dokularında bulunan Ca immobildir. Bu nedenle daha önce absorbe edilmiş olan Ca'un meyve oluşumu döneminde floemde taşınarak meyveye ulaşması güçtür. Meyve oluşumu devresinde topraktan Ca^{+2} absorbe edilerek ksilem yolu ile meyveye ulaşmadığı takdirde meyvelerde Ca noksanlığı zararları görülebilecektir. Aynı nedenle, Ca beslenmesi durumunu saptamak için bitki yapraklarının analiz edilmesi bazı koşullarda beslenme yetersizliğini ortaya çıkarmamaktadır. Açıklanmış olduğu gibi topraktan alınan kalsiyumun ksilemde su ile birlikte yapraklara taşınması ancak meyveye yeterince taşınmaması nedeni ile Ca beslenmesi meyva analizleri ile belirlenmelidir (Kaplan 2012).

Toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında topraktaki kalsiyum düzeyinin iyi olduğu, yaprakta Ca kapsamının Jones vd.,'e (1991) ve Rooarda van Eysinga, Smilde'e (1981), göre yeterli düzeyde olduğu görülmektedir. Toprak ve yaprak örneklerinin kalsiyum kapsamının iyi durumda olması hıyar meyvesinin de Ca kapsamının da sorun olmayacağı düşünülebilir. Ancak Kaplan'ında (2012), belirttiği gibi topraktan alınan Ca'un ksilemde su ile birlikte yapraklara taşınması ancak meyveye yeterince taşınmaması bitkilerin Ca beslenme durumu değerlendirilirken, yaprak analizlerinin yetersiz olduğu ve meyve analizleriyle belirlenmesi gerektiği söylenebilir. Fakat meyve analizlerini değerlendirirken sınır değerlerinin bulunmaması bitkilerin Ca beslenmesinin değerlendirilmesinde açıklık yaratmaktadır. Yani hıyar bitkisinin özellikle Ca'un beslenmesini değerlendirmek için hıyar meyvesi analiz sınır değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 29. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Ca kapsamı

4.3.5. Meyve örneklerinin magnezyum kapsamı

Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin kuru maddede Mg kapsamı Şekil 30'da görüldüğü gibi % 0.22-0.83 arasında değişim göstermektedir. Bu yüksek farklılıkların pek çok değişkenden etkilenmesi mümkündür. Ancak bu çalışma sonuçları ile bu faktörleri açıklama imkanı bulunmamaktadır.

Magnezyum, bitkilerde yeşil rengin ana bileşenidir. Bitkinin güneş ışınlarını almasında ve fotosentezde direk olarak kullanmasında rol alır. Bitkinin fotosentez gücünü, protein sentezini ve kuru madde biriktirme kapasitesini artırır (Anonim 2014). Magnezyumun CO₂ asimilasyonu ve şeker, nişasta gibi asimilasyon ürünlerinin miktarı üzerine olumlu etkide bulunduğu bilinmektedir. Magnezyumun protein sentezi üzerine de olumlu etkisi vardır (Kaplan 2012).

Farklı iki baharlık hıyar çeşidinde yapılan meyve analizleri sonucunda belirlenen Mg kapsamına ait sonuçlar Şekil 30'da gösterilmiştir. 1.çeşidin toplam Mg kapsamı % 0.83-0.23 arasında değiştiği, ortalamanın % 0.42 olduğu, 2.çeşidin toplam Mg kapsamı % 0.80-0.22 arasında değiştiği, ortalamanın % 0.44 olduğu tespit edilmiştir. 2. Çeşidin meyvelerindeki toplam % Mg içeriğinin 1. Çeşitten daha yüksek olması, yapraktaki % Mg içeriklerine tam tersi olduğu gözlemlenmiştir.

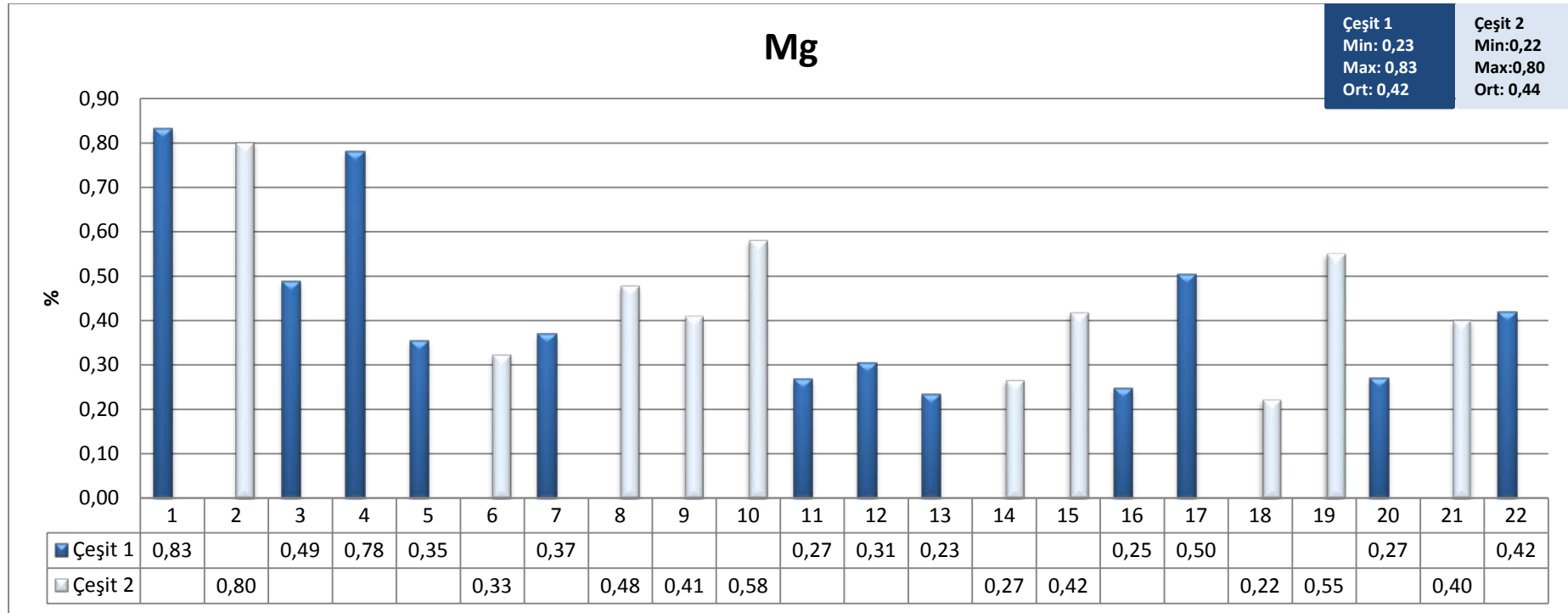
Meyvelerdeki % Mg içeriği yapraklardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yaprakların ortalama Mg içeriği % 0.38 iken, meyvelerde % 0.43 olarak gerçekleşmiştir.

Aynı çeşidin yetiştirildiğini yapan çiftçiler arasında belirlenen minimum ve maksimum toplam Mg değerinin farkı ise, 1. çeşitte % 72,03 olduğu 2. çeşitte % 72,03 olarak belirlenmiştir. İki çeşitte de fark aralığının aynı olduğu gözlemlenmiştir.

Özkan vd. (2011), yapmış oldukları çalışmada, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim, meyve kalitesi ve mineral içerikleri üzerine etkilerini araştırılmıştır. Gübre uygulamalarının sonra yapılan analizde meyve Mg içeriğinin % 0.33-0.39 arasında olduğu belirlenmiştir.

Orhan (1999), tarafından farklı K dozlarının hıyar bitkisine etkilerini belirlemek amacıyla İzmir- Kiraz'da yürütülen çalışmada, yapılan analizde meyve Mg içeriği % 0.45-0.33 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında topraktaki Mg düzeyinin iyi olduğu, yaprakta Mg kapsamının Jones vd.'e (1991), göre çoğunluğunu yeterli, Rooarda van Eysinga ve Smilde'e (1981), göre çoğunluğunun düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Toprakta bazı elementlerin ve kirecin fazlalığı Mg alımını olumsuz yönde etkileyebilir. Toprakta ve yaprakta Mg uygulamasının yararlı olacağı düşünülmektedir.



Şekil 30. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Mg kapsamları

4.3.6. Meyve örneklerinin demir kapsamı

Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin kuru maddede Fe kapsamı Şekil 31’de görüldüğü gibi 11.85-33.88 ppm arasında değişim göstermektedir. Bu değişim aralığının çok geniş olduğu kolaylıkla söylenebilir. Bu yüksek farklılıkların pek çok değişkenden etkilenmesi mümkündür. Ancak bu çalışma sonuçları ile bu faktörleri açıklama imkanı bulunmamaktadır.

Farklı iki baharlık hıyar çeşidinde yapılan meyve analizleri sonucunda belirlenen Fe kapsamına ait sonuçlar Şekil 31’de gösterilmiştir. 1. çeşidin toplam Fe kapsamı 11.85-28.70 ppm arasında değiştiği, ortalamasının 19.54 ppm olduğu 2. çeşidin Fe kapsamı 16.18-33.88 ppm arasında değiştiği, ortalamasının 23.47 ppm olduğu tespit edilmiştir. 2. çeşidin meyvelerindeki toplam Fe içeriğinin 1. çeşitten daha yüksek olması, yapraktaki Fe içeriklerine benzer şekilde gerçekleşmiştir.

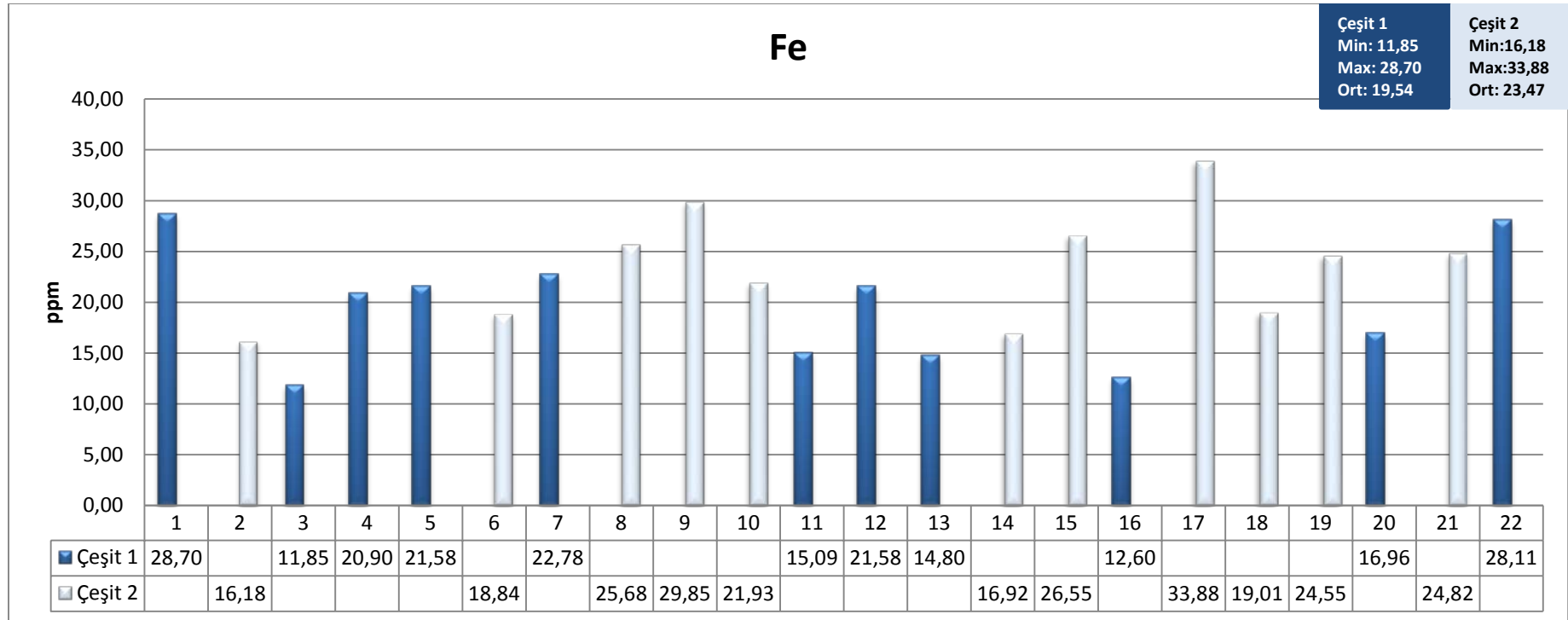
Meyvelerdeki Fe içeriği yapraklardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yaprakların ortalama Fe içeriği 52.85 ppm iken, meyvelerde 21.51 ppm olarak gerçekleşmiştir.

Aynı çeşidin yetiştiricisini yapan çiftçiler arasında oluşan bu fark ise, 1. çeşitte % 95,87 çeşitte % 95,22 olarak belirlenmiştir. Özellikle de 1. Çeşidin % 95,87 gibi diğer çeşide kıyasla yüksek bir yüzdeye sahip oluşu, diğer çeşide oranla hassasiyetini daha fazla ön plana çıkarmaktadır.

Özkan vd. (2011), yapmış oldukları çalışmada, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim, meyve kalitesi ve mineral içerikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Gübre uygulamalarından sonra yapılan analizde meyve demir içeriği 68.3-97.1 me/100g arasında olduğu belirlenmiştir.

Orhan (1999), tarafından farklı K dozlarının hıyar bitkisine etkilerini belirlemek amacıyla İzmir- Kiraz’da deneme kurularak yürütülen çalışmada, yapılan analizde meyve Fe içeriği 176-291 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında topraktaki Fe düzeyinin % 75’inin noksan ve noksanlık görülebilecek düzeyde, yaprakta Fe kapsamının Jones vd.’e (1991,) göre % 54,55’inin yeterli, % 45,45’inin düşük, Rooarda van Eysinga ve Smilde’e (1981), göre tamamının düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Toprakta yeterli miktarda bulunmayışı, bazı elementlerin ve kirecin fazlalığı, pH’nın düşük olması Fe alımını olumsuz yönde etkileyebilir. Bitkilerin bu olumsuz etkilerden etkilenmemesi için topraktan uygulanacak olan Fe’li gübrelerin şelatlı olması gerektiği söylenebilir.



Şekil 31. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Fe kapsamları

4.3.7. Meyve örneklerinin çinko kapsamı

Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin kuru maddede Zn kapsamı Şekil 32'de görüldüğü gibi 3.74-11.75 ppm arasında değişim göstermektedir. Bu değişim aralığının çok geniş olduğu kolaylıkla söylenebilir. Bu yüksek farklılıkların pek çok değişkenden etkilenmesi mümkündür. Ancak bu çalışma sonuçları ile bu faktörleri açıklama imkanı bulunmamaktadır.

Farklı iki baharlık hıyar çeşidinde yapılan meyve analizleri sonucunda belirlenen Zn kapsamına ait sonuçlar Şekil 32'de gösterilmiştir. Çeşitlerin farklı üreticilerdeki Zn kapsamının farklılığı, değişik üreticilerde farklı bulunmuştur. 1.çeşidin toplam Zn kapsamı 10.18-3.74 ppm arasında değişirken 2.çeşidin toplam Zn kapsamı 11.75-4.01 ppm arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Yaprak ve toprak örneklerinin çinko düzeyinin düşük olması meyve örneklerinde de çinko içeriğinin düşük olacağı ihtimalini düşündürmektedir.

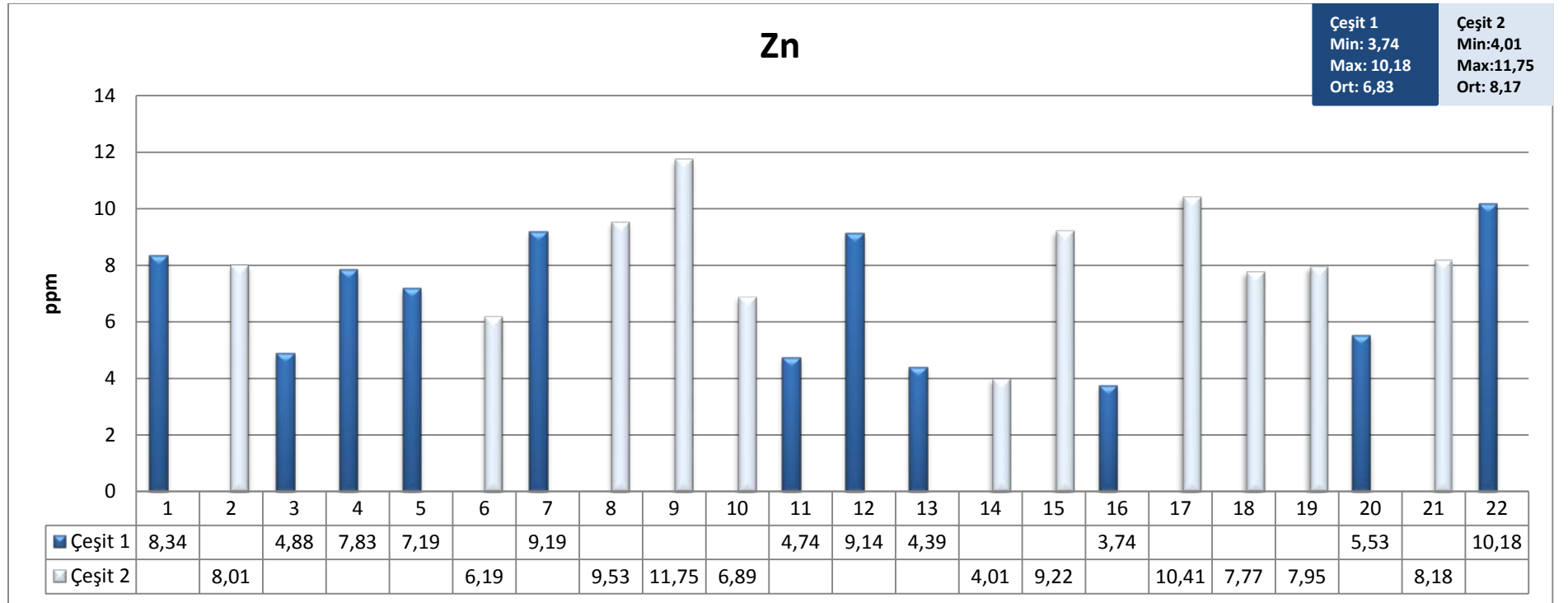
Meyvelerdeki Zn içeriği yapraklardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yaprakların ortalama Zn içeriği 24.46 ppm iken, meyvelerde 7.50 ppm olarak gerçekleşmiştir.

Aynı çeşidin yetiştiriciliğini yapan çiftçiler arasında belirlenen minimum ve maksimum toplam Zn değerinin farkı, 1. çeşitte % 63,26 çeşitte % 65,87 olarak belirlenmiştir. Özellikle de 1. Çeşidin % 65,87 gibi diğer çeşide kıyasla yüksek bir düzeye sahip oluşu, diğer çeşide oranla hassasiyetini daha fazla ön plana çıkarmaktadır.

Özkan vd. (2011), yapmış oldukları çalışmada, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim, meyve kalitesi ve mineral içerikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Gübre uygulamalarının sonra yapılan analizde meyve Zn içeriği Zn 18.9-23.7 me/100g arasında olduğu belirlenmiştir.

Orhan (1999), tarafından farklı K dozlarının hıyar bitkisine etkilerini belirlemek amacıyla İzmir- Kiraz'da deneme kurularak yürütülen çalışmada, yapılan analizde meyve Zn içeriği 45-36 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında topraktaki Zn düzeyinin tamamının iyi olduğu, yaprakta Zn kapsamının Jones vd.'e (1991) ve Rooarda van Eysinga, Smilde'e (1981), göre çoğunluğunun düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bazı elementlerin ve kirecin fazlalığı, pH'nın yüksek olması Zn alımını olumsuz yönde etkileyebilir. Bitkilerin bu olumsuz etkilerden etkilenmemesi için topraktan uygulanacak olan Zn'lu gübrelerin şelatlı olması gerektiği söylenebilir.



Şekil 32. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Zn kapsamları

4.3.8. Meyve örneklerinin mangan kapsamaları

Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin kuru maddede Mn kapsamaları Şekil 33'de görüldüğü gibi 3.24-12.41 ppm arasında değişim göstermektedir. Bu değişim aralığının çok geniş olduğu kolaylıkla söylenebilir. Bu yüksek farklılıkların pek çok değişkenden etkilenmesi mümkündür. Ancak bu çalışma sonuçları ile bu faktörleri açıklama imkanı bulunmamaktadır.

Farklı iki baharlık hıyar çeşidinde yapılan meyve analizleri sonucunda belirlenen Mn kapsamalarına ait sonuçlar Şekil 33'de gösterilmiştir. 1. çeşidin toplam Mn kapsamı 3.74-8.94 ppm arasında değiştiği, ortalamanın 5.43 olduğu, 2. çeşidin toplam Mn kapsamı 5.09-12.41 ppm arasında değiştiği, ortalamanın 8.28 olduğu tespit edilmiştir.

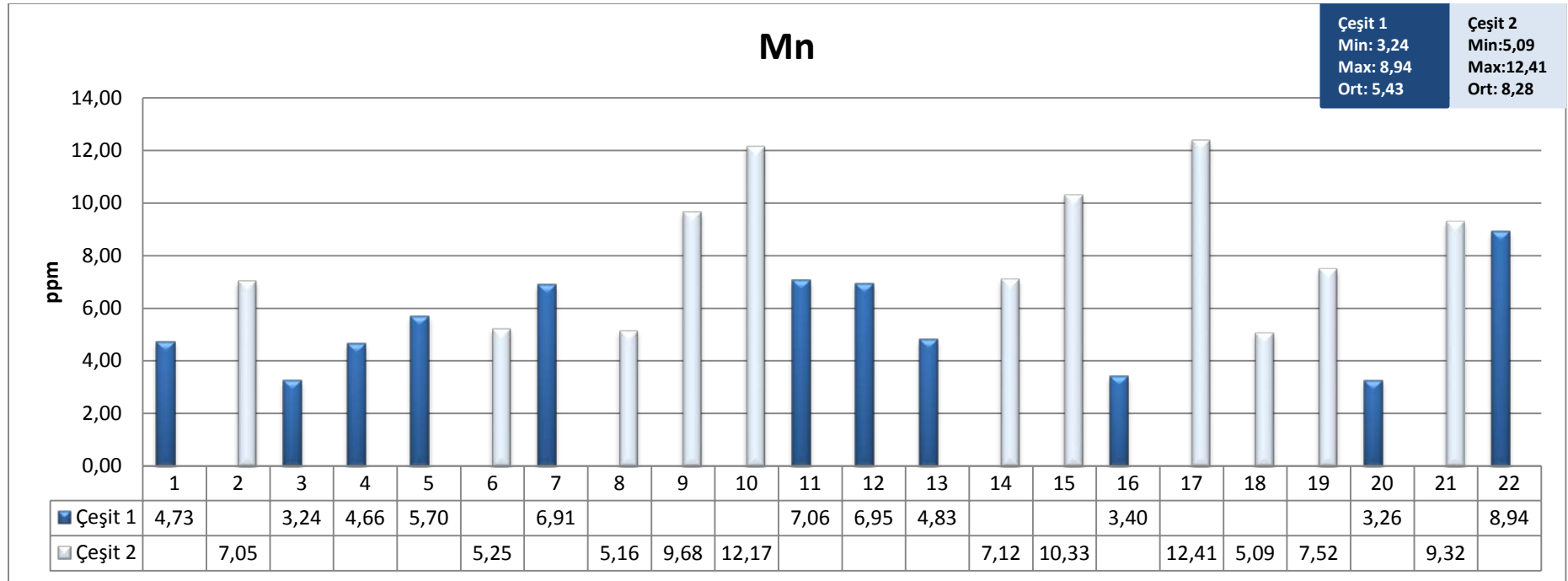
Meyvelerdeki toplam Mn içeriği yapraklardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yaprakların ortalama Mn içeriği 78.96 ppm iken, meyvelerde 6.86 ppm olarak gerçekleşmiştir.

Aynı çeşidin yetiştirildiğini yapan çiftçiler arasında belirlenen minimum ve maksimum toplam Mn değerinin farkı, 1. çeşitte % 63,76 çeşitte % 58,98 olarak belirlenmiştir. Özellikle de 1. Çeşidin % 63,76 gibi diğer çeşide kıyasla yüksek bir yüzdeye sahip oluşu, diğer çeşide oranla hassasiyetini daha fazla ön plana çıkarmaktadır.

Özkan vd. (2011),), yapmış oldukları çalışmada, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim, meyve kalitesi ve mineral içerikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Gübre uygulamalarından sonra yapılan analizde meyve Mn içeriği Mn 21.5-25.2 me/100g arasında olduğu belirlenmiştir.

Orhan (1999), tarafından farklı K dozlarının hıyar bitkisine etkilerini belirlemek amacıyla İzmir- Kiraz'da yürütülen bir çalışmada, yapılan analizde meyve Mn içeriği 29-25 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında topraktaki Mn düzeyinin çoğunlukla iyi olduğu, yaprakta mangan kapsamının Jones vd.'e (1991) ve Rooarda van Eysinga ve Smilde'e (1981), göre çoğunluğunun düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Bazı elementlerin ve kirecin fazlalığı, pH'nın yüksek olması Mn alımını olumsuz yönde etkileyebilir. Bitkilerin bu olumsuz etkilerden etkilenmemesi için topraktan uygulanacak olan Mn'lı gübrelerin şelatlı olması gerektiği söylenebilir.



Şekil 33. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Mn kapsamları

4.3.9. Meyve örneklerinin bakır kapsamları

Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin kuru maddede Cu kapsamları Şekil 34'de görüldüğü gibi 1.75-6.26 ppm arasında değişim göstermektedir. Bu değişim aralığının çok geniş olduğu kolaylıkla söylenebilir. Bu yüksek farklılıkların pek çok değişkenden etkilenmesi mümkündür. Ancak bu çalışma sonuçları ile bu faktörleri açıklama imkanı bulunmamaktadır.

Farklı iki baharlık hıyar çeşidinde yapılan meyve analizleri sonucunda belirlenen Cu kapsamlarına ait sonuçlar Şekil 34'de gösterilmiştir. Çeşitlerin farklı üreticilerdeki Cu kapsamlarının farklılığı, değişik üreticilerde farklı bulunmuştur. 1. çeşidin Cu kapsamı 5.74-1.75 ppm arasında değişirken 2. çeşidin toplam bakır kapsamı 6.26-2.67 ppm arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir.

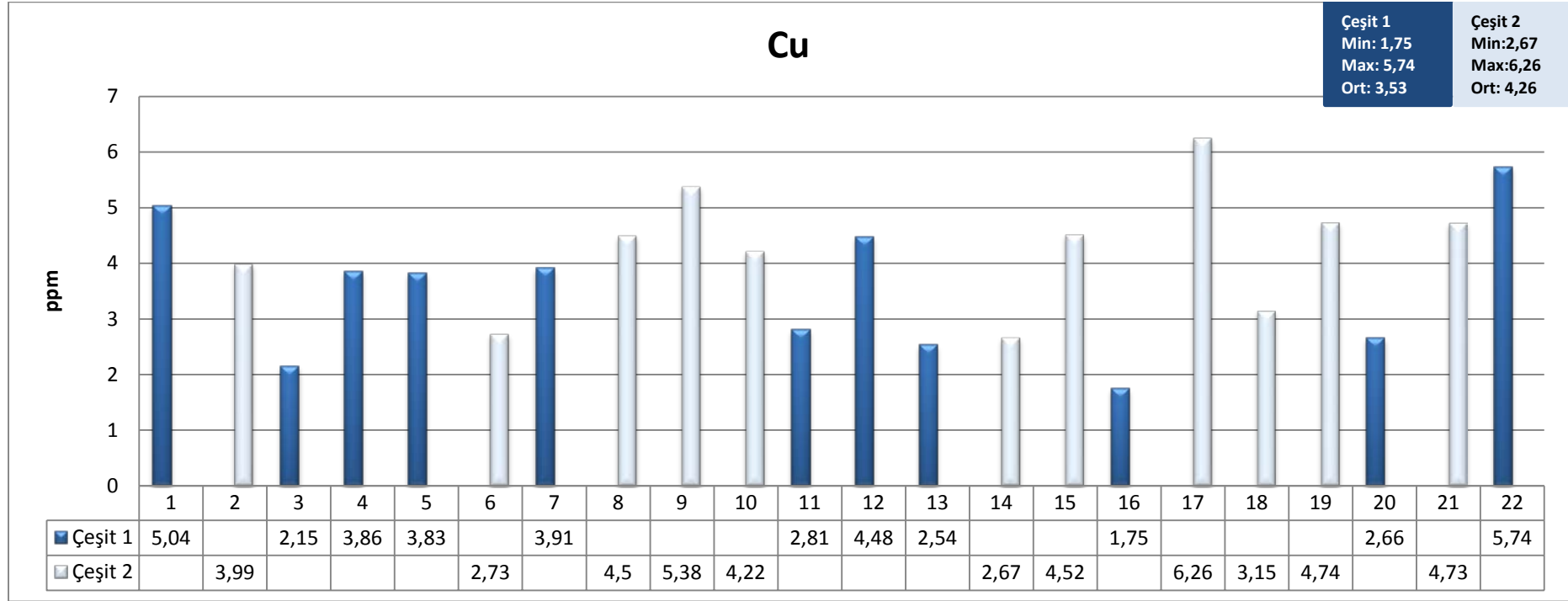
Meyvelerdeki bakır içeriği yapraklardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yaprakların ortalama Cu içeriği 19.93 ppm iken, meyvelerde 3.90 ppm olarak gerçekleşmiştir.

Aynı çeşidin yetiştirildiğini yapan çiftçiler arasında belirlenen minimum ve maksimum Cu değerinin farkı ise, 1. çeşitte % 69,51 çeşitte % 57,35 olarak belirlenmiştir. Özellikle de 1. Çeşidin % 69,51 gibi diğer çeşide kıyasla yüksek bir yüzdeye sahip oluşu, diğer çeşide oranla hassasiyetini daha fazla ön plana çıkarmaktadır.

Özkan vd. (2011), yapmış oldukları çalışmada, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübreler ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim, meyve kalitesi ve mineral içerikleri üzerine etkilerini belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Gübre uygulamalarının sonra yapılan analizde meyve Cu içeriğinin 25.2-31.2 me/100g arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Orhan (1999), tarafından farklı potasyum dozlarının hıyar bitkisine etkilerini belirlemek amacıyla İzmir- Kiraz'da yürütülen çalışmada, yapılan analizde meyve Cu içeriği 11.3-7.00 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına bakıldığında topraktaki bakır düzeyinin çoğunlukla yeterli olduğu, yaprakta bakır kapsamının Jones vd.'e (1991) ve Rooarda van Eysinga, Smilde'e (1981) göre çoğunluğunun yeterli düzeyde olduğu görülmektedir. Bölgede Cu beslenmesi açısından sorun olmadığı söylenebilir.



Şekil 34. Antalya ilinin, Gazipaşa ilçesinde bulunan seralardan alınan meyve örneklerinin üreticilere göre Cu kapsamı

5. SONUÇ

Antalya ili Gazipaşa ilçesinde örtü altında yetiştirilen hıyar bitkisinin beslenme durumlarını incelemek amacı ile yürütülen bu çalışmada, öncelikle bölgede yaygın olarak üretilen iki farklı hıyar çeşidi belirlenmiştir. 11 adet melen çeşidi ve 11 adet dörtel çeşidi olmak üzere toplamda 22 üretici serasından toprak, yaprak ve meyve örnekleri alınmış ve analiz edilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı sera topraklarının 0-20 cm ve 20-40 cm'lik derinliklerinde kireç içeriklerinin çoğunlukla kireçli ve yüksek kireçli olduğu, pH değerlerinin genellikle nötr ve hafif alkali reaksiyon gösterdiği ve tuzluluk probleminin olmadığı belirlenmiştir. Toprakların kireç, pH ve tuz içerikleri bitki beslenmesi üzerine önemli etkileri olan toprak özellikleridir. Tuzluluk düzeyinin yüksek olmaması gübreleme ile besin yetersizliklerinin çözümü bakımından avantaj sağlayabilir. Ancak, pH ve kireç içerikleri bazı seralarda bitki yetiştiriciliği açısından bitki beslemede sorun yaratabilir. Bitki yetiştiriciliğinde toprak pH'sının hafif asidik (5.5-6.5) kireç içeriğinin ise düşük olması istenir. Bu nedenle yüksek pH ve kirece sahip seralarda fertigasyonda yeterli asit kullanılarak bu özelliklerin yaratabileceği sorunlar azaltılabilir. Gübreleme programları hazırlanırken kirecin pH, pH'ın besin maddelerinin yarayışlılığına etkisi dikkate alınmalıdır. Sera topraklarının tekstürlerinin kil, killi tın ve kumlu killi tın olduğu ve organik madde kapsamının çoğunlukla humuslu ve az humuslu, çok az bir kısmı da humusca fakir sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Gazipaşada hıyar yetiştirilen sera topraklarının organik madde içeriğinin geçmiş yıllarda yapılmış olan çalışmalara göre daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Ancak toprakta iyi düzeyde bulunan organik maddenin zamanla parçalanarak azalabileceği düşünüldüğünde; organik madde ilavesine devam edilmeli ve iyi düzeyde kalması sağlanmalı ve düşük düzeyde organik maddenin bulunduğu seralarda mevcut organik madde seviyesi yükseltilmelidir. Çünkü organik maddenin toprak strüktürünü düzeltici ve bitki besin elementlerinin yarayışlılığını artırıcı etkileri bulunmaktadır. Hıyar bitkisinin yüzeysel ve zayıf gelişen kök yapısı nedeniyle başarılı bir yetiştiricilik bakımından toprak organik madde seviyesinin yeterli düzeye ulaştırılması ve düzeyin korunması özel bir öneme sahiptir. Toprakların toplam N kapsamı her iki örnekleme derinliğinde de genel olarak çok iyi, toprak örneklerinin besin içerikleri Pılana'ya (1993) göre değerlendirildiğinde K, P, ve Mg kapsamının düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Azot elementinin fosfor, potasyum ve magnezyum düzeyleri de dikkate alınarak gübreleme yapılması gerekmektedir. Özellikle sera topraklarında fosfor beslenmesi üzerinde yüksek oranda fosfor noksanlığı (% 100) belirlenmiştir. Toprakdaki alınabilir fosforun yetersizliği yaprakdaki fosfor içeriğine de yansımıştır. Bu durum da yeterli fosforlu gübrelemenin yapılmadığı ve fosforlu gübrelemenin artırılması gerekir. Örneklerin büyük çoğunluğunda potasyum (% 86.36) ve magnezyum (% 100) içinde benzer bulgular elde edilmiştir. Toprak örneklerinin Na ve Ca kapsamı bakımından bitki beslenmesi açısından sorun yaratmayacak düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Toprakların çoğunluğunda noksan ve noksanlığı görülebilecek düzeyde (% 77.27) alınabilir demir bulunurken, Mn, Cu ve Zn yönünden toprakların iyi durumda olduğu ve noksanlıklar görülmediği belirlenmiştir.

Hıyar yapraklarının makro element kapsamına bakıldığında; Ca ve N içeriklerinin iyi durumda, Na kapsamının düşük olduğu, Mg (% 86.37), P (% 100) ve K (% 95.46) kapsamının da ise örneklerin çoğunluğunda noksanlıklar belirlenmiştir. Hıyar bitkisinin yapraklarında N içeriğinin yüksek, P, K ve Mg içeriklerinin ise noksanlık görülebilecek düzeyde olması verim ve kalitede düşmelere neden olabilir. Azotun fazla; diğer elementlerin düşük düzeyde olması, bitkide hızlı gelişmeye neden olarak seyrelme etkisi yaratabileceği düşünülebilir. Seyrelme etkisine ek olarak topraklardaki fosfor içeriğinin de düşük olması sonucu, yapraklardaki fosfor içeriğinin tüm örneklerde yetersiz olduğu belirlenmiştir. Fosfor çiçeklenme ve verim üzerinde önemli ölçüde etkisi olan bir elementtir. Bu durumda fosforlu gübrelemeye özel bir önem verilerek bitkilerin yeterli fosfor beslenmesi yapabilecek düzeyde fosforlu gübreleme yapılması gerekmektedir. Diğer yandan meyve kalitesi ve verimi üzerine önemli rol oynayan diğer elementlerde K ve Mg'dur. Bu kapsamda özellikle N-K arasındaki dengenin sağlanması gerekmektedir. Bu amaçla N'lu gübrelemenin azaltılması ve/veya K'lu gübrelemenin artırılarak bu elementlerin yapraklardaki konsantrasyonlarının dengelenmesi gerektiği düşünülmektedir. Yapraklardaki Mg içeriğinin noksan belirlenmiş olması bitki fotosentez mekanizmasını etkilemektedir. Hıyar bitkisinin hızlı gelişmesi Mg elementinin bitki bünyesinde az miktarda bulunması ve yavaş hareket etmesi nedeni ile hıyar seralarında noksanlığın görülmesini olası kılmaktadır. Mikro element içerikleri bakımından özellikle Fe(% 100) ve Zn(% 95.50) yönünden noksanlıklar belirlenmesine rağmen, Cu ve Mn yeterli düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durumun kullanılan bakırlı ve manganlı ilaçların bitki beslenmesine de katkı sağladığı düşünülmektedir.

Hıyar meyveleri besin içerikleri incelendiğinde; meyve örneklerinde sınır değerlerinin bulunmaması değerlerin sağlıklı bir şekilde yorumlanmasını engellemektedir. Meyve örneklerinde sınır değerlerinin bulunmamasından dolayı meyvelerde ölçülen değerlerin toprak, yaprak analizlerine dayalı ve özellikle literatüre göre değerlendirilmesi kısmende olsa bize fikir sunmaktadır. Gazipaşa hıyar seralarından alınan meyve örneklerinin içerikleri literatürlere göre Cu, Mn, Zn, Fe düşük düzeyde iken toplam N, P, K ve Ca literatür ile uyumlu ve Mg örneklerin çoğunluğu literatür ile uyumlu iken bazı örneklerin literatüre göre daha iyi olduğu bulunmuştur. Hıyar meyvesinin N-P-K-Ca içerikleri ve birbirleri arasındaki denge meyve kalitesi ve verimi için oldukça önemlidir. Ayrıca çalışmamızın yapıldığı sera topraklarının ve hıyar yapraklarının besin içeriklerinde noksanlıkların belirlendiği göz önünde bulundurularak yapılacak olan yeni çalışmaların hıyar meyvelerinde ölçülecek değerlerin, bu değerlerden daha yüksek değerlerin hedeflenmesi gerektiği ifade edilebilir. Örneğin; çalışmamızın toprak ve yaprak örneklerinde fosfor ve potasyum kapsamının düşük olduğu tespit edilmiş ve bu durum meyve besin içeriğindedir yansımıştır. Bu nedenle yapılacak olan yeni çalışmalarda hıyar meyvesi besin içeriğinin çalışmamızdaki bulgulardan daha yüksek veriler elde edilmesi gerektiği söylenebilir. Ancak özellikle bitkilerin kalsiyum beslenmesi, K ve P'un beslenmesinin aksine yaprak analizlerinden ziyade meyve analizleri ile belirlenmesi gerektiği yapılan araştırmalarda belirtilmiştir. Yani yaprakta yeterli düzeyde Ca elementinin olması meyvedeki yeterliliğini ifade etmemektedir. Bu durumda da meyve sınır değerlerinin olmayışı bitkilerin beslenmesinin nitelikli bir şekilde belirlenmesi konusunda açıklık bırakmaktadır. Bu açıklığın giderilmesi için hıyar meyvesi besin elementi sınır değerlerinin ortaya konulmasına yönelik araştırmalara ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak 11 adet melen çeşidinin ve dörtel çeşidinin ekili olduğu 22 farklı üretici koşulunda yetiştirilen iki çeşidin yaprak ve meyve besin içerikleri belirlenmiştir. Çeşit bazında incelendiğinde bazı çiftçi koşulları bitki beslenmesi açısından yeterli iken bazı çiftçi koşulları ise bitki beslenmesi açısından noksanlıklar görülmektedir. Bu durum çeşitli besin içeriğinin farklı sera koşullarına göre değişken olabileceğini göstermektedir. Bu noksanlıkların giderilmesi için toprak ve yaprak analizine dayalı üretim yapılması ve meyve sınır değerlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca üreticilerin çeşit tercih ederken, çeşitleri ve kendi koşullarını özellikle toprak yapılarını iyi tanımları gerektiğini, çeşitlerin ihtiyaçlarına göre uygulamalar yapılması gerektiğini ya da üreticilerin uyguladığı kültürel işlemlere (gübreleme, ilaçlama ve sulama) en uygun çeşidi tercih etmeleri ile kaynakların daha etkin kullanılması sağlanabilecektir. Daha başarılı ve kaliteli bir yetiştiricilik; toprak, yaprak ve meyve analizelerine dayanan dengeli gübreleme ile mümkündür. Bu sonuçların, ülke ekonomisine önemli düzeyde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Özellikle seralarda uzun süredir yapılmakta olan üretim nedeniyle topraklardaki olası besin elementi sorunlarının bitkiler üzerine olan etkileri analizler ile belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların ülke ekonomisine katkısı önemli ölçüde katkı sağlayacağı ve bu verilerin daha sonraki çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- ACHİLEA, O., 1998. Citrus and tomato quality is improved by optimized K nutrition. In: Anac D, Martin P (Eds), Improved Crop Quality by Nutrient Management. Kluwer Academic Publishers, pp. 19-22.
- ADAMS, P., 1986. Some Effect of Micronutrient Status and Liming on the Yield , Quality and Micronutrient Status of Cucumber Grown in Peat, *Acta Horticulturae*, 178:199-204
- ADAMS, P., GRAVES, C.J., 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 fakültesi yayınları:1202, Ders Kitabı:347
- ALTUNLU, H., A. GÜL, A. TUNÇ VE Y. TÜZEL, 1999. Effects of Nitrogen and Potassium Nutrition on Plant Growth, Yield and Fruit Quality of Cucumber Grown in Perlite. *Acta Horticulturae*. No: 491, 377-382.
- AMR A. AND HADİDİ N. 2001. Effect of Cultivar and Harvest Date on Nitrate (NO₃) and Nitrite (NO₂) Content of Selected Vegetables Grown Under Open Field and Greenhouse Conditions in Jordan. *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 14, Number 1:59-67.
- ANONİM, 2011. [Http://www.belgeler.com/blg/2p2s/btk-besn-kaynai-toprak-ve-kk-lks](http://www.belgeler.com/blg/2p2s/btk-besn-kaynai-toprak-ve-kk-lks)
- ANONİM, 2014. <http://www.agrotoliatarim.com.tr/bitki-besin-maddelerinin-bitkiye-faydalari>
- ATEŞALP, M., 1977. Aşın Kireçlemenin Doğu Karadeniz Bölgesi asit topraklarınmakro ve mikro besin maddeleri kapsamlarına ve verimlerine etkisi. *Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Yay. No : 72*, 24--33.
- AYDEMİR, O. 1992. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Atatürk Üni. Yay. No:734, 117-192.
- BERGMANN. W., 1992. Nutritional Disorders of Plants. Development, Visual and Analytical Diagnosis. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York.
- BERNSTEİN, L., AND L. E. FRANCOİS. 1972. Comparisons of drip, furrow and sprinkler irrigation. *Soil Sci.* 115 No: 1, 73-86.
- BHUMBLA, D. R. 1977. Chemical composition of irrigation water and its effects on crop growth and soil properties, In: Arid Land Irrigation in Developing Countries Environmental Problems and Effects. Pergaman Press, Oxford. pp: 279-287.

- BULDUK, E. VE ERDAL, İ., 2012. Genotipsel Farklılığın Çileğin Mineral Beslenmesi Üzerine Etkisi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 2012, 29 (1):59-70.
- CANTLİFE, D.J. 1977. Nitrojen Fertilizer Requirements of Pickling Cucumber Grown Once- Before Harvest II. Effect on Plant Tissue Mineral Nutrient Concentration
- CEMEK, B., APAN, M., DEMİR, Y., KARA, T., 2005. Sera Koşullarında Farklı Sulama Suyu miktarlarının Hıyar Bitkisinin Büyüme, Gelişme ve Verimi Üzerine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Turkish Journal of Agriculture and Forestry 20 (3): 27- 33,Samsun.
- CHAVERRIA, J., C., G. J. HOCHMUTH,, R. C HOCHMUTH,, S. A. SARGENT. 2005. Fruit Yield, Size, and Color Responses of Two Greenhouse Cucumber Types to Nitrogen Fertilization in Perlite Soilless Culture. Hort. Technology. Vol. 15, No. 3:565-571.
- ÇAKICI, H. 1989. Sera Sebze Yetiştiriciliğinde (Gazipaşa/Antalya) Toprakların Mineral Besin Maddesi Durumunun Tesbiti. E.Ü. Fen Bil.Ens. Toprak Ana Bilim Dalı.Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir
- ÇOLAKOĞLU, H., 2007. Sera Yetiştiriciliğinde Gübreleme
- ÇOLPAN, E., ZENGİN, M., ÖZBAHÇE, A., 2013. The Effects Of Potassium On The Yield And Fruit Quality Components Of Stick Tomato. Horticulture Environment And Biotechnology, 54(1): 20-28.
- DANIŞMAN, S. 1981. Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgillerin Yoğun Olarak Yetiştirildiği Toprakların Demir Durum ve Bu Toprakların Alınabilir Demir Miktarlarının Belirlenmesinde Kullanılacak Yöntemler. Bahçe 10 (1): 25-36.
- DELİBORAN, A., COŞKUN, M., ABRAK, S., ŞEYHANLIGİL, N., 2014. Şanlıurfa-Karaali Yöresinde Serada Yetiştirilen Biber ve Hıyar Bitkilerinin Beslenme Durumunun Toprak Ve Yaprak Analizleriyle Değerlendirilmesi Gap Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak Ve Su Kaynakları Bölümü, Şanlıurfa,
- DOUBROVA, N. VE DUFAULT, R.J., 2002. Cucumber. HGIC 1309. Clemson University Cooperative Extension Service. <http://hgic.clemson.edu>. 23.08.2007.
- DUNAND, V.F., EPON, D., SOSSÉ, A.B., BADOT, P.M., 2002. Effects of copper on growth and on photosynthesis of mature and expanding leaves in cucumber plants. Plant Science, 163:53-58.
- ERTEK, A., GENÇOĞLAN, C., TÜFENKÇİ, Ş., 2000. Van yöresindeki toprak ve su kaynakları ile sulama uygulamalarına ilişkin sorunlar ve çözüm olanakları. Fen ve Mühendislik Dergisi. 3(1): 72-83.

- EVLIYA, H. 1964. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Sayı:10.
- EVANS, J.R., 1989. Partitioning of nitrogen between and within leaves grown under different irradiances. Avst. J. Plant physiol., 16:533-548.
- FOX, R.L., S.K. Datta; I.M. Wang, 1965. Phosphorus and Aluminum Uptake by Plants From Lotosols in Relation to Liming Trans, gth InL Congr. Soil Sci.,4,595-603.
- GERALDSON, C.M., KLACAN, G.R., LORENZ, O.A., 1973. Plant Analisis as an Aid in Fertilizing Vegetable Crops. Soil Scientist of America Inc., Madison, Wiscons in Usa.
- GÜNGÖR, Ş., BOZYİĞİT, R., 2011. Gazipaşa İlçesinde Doğal Ve Beşeri Faktörlerinin Arazi Kullanımı Üzerine Etkileri Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı 32, Sayfa 295-324,
- GÖZÜKARA, G., 2014. Farklı Çiftçi Koşullarında Yetiştirilen Güzlük Domates (*Solanum Lycopersicum*) Çeşitlerinin Verim, Kalite Ve Beslenme Durumlarının Karşılaştırılması Yüksek Lisans Tezi Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
- GÓMEZ, M. D., J. P. FERNÁNDEZ AND A. BAILLE. 2006. Cucumber Fruit Quality at Harvest Affected by Soilless System, Crop Age and Preharvest Climatic Conditions During Two Consecutive Seasons. Scientia Horticulturae. Volume 110, Issue 1:68-78.
- GRAIFENBERG, A., LINARDAKIS, P., ARZILLI, I., 1985. Growth and uptake of plant food by mulched cucumbers under field conditions. Colture protettoe,14 (2):31-36
- GÜZEL, N., 1982. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:168
- HANSON, E.J. AND PERRY, R.L., 1989. Rootstocks influence mineral nutrition of 'Montmorency' sour cherry. HortScience. 24:916-918.
- HUBER, D.M., 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.
- HOFFMAN, G. J., AND J. A. JOBES. 1978. Growth and water relations of cereal crops as influenced by salinity and relative humidity. Agron. J. 70: 765-769.
- JONES, R. W., L. M. PIKE, AND L. F. YOURMAN. 1989. Salinity influences cucumber growth and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114(4): 547-551.
- KACAR, B., 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:899

- KACAR, B., KATKAT, A.V., 1998, Bitki Besleme. Uludağ Üniv. Güçlendirme Vakfı Yay. No:127 Vipaş Yayınları:3, Bursa.
- KACAR, B., KATKAT, 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayın, Ankara.
- KACAR, B., KATKAT, A.V., 2007. Bitki Besleme. Nobel Yayın Dağıtım.
- KACAR, B., KATKAT, V., 2007a. Gübreler ve Gübreleme Tekniği 486-501
- KAPTAN, M.A., AYDIN, M., (2007), Topraksız Kültür Ortamında Yapılan Hıyar Yetiştiriciliğinde Farklı Azot Dozlarının Verim ve Kalite Unsurları Üzerine Etkisi
- KARAMAN, 2012. M.R. Bitki Besleme. 116-117s.
- KARAMAN, R., BROHİ, AR., MÜFTÜOĞLU, N.M., ÖZTAŞ, T., ZENGİN, M., 2007. Sürdürülebilir Toprak Verimliliği. ISBN 978-975-8629-49-7, Detay Yay., Ankara, 341ss.
- KARAMAN, M.R. VE ŞAHİN, S. 2004. Farklı Buğday Genotiplerinin Azot Kullanım Etkinliklerinin Belirlenmesi, Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Bildiri El Kitabı, 1. Cilt, s. 461-468, 11-13 Ekim, Tokat
- KAPLAN, M., SÖNMEZ, S., ALAGÖZ, Z., 2001. Agricultural Activity Induced Environmental Pollution in the Antalya Region and Solutions. In: Üstün B (ed), Treatment 2000 Symposium and Exhibition, 17-20 May 2001, Istanbul, 17-20.
- KAPLAN, M., KÖSEOĞLU, T., AKSOY, T., PİLANALI, N., SARI, M., 1995. Batı Akdeniz bölgesinde serada yetiştirilen hıyar bitkisinin beslenme durumunun toprak ve yaprak analizleri ile belirlenmesi
- KAPLAN, M., SÖNMEZ, S., TOKMAK, S. AND UZ, İ. 2002. Salinization Problem in Antalya Region Greenhouse Soils and Recommendations. Acta Horticulture 573, 401-406.
- KAPLAN, M., KADİROĞLU, A., 2000. Değişik Düzeydeki Su Tuzluluğunun Ve Gübrelemelerin Tek Ürün Hıyar Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Yüksek Lisans Tezi
- KARAÇAL, İ. 2008. Toprak verimliliği. Nobel Yayınları. Yayın no: 1335 (80).
- KARATAS, H. 1991. Serada hıyar yetiştiriciliği. Narenciye ve Seracılık Ars. Ens. Mud., Seri-D, No: 9, Antalya.
- KOUKOULAKİS, P.H., BLADENOPOULOU, S., SİMONİS, A.D., 1984. Potassium Fertilization effect on Protected Cucumber and Tomato in N. Greece. Mediterranean Potash News, No.5

- KONNO, H., T. YAMAYA, Y. YAMASAKI and H. MATSUMOTO, 1984. Pectic Polysaccharide Break- Down of Cell Walls in Cucumber Roots Grown in Calcium Starvation. *Plant Physiol.*76: 633-637.
- KÖSEOĞLU, T., DEMİRAL, M. 2013. Hıyarın (*Cucumis Sativus L.*) Fosfor Beslenmesinin Yaprak Ayası ve Yaprak Sapı Arasındaki İlişkiler ile Belirlenmesi
- MACİT, F., AĞME, Y., 1980. Bitkilerin Gübrenmesi Sebzeler ve Gübrenmeleri. Uluslar arası Potas Enst. Türkiye Programı İzmir.
- MALTAŞ, A.Ş., KAPLAN, M. 2014 Antalya (Merkez İlçe)'da yetiştirilen örtüaltı günlük domates bitkilerinin (*Solanum lycopersicum L.*) beslenme durumlarının belirlenmesi Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya, Türkiye
- MARSCHNER, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, Sandiego, CA
- MAAS, E. V., AND G. J. HOFFMAN. 1977. Crop salt tolerance-current assesment. *Journal of irrigation and Drainage.* ASCE: 115-134.
- MATTHEW D. TAYLOR and SALVADORE J. LOCASCIO. 2004. Blossom-End Rot: A Calcium Deficiency. *Journal of Plant Nutrition.* Vol. 27, No. 1, pp. 123-139
- MC COLLUM, R.E., MİLLER, C.H., 1971. Yield, Nutrient, Uptake and Nutrient Removal b Picling Cucumber. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 96(1):42-45.
- NİSHİMOTO, R.K., FOX, R. L., PARVİN, P.E., 1977. Response of Vegetable Crops to Phosphorus Concentrations in Soil Solution. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 102(6) : 705-709.
- ORMAN, Ş. ve KAPLAN, M. 2004. Kumluca ve Finike Yörelerinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 19-29.
- OUZOUNİDOU, G., 1994. Root growth and pigment composition in relationship to element uptake in *Silene compacta* plants treated with copper. *J.Plant Nutr*, 17:933-943.
- ÖZ, 2007. Isparta Yöresindeki Seralarda Fan Ped Sisteminin Etkinliğinin Belirlenmesi.Yüksek Lisans Tezi Tarımsal Yapılar Ve Sulama Anabilimdalı-Isparta 2007
- ÖZBEK, N., 1973. Toprak Verimliliği ve Gübreler. 1. Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:525
- ÖZKAN, C. F., ARI, N., ARPACIO_LU, A. E., DEMİRTA, E. I., KAYA, H., 2005. Antalya Bölgesi Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Potasyumun Önemi.

- Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı 3-4 Ekim 2005, 85-93s., Eskişehir.
- ÖZKAN, F., ARI, N., ARPACIOĞLU, E., DEMİRTAŞ, I., KAYA, H., 2006 Antalya Bölgesi Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Potasyumun Önemi
- ÖZKAN, C.F., 2007. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Örtüaltı Sebze yetiştiriciliğinde Gübreleme
- ÖZKAN, C.F., ARI, N. VE ARK., 2007. Antalya Bölgesinde Hıyar Yetiştirilen Sera Topraklarının Verimlilik Durumlarının İncelenmesi
- ÖZKAN, C., DEMİRTAŞ, I., ÖKTÜREN, F., ARI, N., 2011 Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Toprak Verimliliği Ve Bitkinin Beslenmesine Etkileri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANTALYA
- ÖZYAZICI, A., ÖZDEMİR, O., ÖZYAZICI, G., ALPAY, S., 2006. Çarşamba Ve Bafra Ovalarında Seralarda Yetiştirilen Hıyar Bitkisinin Demir, Bakır, Çinko Ve Mangan Beslenme Durumunun Belirlenmesi
- PİLANALI, N. 1993. Antalya Kumluca Yöresi Seralarında Yetiştirilen Hıyarın Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- PEYVAST, G.H., M. NOORİZADEH, J. HAMİDOĞHLİ, P. RAMEZANİ-KHARAZİ. 2005. Effect of Four Different Substrates on Growth, Yield and Some Fruit Quality.Parameters of Cucumber in Bag Culture. Acta Horticulturae 742: International Conference and Exhibition on Soilless Culture.
- RUBEİZ, D. G., AND S. MALUF. 1989. Effect of Intensively cropping greenhouses in semiarid regions on soil salinity and nitrogen fertilizer requirements of cucumber. Journal of Plant Nutrition, 12(2): 1467-1472.
- ROORDA VAN EYSİNGA J. P. N. L. AND SMİLDE K. W., 1981. Nutritional Disorders in Glasshouse Tomatoes, Cucumbers and Lettuce. Centre for Agric. Pub.and Documentation. Wageningen, NL.Winsor, G. and Adams, P., 1987. Glasshouse Crops. Volume:3, 119-125.
- SEVGİCAN, A., TÜZEL, Y., GÜL, A., RAŞİT, Z., 2010 Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği
- SEVGİCAN, A., 1999, Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliği. Cilt:1 Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Yay.No: 528, İzmir.
- SEVGİCAN, A., 1982. Serada Hıya Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 440
- SEZEN, Y. 1991. Toprak Kimyası. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yay. No : 127, 120-122.

- SONNEVELD, C. AND WOOD, W. 1985 Growth and Cation absorption of Some Fruit-Vegetable Crop Grown on Rockwool, As Affected by Different Cation Ratios in Nutrient Solution. *Journal of Plant Nutrition*
- SOSSÉ, B.A., GENET, P., DUNAND-VİNİT, F., TOUSSAİNT, L.M., EPRON, D AND BADOT, P.M., 2004. Effect of copper on growth in cucumber plants (*Cucumis sativus*) and its relationships with carbohydrate accumulation and changes in ion contents. *Plant Science* (166):1213-1218.
- SOMANİ, L. 1991. Crop Production with saline water. Agrobotanical Puplichers (India), IVE-176 J.N. Vyas Nagar, Bikaner 334 001.
- SÖNMEZ, İ. VE KAPLAN, M. 2007. Antalya-Demre Yöresinde Domates Yetiştirilen Sera Topraklarının Bazı Verimlilik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, ISSN: 1301-2215, 20 (1), 29-35
- SÖNMEZ, İ., KAPLAN, M., 2007 Antalya-Demre Yöresinde Domates Yetiştirilen Sera topraklarının Bazı Verimlilik Özelliklerinin Değerlendirilmesi*
- TÜİK, 2015. <http://www.tuik.gov.tr> Bitkisel Üretim İstatistikleri.
- TÜZEL, Y., GÜL, A., DALGAN, HY., ÖZGÜR, M., ÇELİK, N., BOYACI, HF., ERSOY, A., 2005. Örtü Altı Yetiştiriciliğinde Gelişmeler. In: *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*, 3-7 Ocak 2005, Ankara, 551-563.
- VURUŞ, M. 2012. Antalya kumluca yöresi seralarında yetiştirilen hıyarın beslenme durumu ile yalancı mildiyö hastalığı arasındaki ilişkilerin belirlenmesi.
- WARD, G.M., 1967. Greenhouse Cucumber Nutrition a Growth Analysis Study. *Plant and Soil*, 26(2):324-332.
- YAMANOUCHİ, M., H. FUJİYAMA, N. MATSUMOTO, AND T. NAGAİ. 1989. Relationships between the varietal difference of salinity tolerance and the characteristics of absorption and translocation of sodium ion. V. Varietal Differences of Salinity
- YILMAZ, I., ÖZKAN, B., AKKAYA, F., YILMAZ, S., KUTLAR, I., 2000. Antalya ili Sera Sebzeçiliğinde İlaç ve Gübre Kullanımının Analizi. In: *Türkiye 4. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi*, 6-8 Eylül 2000, Tekirdağ, 1-10.



7. ÖZGEÇMİŞ

Meliha ÖNCÜL 1990 yılında Antalya ilinin Gazipaşa ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Gazipaşa'da tamamladı. 2008 yılında girdiği Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nden 2013 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. Şubat 2014–Eylül 2016 yılları arasında, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimini tamamladı. Ekim 2015 tarihinden beri Ali Bal Tarım A.Ş. bünyesinde teknik danışman olarak çalışmaktadır.