

**ANTALYA-KUMLUCA BÖLGESİ  
ÖRTÜ ALTI SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE  
TOPRAK ANALİZİNİN ÖNEMİ**

**Baki PARLAK**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK**

**TEKİRDAĞ - 2016**

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANTALYA-KUMLUCA BÖLGESİ**  
**ÖRTÜ ALTI SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE**  
**TOPRAK ANALİZİNİN ÖNEMİ**

**Baki PARLAK**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK**

**TEKİRDAĞ – 2016**

**Her hakkı saklıdır.**

Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK danışmanlığında, Baki PARLAK tarafından hazırlanan “Antalya-Kumluca bölgesi örtü altı sebze yetiştiriciliğinde toprak analizinin önemi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU

*İmza:*

Üye: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

*İmza:*

Üye: Yrd. Doç. Dr. M. Cüneyt BAĞDATLI

*İmza:*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### ANTALYA-KUMLUCA BÖLGESİ ÖRTÜ ALTI SEBZE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TOPRAK ANALİZİNİN ÖNEMİ

**Baki PARLAK**

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

Bu araştırma, Antalya Kumluca ilçesinin özellikle güney bölümünde yoğun olarak sera tarımı yapılan alanlardaki toprakların verimliliklerin analiz edilmesi üzerine yapılmıştır. Toplamda tesadüfi olarak sera alanları seçilmiş ve 40 tane sera içerisinden 0-20 cm katmandan toprak örneği alınmıştır.. Sonuç olarak elde edilen bulgular ışığında araştırmada kullanılan toprak örneklerine ait pH değerleri 6,52 ile 7,75 arasında çıkmıştır. Toprak örneklerinin EC değerleri 782 - 4760  $\mu\text{mhos/cm}$  arasında olduğu görülmüştür. Toprak örneklerinin  $\text{CaCO}_3$  içerikleri dikkate alındığında, %0,79 ile % 22,19 olduğu görülmüştür. Toprakların tamamının OM içerikleri bakımından %0,01 ile %3,27 arasında çıktığı görülmüştür. Toprak örneklerinin % N değerleri % 0 ile %0,16 arasında olduğu görülmüştür. P içerikleri 2,3 - 127,45 mg/kg arasında çıkmaktadır. Ortalama P mg/kg değeri 38,84 yeterli miktarda olduğu görülmektedir. Toprakların Ca değerlerine bakıldığında 3575,85 mg/kg ile 7821,92 mg/kg arasında olduğu ve yeterli olduğu görülmüştür. Örneklerdeki K değerleri 179,72 mg/kg ile 813,44 mg/kg arasında ve ortalama olarak yüksek miktarda çıkmıştır. Toprak örneklerinin Mg değerleri ise 392,54 mg/kg ile 1657,41 mg/kg Cu değerlerinin ise 3,17 mg/kg ile 14,46 mg/kg arasında olduğu tespit edilmiştir. Fe değerleri 8,09 mg/kg ile 31,04 mg/kg arasındadır. Mg değerleri 16,64 mg/kg ile 149,82 mg/kg arasında tespit edilmiştir. Alınan toprak örneklerindeki Zn değerleri ise 1 mg/kg ile 16,27 mg/kg arasında çıktığı tespit edilmiştir. Çalışmada pH ile organik madde arasında %99,5 oranında bir ilişki

tespit edilmiştir. Yapılan korelasyon sonucunda K ile P arasında %61,5 bir ilişki elde edilirken Mn ve P arasında %64,2'lik bir korelasyon elde edilmiştir. Ayrıca Zn ile P arasında % 41,2'lik bir bağıntı bulunmuşken, Mn ile K arasında ise % 61,6'lık bir ilişki düzeyi belirlenmiştir. Zn ile Mn arasında ise %0,46,9 oranında bir korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Mangan ile Fosfor arasında  $y=0,8898 + 42,106$  şeklinde pozitif yönde  $R^2=0,642$  bir ilişki belirlenmiştir. Azot ile Organik madde arasında  $y=0,050x - 0,0006$  pozitif yönde bir regresyon denklemi elde edilmiş ve bu ilişki seviyesinin ise  $R^2=0,995$  düzeyinde kuvvetli bir bağıntının olduğu görülmüştür. Bu çalışma sonuçlarının, Antalya ili Kumluca ilçesi çiftçilerine toprak-bitki analizlerinin yaptırılmasının önemi ve özellikle toprak analiz sonuçlarına göre yapılacak bilinçli gübrelemenin yararları konusunda rehberlik yapacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak analizi, verimlilik, organik madde, Antalya-Kumluca

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

### **THE IMPORTANCE OF SOIL ANALYSIS IN GREENHOUSE VEGETABLE CULTIVATION IN ANTALYA - KUMLUCA AREA**

**Baki PARLAK**

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Science  
Department of Soil Sciences and Plant Nutrition  
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

This research has been made to analyze the fertility of the soil especially in southern part of Antalya city Kumluca town where greenhouse cultivation takes place intensely. In total, 40 greenhouse areas have been selected randomly and soil samples have been taken from 0 - 20 cm layer. As a result, in the light of findings pH values which belong to the soil samples used in the reasearch are between 6,52 and 7,75. The EC values of the soil samples have been seen as 782 - 4760  $\mu$ mhos/cm. When we take the CaCO<sub>3</sub> contents, it was faud between % 0,79 and %22,19. The organic matter contents of all the soil samples are between %0,01 and % 3,27.the N (%) values of the soil samples have been faund as %0 - %0,16. When we take the P contents into account P mg/kg contents are between 2,3 mg/kg and 127,45 mg/kg. The average P mg/kg content is 38,84 so it is seen sufficient. When we look at the Ca values of the soils, they are 3575,85 mg/kg-7821,92 mg/kg and they are accepted to be sufficient values. The K values in the samples are 179,72 mg/kg-813,44 mg/kg and they are high values in average. It has been seen that the Mg values of soil samples are between 392,54 mg/kg and 1657,41 mg/kg. According to the sample soil findings the Cu values are 3,17 mg/kg – 14,46 mg/kg.The Fe values are between 8,09 mg/kg and 31,04 mg/kg. Mg values have been identified as 16,64 mg/kg-149,82 mg/kg. In the samples taken Zn values have been seen as between 1 mg/kg and 16,27 mg/kg. It was founded that a relationship as 99,5 % between pH and organic matter in this study. As a result of correlation it is founded a relationship as a 61,5% between K and P. It was founded a relationship as a 64,2% between Mn and P. In addition to the these results, it was founded a relationship as 41,2%, 61,6% and 46,9% between Zn-P, Mn-K and Zn-Mn respectively. It was found a positive and  $R^2= 0,642$  relationship as a  $y= 0,8898 + 42,106$  between Mn and P. It was found a positive a regression

equation as  $y = 0,050x - 0,0006$  a between N and organik matter and this correlation was seen strong as  $R^2 = 0,995$  level. These research results are thought to help the farmers of Antalya – Kumluca area about the importance of having soil-plant analysis and the benefits of conscious fertilization as a result of these analyzes.

**Key Words:** Soil analysis, fertility, organic matter, Antalya–Kumluca

**2016, 45 pages**

## TEŞEKKÜR

Öncelikle bu tezin başladığı andan gelinen düzeye kadar bilgi ve tecrübesiyle karşılaştığım her engelde bana destek olan danışman hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK' e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Benden yardımlarını esirgemeyen bölüm hocalarım Sn. Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU, Sn. Yrd. Doç. M. Cüneyt BAĞDATLI hocalarıma teşekkür ederim. Bunun yanı toprak örneklerinin analize hazırlanması ile laboratuvar çalışmalarında bana yardım eden Uzun Köprü Ticaret Borsasına yardımlarından ötürü teşekkür ederim.

Yoğun çalışma temposu sırasında bana gösterdikleri tolerans ve eksik etmedikleri manevi destekleri için en değerli varlıklarım Babam Sn. Raşit PARLAK'a, Annem Sn. Fatma PARLAK'a, şükranlarımı sunarım. Antalya Kumluca ilçesi ve köylerinden zor şartlarda toprak örneklerinin toplanması esnasında ve yazım aşamasında bana yardımcı olan Sn. İbrahim GEBEŞ' e teşekkür borçluyum.

Temmuz, 2016

Baki PARLAK



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde
AG	: Ahrır gübresi
Al	: Alüminyum
AN	: Amonyum Nitrat
ark.	: Arkadaşları
Ca	: Kalsiyum
CaCO <sub>3</sub>	: Kireç
Cu	: Bakır
Ç.K.	: Çöp kompostu
Da	: Dekar
DAP	: Diamonyum Fosfat
EC	: Elektriksel İletkenlik
Fe	: Demir
g	: Gram
GPS	: Küresel Konumlandırma Sistemi
hPa	: Ortalama Buhar Basıncı
ICP-OES	: Inductively coupled plasma
İ.T.U.	: İyi Tarım Uygulamaları
K	: Potasyum
KDK	: Katyon değişim kapasitesi
kg	: Kilogram
da	: Dekar
K.Gübre	: Kompoze Gübre
Mg	: Magnezyum
mg	: Miligram
mm	: Milimetre
µmhos/cm	: mikromhos/santimetre
Mn	: Mangan
N	: Azot
Na	: Sodyum
OM	: Organik Madde
OT	: Organik Tarım
P	: Fosfor
pH	: Hidrojen iyonu konsantrasyonunun eksi logaritması
ton/da	: Ton/Dekar
ver.	: Versiyon
VC	: Vermikompost
YG	: Yeşil gübre
Zn	: Çinko
S	: Kum
L	: Tın
SL	: Kumlu Tın
SCL	: Kumlu Killi Tın
LS	: Tınlı Kum
Ö.N.	: Örnek No
EC	: Elektriksel İletkenlik

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	iii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iiv
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	vi
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	vii
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	viii
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	ix
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. LİTERATÜR ÖZETLERİ</b> .....	4
2.1 Toprak ve Bitki Analizinin Dayandığı Teoriler.....	4
2.2 Kumluca Yöresi Topraklarının Besin Elementleri Konsantrasyonları.....	5
2.3 Topraklarda Gübreleme ile Verimlilik Arasındaki İlişki.....	6
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	9
3.1 Materyal.....	9
3.1.1 Toprak örneklerinin alındığı yerler.....	9
3.1.2 Kumluca ilçesinin coğrafi özellikleri.....	9
3.1.3 Kumluca toprak yapısı .....	10
3.1.3.1 Alüvyal topraklar .....	10
3.1.3.2 Kolivyal topraklar.....	10
3.1.3.3 Kahverengi orman toprakları.....	10
3.1.3.4 Kırmızı kahverengi akdeniz toprakları.....	11
3.1.4. Kumluca ilçesinin iklimi.....	11
3.1.4.1 Yağış.....	15
3.1.5 Kumlucanın bitki örtüsü.....	14
3.1.6 Kumluca tarımının ekim alanları ve başlıca bitkisel üretim miktarları.....	15
3.2 Yöntem.....	15
3.2.1 Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması.....	15
3.2.2 Toprak örneklerinde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analizler.....	18
3.2.2.1 pH tayini.....	18
3.2.2.2 Tekstür tayini.....	18
3.2.2.3 Kireç tayini.....	18
3.2.2.4 Organik madde tayini.....	18
3.2.2.5 Tuzluluk tayini.....	18
3.2.2.6 Makro ve mikro elementler.....	18

3.2.3 İstatistiki Analizler.....	18
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....</b>	<b>19</b>
4.1 Toprakların Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri.....	21
4.2 Toprak Örneklerinin Bazı Makro Element İçerikleri.....	25
4.3 Toprak Örneklerinin Bazı Mikro Element İçerikleri.....	31
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>34</b>
6. KAYNAKLAR.....	41
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>45</b>

## ÇİZELGE DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 3.1 : Örnek Alınan Yerlere Ait Bilgiler ve Koordinatları .....	9
Çizelge 4.1 : Toprak örneklerindeki bazı kimyasal özellikleri.....	19
Çizelge 4.2 : Toprak Örneklerinin Bazı Mikro Element İçerikleri .....	20
Çizelge 4.3 : Örneklem noktalarına ilişkin toprakların tekstür sınıfı dağılımları.....	24
Çizelge 4.4 : Topraklardaki bazı özellikler arasındaki korelasyon katsayıları .....	35
Çizelge 4.5 : Topraklardaki bazı özellikler arasındaki korelasyon katsayıları .....	35

## ŞEKİL DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 3.1 : Toprak alınan yerlerin akdeniz bölgesi haritasındaki konumu .....	9
Şekil 3.2 : Kumluca ilçesi uzun yıllık ortalama sıcaklık dağılımları .....	12
Şekil 3.3 : Toprak örneklerinin alındığı noktaların dağılımları.....	16
Şekil 4.1 : Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait ph değerlerinin dağılımları.....	21
Şekil 4.2 : Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait tuz ( $\mu\text{mhos/cm}$ ) değerlerinin dağılımları.....	22
Şekil 4.3 : Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerinin organik madde (%) içerikleri.....	23
Şekil 4.4 : Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) değerlerinin dağılımları.....	25
Şekil 4.5. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerindeki toplam azot değerleri (%).....	26
Şekil 4.6. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait fosfor (mg/kg) miktarları.....	27
Şekil 4.7. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait kalsiyum (mg/kg) dağılımı dağılım değerleri.....	28
Şekil 4.8. Kumluca ilçesinden alınan toprak öneklerine ait potasyum (mg/kg) miktarları.....	29
Şekil 4.9. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait magnezyum miktarları.....	30
Şekil 4.10. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerindeki Cu (mg/kg) miktarları.....	31
Şekil 4.11. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerindeki demir (mg/kg) miktarları.....	32
Şekil 4.12. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerindeki mangan (mg/kg) miktarları.....	33
Şekil 4.13 Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerindeki çinko (mg/kg) miktarları.....	34
Şekil 4.14. Azot ve organik madde arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon modeli.....	36
Şekil 4.15. Mn ve P arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon modeli.....	36

## 1. GİRİŞ

Tarımsal üretimde gerçek amaç; birim zamanda daha çok ürün elde etmek değil; optimum ve kaliteli bir üretim yapılmasıdır. Bu amacın gerçekleşmesi bitkilerin doğal gelişme ortamı olan toprağın veriminin korunması ve artırılması ile yakından ilgilidir (Demirbaş 2005).

Dünyada tarımın en önemli olmazsa olmazlarından biri kabul edilen seracılığın önemi henüz ülkemizde yeterli şekilde anlaşılamamıştır. Başka tarım kollarına göre daha fazla sermaye ve uzmanlık isteyen, bunun yanında birim sahadan daha fazla gelir getiren örtü altı tarımının ülkemizdeki ekonomik anlamdaki geçmişi çok eski değildir. Fakat son yıllarda bu alanda önemli gelişmeler olduğu görülmektedir. Türkiye nüfusun hızla artması ve miras hukuku hükümlerinin, arazilerin gittikçe küçülmesine yol açması sebebiyle, seracılık bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Çiftçilerin küçük toprak parçalarından daha fazla ürün alması, seracılıktan yararlanılarak mümkün olabilmektedir (Çatbaş 2007).

Kumluca ilçesinde seracılık cam ve plastik seralarda yapılmaktadır. Cam seralar daha maliyetli, plastik seralar ise kurulumu daha ucuz olan seralardır. Bu sebepten, hem Türkiye genelinde hem de Kumluca ilçesinde plastik seralar daha yaygındır. Cam seraların kurulumu daha maliyetli olmasına rağmen, cam seralardan özellikle kışın daha fazla ve kaliteli ürün almak mümkündür. Kış mevsiminde cam seralarda bitkilerin daha fazla ışık alması ürünün kalitesini artırır. Fakat Mart, Nisan aylarında plastik seralarda tarım faaliyetleri daha kolay olur. İlkbahar aylarında havanın ısınması ve güneşli günlerin artmasıyla, plastik seralar daha avantajlı hale gelir. Çünkü ilkbahar aylarında plastik seraların serinletme ve gölgelemesi cam seralara nazaran daha kolaydır. Seralarda amaç kış mevsiminde, tarlada, dışarıda olmayan zamanda ürünü iyi bir şekilde yapabilmek olduğu için kış döneminde cam sera daha avantajlıdır (Yurdakul 2002).

Günümüzde tarım alanlarının genişletilmesi mümkün olmadığından birim alandan daha fazla ürün alınması için, sertifikalı tohum kullanılması sahte menşei bilinmeyen tohumdan uzak durulmalı ve mevcut tarım alanlarındaki üretimin sürekli hale getirilmesi gerekmektedir. Bu amaca ulaşmada, bitkisel üretim için gerekli olan gelişim etmenlerini tüm yıl boyunca sağlayabilen, içinde hareket edilebilir yapı elemanları olarak tanımlanan seralar kullanılmaktadır (Üstün ve Baytorun 2003).

Birim alandan daha çok verim alınmasını sağlayarak küçük alanların marjinal olarak değerlendirilmesine ve aynı zamanda düzenli bir işgücü kullanımına olanak veren seracılık, Türkiye’de önemli tarımsal faaliyetlerden birini oluşturur (Kendirli 2002).

Son yıllarda tarımsal üretimde verimliliği artırmak amacıyla kullanılan üretim girdileri kontrolsüz bir şekilde artmaktadır. Kullanılan girdiler bir yandan toprakların verimliliğini artırırken, bir yandan da çevre ve insan sağlığını da olumsuz yönde etkilemektedir. Günümüzde daha fazla ürün elde etme anlayışı ile tarımda bilinçsizce kullanılan kimyasal ilaçların ve gübrelere insan sağlığına olan zararları bilimsel çalışmalarla kanıtlanmıştır. Üstelik bu maddelerin, doğal kaynaklarımızı ve çevremizi kirlettiği de bilinmektedir. Bu nedenle insan sağlığı ikinci plana itilerek çevre ve doğal kaynaklarımız yok sayılmakta ve gelecek nesiller düşünülmeden yenilenemeyen kaynaklarımız insafsızca kullanılmaktadır (Bellitürk 2012).

Topraktan kaldırılan ürün miktarı; toprak, bitki, iklim, zaman yetiştirme tekniği gibi birçok faktöre bağlıdır. Toprak faktörü içerisinde ise, besin elementi durumunun tespiti ve buna göre yapılması gerekli olan gübreleme önemli bir yer tutar (Sağlam 1970). Toprağın verimliliğinde en önemli husus, topraktaki bitki besin elementlerinin bitkilere yararlı ve elverişli kısmının en az hata ile belirlenebilmesidir (Tok 1997).

Türkiye’de örtü altı yetiştiriciliği Akdeniz bölgesinde yoğun olarak yapılmaktadır. İklim özelliklerinin uygunluğu (ışıklandırma süresi, su, sıcaklık vb.) bu bölgede sera yetiştiriciliğinin gelişmesine neden olmuştur. Domates yetiştiriciliği ülkemiz tarım sektöründe büyük bir yere sahiptir. Ülkemizin 2001 yılı domates üretim miktarı 6.800.000 ton olup, dünyada Çin, ABD ve Hindistan’dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (Anonim 2002). Antalya ilinde seralarda yetiştirilen ürünler bazında; 97.166 dekar ekiliş ve 991.000 ton üretim ile domates 1. sırada yer alırken, 38.000 dekar ekiliş ve 469.000 ton üretim ile hıyar 2. sırada, 19.000 ton dekar ekiliş ve 157.000 ton üretim ile biber 3. sırada yer almaktadır (Anonim 2002).

Antalya ili sınırları içerisinde yer alan Kumluca ve Finike ilçeleri yoğun seracılık yapılan ilçelerdir. Toplam kapalı alan Kumluca ilçesinde 37.060 da, Finike ilçesinde 10.150 da olup, bu ilçeler örtü altı üretiminde önemli bir yer kaplamaktadır. Toplam örtü altı domates ekim alanı ise Kumluca ilçesinde 14.275 da, üretim 84.125 ton; Finike ilçesinde ise 6.680 da ve üretim 104.600 ton’ dur (Anonim 1999).

Bilindiği gibi sera yetiştiriciliği açıkta yapılan yetiştiriciliğe göre daha intensif bir tarım koludur. İntensif tarımın temel girdilerinden olan gübre, ilaç, tohum ve mekanizasyon uygulamaları daha yoğun olarak gerçekleştirilmektedir. Serada yapılan yetiştiricilik açıkta yapılan yetiştiriciliğe göre daha uzun sürdüğünden yapılan masraf daha fazla olmaktadır. Sera domates yetiştiriciliğinde diğer çoğu bitkisel üretim alanlarında olduğu gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan verim ve kalite sorunları bulunmaktadır.

Sera yetiştiriciliğinde birim alanda daha fazla sayıda bitki bulunması ve özellikle bitki ıslahında gerçekleştirilen çalışmaların sonucu geliştirilen yüksek verimli çeşitlerin kullanılması ile birlikte birim alandan oldukça yüksek miktarlarda besin maddesi kaldırılmaktadır. Gübreleme ile bitkiler tarafından topraktan kaldırılan bu besin maddelerinin tekrar toprağa geri verilmesi ve bu yolla toprakların verim düzeylerinin korunması amaçlanmaktadır. Verim ve kaliteli üretim için dengeli ve planlı bir gübreleme programı ön koşullardan bir tanesidir. Sebzelerde tat ve aromayı değişik organik bileşikler sağlamaktadır. Bu bileşikler ile bitkilerin beslenmeleri arasında çok önemli ilişkiler bulunmaktadır. Aşırı veya yetersiz gübreleme verimi düşürdüğü gibi, meyve özelliklerini de etkiler (Çopur ve ark. 1992, Karaman 1995).

Dengesiz beslenme ayrıca bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı duyarlılığını da önemli ölçüde etkiler. Yapılan çok sayıdaki araştırmalarda bitkilerin beslenmesi ile bitki hastalık ve zararlıları arasında önemli ilişkiler saptanmıştır (Güneş ve ark. 2000). Doğru bir gübreleme yapabilmek için toprak ve bitki analizlerinden yararlanılması gerekmektedir. Toprak analizleri ile toprakların bitkilere besin sağlama güçleri belirlenmekte, yetersizlikler gübreleme yolu ile giderilebilmektedir. Ancak toprak analizlerinin her koşulda yeterli olmaması nedeniyle bitkilerin beslenmelerinin düzeyini ortaya koymak ve gereken uygulamaları yapabilmek için bitki analizlerinden de yararlanılmaktadır (Orman ve Kaplan 2004).



## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

### 2.1. Toprak ve Bitki Analizinin Dayandığı Teoriler

Toprakların sürekliliğinin sağlanması için toprak ve bitki analizinin yanında; uygulanan gübrelerden en üst düzeyde yararlanabilmek için toprak yapısı, yetiştirilecek bitkilerin istekleri, vejetasyon dönemi ve iklim verileri göz önünde bulundurularak doğru gübrenin, doğru yer, doğru zaman, doğru miktar olacak şekilde kullanılması gerekmektedir. Aynı zamanda gübreleme programının doğru toprak analiz sonuçlarına göre bilinçli olarak yapılmasıyla aşırı gübrelemeye bağlı verimde kalite bozulması, çevrenin olumsuz etkilenmesi, toprak verimsizleşmesi ve kaynak israfı gibi çeşitli sorunlar engellendiği gibi; gereğinden az gübre kullanılması sonucu ortaya çıkan verim ve kalite düşüklüğünün de önüne geçilmiş olacaktır. Dengeli gübre kullanılması toprakların verimliliği ve sürdürülebilirliği için mutlak gereklidir (Bellitürk 2012).

Topraktan kaldırılan ürün miktarı; toprak, bitki, iklim, zaman ve yetiştirme tekniği gibi birçok faktöre bağlıdır. Toprak faktörü içerisinde ise, besin elementi durumunun tespiti ve buna göre yapılması gerekli gübreleme programı önemli yer tutmaktadır (Sağlam 1970). Toprakların verimliliğinde önemli bir kriter olan toprak ve bitki analizinde bitki analizinin maliyeti ve analiz sonuçlarının değerinin yeterince anlaşılammış olması, bitki analiz tekniğinin tanı ve denetim amaçlarıyla yaygınca kullanılmasını sınırlayan başlıca faktörler olabilir. Toprak ve bitki analizleri yoluyla çiftçilerin toprağın ve yetiştirdikleri bitkilerin besin elementi durumlarını kontrol ederek, bunun değerini öğrenmesi gerekir. Sağlıklı gübreleme için bu analizlerin mikro besin elementlerinin içeriğinin bilinmesi gerekmektedir (İbrikçi ve ark. 1994).

Tarımsal alanların yoğun ve bilinçsiz olarak kullanımı, toprakta organik maddenin azlığına, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının bozulmasına neden olmakta ve tarım alanlarının verimli ve sürdürülebilir kullanabilme yeteneklerini sınırlandırmaktadır. Toprak bozulmasına sebep olan faktörlere bağlı olarak yapısı bozulan, verimini ve üretkenliğini kaybeden toprakların ıslah edilmesi gerekmektedir.

Bu amaçla günümüzde çeşitli uygulamalar yapılmalıdır. Ancak uygulanan yöntemlerin hem ekonomik açıdan uygun, hem toprak yapısını düzenleyici, hem de bitki gelişimini artırıcı olması zorunludur (Çullu 2009).

## 2.2. Kumluca Yöresi Topraklarının Besin Elementleri Konsantrasyonları

Kumluca yöresinde de yapılan uygulamalarda organik gübre kullanımında sentetik olmayan besin elementleri kullanılmaktadır. Kullanılan organik besin maddeleri içerdikleri mikro ve makro elementlerle bitkiye besin elementi sağlarken, organik madde olması nedeniyle de toprak yapısını iyileştirmektedir. Makro ve mikro besin elementlerinin noksanlığının beklenmediği durumlarda bile kimyasal gübreler aşırı miktarlarda kullanılmakta, ekonomik kayıplar söz konusu olabilmektedir. İşletmeler de kimyevi gübre kullanım düzeyleri bu durumda iken ayrıca organik gübre de kullanmamaktadır.

Kimyevi gübrenin kullanıldığı işletmelerde organik gübrenin kullanım amaçları gösterilmiştir. Ankete katılan yetiştiricilerin %91'inin organik gübre hakkında bilgisi olduğu, organik gübre kullanılan seraların %35'inde ürün artışı sağlaması için, %19'unda bitki besleme için, %15'inde zirai ilaç bayisi tavsiyesine göre ve %31'inde ise kalite, kök gelişimi, toprağı yumuşatma, organik madde eklemek ve toprak ıslahı için organik gübre kullanıldığı belirtilmiştir işletmelerin %54'ünde organik gübreyi ürün artığı ve bitki besleme için kullandıklarını belirtmişlerdir.

Kimyasal ve organik gübrenin bir arada ve aşırı düzeylerde kullanılmasını sadece ürün artığı sağlamak amacıyla yapılması çok düşündürücüdür. Gübrenin yararlılığı, gübrenin zamanında ve yeterli miktarda verilmesine bağlıdır. Bu da toprak analizleri sonuçları ile tekniğine uygun gübreleme ile olmalıdır. Çiftlik gübresi kullanan işletmelerin %68'i gübre pazarından, %12'si hayvan pazarından çiftlik gübresini temin etmektedir. İşletmelerin %20'si ise komşu işletmelerden ihtiyacını karşıladıklarını belirtmişlerdir. Çiftlik gübresi kullanım miktarları; seraların %38'inde 2 ton, %6'sında 2-3 ton ve %24'ünde 3 ton ve daha fazlası olarak belirlenmiştir. İşletmelerin %32'si çiftlik gübresi kullanmadığını beyan etmiş veya kullanım miktarlarını açıklamak istememiştir. Anketlerde, işletmelerin %69'unda gübrelemeden önce toprak analizi yaptırmadığı belirlenmiştir. Üreticilerin, %55'i zirai ilaç bayi tavsiyesi, %24'ü tecrübe, %21'nin ise, analiz raporları, bitki ve havanın durumuna göre gübre miktarlarını belirleyerek gübreleme yaptığı belirlenmiştir. Kullanılan organik gübrenin %36'sı zirai ilaç bayisinden, %45'i gübre pazarından, %19'u ise, hayvancılık işletmeleri ve köylerden temin edilmiştir.

Kimyevi gübrenin tamamının ise piyasadaki gübre bayilerinden alındığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, yörede bulunan zirai ilaç bayilerinin tavsiyesinin üreticiler üzerinde büyük bir etkisi olmaktadır.

Gübre bayilerinin ticari işletmeler oldukları göz önüne alınırsa, bayi kendisine daha fazla kazanç getirecek ürünleri pazarlamakta ve tavsiye ederek yayılmasını sağlamaktadır. Bu durum, çiftlik gübresinde ise tecrübe ile sağlanmaktadır. Ancak burada da bilimsel değerler dikkate alınmadan komşu veya aile büyüklerinden öğrenilen kullanım şekilleri ve miktarları kullanılmamaktadır (Atılğan ve ark. 2007).

### **2.3. Topraklarda Gübreleme ile Verimlilik Arasındaki İlişki**

Tarımda gübre kullanımında zaman içerisinde meydana gelen en büyük değişim giderek artan kullanım dozudur (Anonim 2002). Gübreleme, sera koşullarında damla sulama sistemleri ile, suda tam çözülen gübreler kullanılarak yapılmaktadır. Üreticiler sulamayı, dolayısıyla gübrelemeyi genellikle bitki veya toprağın durumunu görsel olarak inceleyerek yapmaktadırlar. Bu durum ise su, gübre ve enerjinin etkin kullanılmamasının yanı sıra, çevre kirlenmesi, taban suyunun yükselmesi ve drenaj sorunlarının artmasına, verim ve kalitenin düşmesine yol açmaktadır (Tüzel ve ark. 2005).

Bu araştırma sonuçları açıkça ortaya koymaktadır ki bölgede tarımsal bilgi sistemi içinde Tarım il ve ilçe müdürlükleri önemlerini kaybetmiş, bunun yerini gübre bayileri almışlardır (Yılmaz ve ark. 2000). Özellikle gübre bayileri, çalıştırdıkları Ziraat Mühendisleri aracılığı ile müşterilerine ücretsiz danışmanlık hizmetleri de sunmaktadırlar. Bu ise danışmanlık hizmetinin ticari olarak mal satımı haline dönüştürülmesi ve ticari kaygılarla ihtiyaç fazlası gübrelemenin teşvik edilmesi anlamına gelmektedir.

Tüm bitki besin elementleri içerisinde azotlu gübreler, üreticiye yarar sağlaması dışında, yıkanma, volatilizasyon, N<sub>2</sub>O (sera gazları) oluşumu gibi olumsuz çevresel etkileri nedeniyle büyük öneme sahiptir. Azotlu gübrelerin yeterli düzeyde kullanılmaması da üreticilere yarar sağlamamaktadır (Mengel ve ark. 2006). Yapılan bu çalışmadan elde edilen bulgular üreticilerin çoğunlukla sadece üretim miktarını dikkate alarak gübreleme yaptıklarını, verim dışındaki kriterlere önem vermediklerini, olası çevresel problemlerini ise hiç dikkate almadıklarını açıkça ortaya koymuştur. Çevresel etkilere verilen önem dolaylı olarak eğitimle ilişkili bulunmuştur. Zira, eğitim düzeyi arttıkça analiz yaptırmaya verilen önem artmakta, bu da gereksiz ve aşırı gübre kullanımını önlemekte ve çevresel etkiler azaltılabilmektedir.

Antalya bölgesinde yürütülen bir çalışmada, suları analiz edilen kuyuların %50'sinin nitrat içeriğinin Dünya Sağlık Örgütü (WHO) sınırı olan 45 mg NO<sub>3</sub>/L sınırının üzerinde olduğu, nitrat içeriğinin sınırın 3 katından daha fazla, 165 mg NO<sub>3</sub>/L düzeyine kadar çıkabildiği rapor edilmiştir (Kaplan ve ark. 1999).

Örtü altı yetiştiriciliğinin son derece yaygın olduğu söz konusu bölgede, kuyu sularında belirlenen yüksek nitrat içeriği bu çalışmada belirlenen yüksek dozda gübre kullanımı ile paralellik göstermektedir.

Çalışmada belirlenen, 50 kg/da ve altındaki dozlarda gübre uygulaması Avrupa ülkelerinin kullanım düzeyleriyle paralellik göstermektedir. Ancak yine bu çalışmada elde edilen 51-75 kg/da ve hatta bunun üzerindeki gübre kullanım miktarları Türkiye ortalamasınının 10 katından daha fazladır. Ülkemiz gübre kullanımının ortalama 91 kg/ha olduğu düşünülürse yerel bölgelerde aşırı gübre kullanıldığı açıkça görülmektedir (Anonim 2002). Gübrelemenin zamanında ve yeterli düzeyde yapılmasının tek yolu, gübreleme öncesi toprak analizlerinin yapılmasıdır. Yıllardan beri bu sorun dile getirilmesine rağmen üreticiler gereken önemi vermemektedir. Toprak analizi yapılmadan gübre kullanımına gidilmesi gübrenin ekonomik kullanımını engellemekte, maliyetleri artırmakta, ürün kalite ve miktarını azaltmakta, toprağa ve çevreye zarar vermektedir (Gök ve ark. 1998).

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 bulunmuştur. Ayrıca sera sebze yetiştiriciliğimizde 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 (Kaplan ve ark. 2001, Tüzel ve ark. 2005)

Çalışmada belirlenen değişkenler arası ilişkiler incelendiğinde eğitim düzeyi arttıkça üreticilerin toprak analizine daha fazla önem verdiği, daha büyük seralarda daha fazla organik gübre kullanarak üretim yaptıkları, organik gübre kullanımı ile verim arasında kuvvetli ilişki olduğu görülmüştür. Değişkenlerin verimle ilişkileri incelendiğinde, verimin en çok kullanılan kimyasal gübre ile ilişkili olduğu, bunu sırasıyla analiz yapımı ve çiftlik gübresi kullanımının izlediği belirlenmiştir.

Yanlış ve fazla gübre kullanımı sonucu, topraklardan yüzey akış ve drenaj suları ile önemli düzeyde azot ve fosforun sulara karıştığı bilinmektedir. Bunun iki temel çevresel etkisi görülmektedir. Birincisi içme suyu rezervlerinde, ikincisi yaprağı yenen taze sebzelerde artan nitrat konsantrasyonudur (Karaman ve ark. 2000, Oruç ve Ceylan 2001). Gıdalarda bulunan nitrat 250 mg/kg'ı, nitrit ise 5 mg/kg'ı aştığında zararlı olmaktadır (Gür ve ark. 1996).

Buna göre, yanlış gübrelemenin önlenmesi için sulama suyunda, kullanılan damla sulama gübrelere ve diğer kimyasal gübre kullanımına üreticiler açısından sınırlama getirilmelidir. Bilinçli bir üretim için üniversite ve yardımcı kuruluşlar tarafından, tarımsal yayım ve bilgilendirilme çalışmaları yapılmalıdır.

Kirlenmiş bir toprağın temizlenmesi çok zor, pahalı ve hatta bazı durumlarda imkânsız olabilmektedir. Toprak kirliliğini ve yapılacak üretimin sürdürülebilir olmasını sağlamak için alınacak önlemlerin en iyisi, sulu tarım ve seracılık gibi entansif tarım alanlarında gübrelemenin toprak ve bitki analizlerine dayalı olarak yapılmasıdır (Guo ve ark. 2006). Tarımsal üretimde gübrelere uygun yöntem, miktar ve zamanda verilmemesinden dolayı ortaya çıkacak kayıpların önlenmesi büyük önem taşımaktadır. Elde edilen sonuçlar, bu hususları göz önünde bulundurarak hazırlanacak bir gübreleme programının, bilinçli gübre kullanımı ve tasarrufunu sağlayacağını göstermektedir.

Antalya yöresinde günümüz koşullarında aşırı gübre kullanımının yarattığı sorunlar çok fazla gündeme gelmemekle birlikte, bölgede daha önce yapılan çalışmalar ve bu araştırmada yer alan sonuçlar seralarda gereğinden fazla gübre kullanıldığını göstermektedir (Tüzel ve ark. 2005). Bu nedenle seralarda gübreleme yapılmadan önce toprak ve bitki analizlerinin yapılması hususu ivedilikle hayata geçirilmelidir (Atılğan ve ark 2007).

Bu çalışmada yoğun olarak sebze yetiştiriciliği yapılan Antalya ili Kumluca ilçesindeki bazı seralardan toprak örneği alınmış ve bu örnekler analiz ettirilmek suretiyle verimlilik yönünden sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve toprak analizlerinin yöre için önemi üzerinde durulmuştur.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. MATERYAL

##### 3.1.1. Toprak örneklerinin alındığı yerler

Toprak örneklerinin alındığı yerlere ait köy adı, bağlı bulunduğu ilçe, mevki adı ve koordinat bilgileri Şekil 3.1, Şekil 3.3 ve Çizelge 3.1’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

##### 3.1.2. Kumluca ilçesinin coğrafi özellikleri

Kumluca ilçesi, bağlı olduğu Antalya İli’nin batısında yer alır ve Antalya il merkezine uzaklığı 95 kilometredir. İlçenin güneyinde Akdeniz yer alır. Doğusunda Kemer, kuzeyinde Korkuteli, kuzeydoğusunda Antalya merkez ilçe, kuzeybatısında Elmalı, batısında ise Finike bulunur (Şekil: 1). İlçe  $36^{\circ} - 23'$  kuzey enlemleri ve  $30^{\circ} - 18'$  doğu boylamları arasındadır.



Şekil 3.1. Toprak alınan yerlerin Akdeniz bölgesi haritasındaki konumu

İlçenin güneyinde doğu-batı yönünde uzanan Finike (Kumluca) Ovası vardır. Bu çalışmada ovanın Finike sınırları içerisinde kalan bölümü Finike Ovası, Kumluca sınırları içerisinde yer alan bölümü de Kumluca Ovası olarak adlandırılacaktır. İlçenin yüzölçümü 1.253 kilometrekare, nüfusu 2007 yılı itibariyle 65.904’tür. İlçe halkının % 80’i geçimini tarımdan sağlamaktadır (Sarı 1998). İlçede 3 belde ve 24 köy bulunmaktadır.

### **3.1.3. Kumluca'nın Toprak Yapısı**

İlçede büyük toprak grupları bulunmaktadır. Bunlardan biri alüviyal topraklardır. Alüviyal toprak, akarsular tarafından taşınıp depolanan topraklardır. Belirli iklim koşullarına ve bitki örtüsüne bağlı değildirler. Buldukları iklime uyabilen her türlü bitkinin yetiştirilmesine elverişli, üretken topraklardır (Atalay 2006). İlçede Alakır çayı ve Finike sınırları içerisinde yer alan Akçay ve Göksu çayının oluşturmuş olduğu Kumluca Ovası alüviyal bir ovadır. Mavikent, Beykonak, Çavuşköy, Toptaş, Salur, Hızırkahya, Kavakköy, Çayıçi ve Karacaören köylerinde geniş yayılım sahasına sahiptir.

İlçede kolüviyal topraklar da mevcuttur. Dağlık, tepelik arazilerin eteklerinde, dar vadi tabanlarında yer çekimi ve küçük akıntılarla sürüklenmiş topraklardır. Tarımsal verimi düşük, derin ve geçirgen topraklardır (Şahin 2006). Bu toprak türünün bulunduğu alanlar işlenerek, tarıma açılmakta, sebze ve meyve tarımında kullanılmaktadır. Sarıcasu, Çavuşköy, Belen, Mavikent, Toptaş köylerinde kolüviyal topraklara rastlamak mümkündür.

İlçede bulunan bir başka toprak türü de kahverengi orman topraklarıdır. Daha çok dik ve sarp alanlarda bulunurlar. Yükseltinin elverdiği yerlerde kuru tarımda ve meyvecilikte kullanılır. İlçenin kuzeyinde Kuzca, Büyükalan, Gölcük, Karacaören, Altınyaka; güneyinde Çavuşköy, Mavikent, Yeşilköy, Yazır köylerinde, kısacası özellikle ilçenin kuzeyinden güneydoğusuna uzanan dağlık kesimlerinde kahverengi orman toprakları mevcuttur.

Kırmızı kahverengi Akdeniz topraklarına da ilçede rastlanır. Kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları daha çok Altınyaka, Belen, Yazır, Çavuşköy'de yaygındır. Bunun yanında, kestane rengi topraklar da ilçenin kuzeybatısındaki Karacaören ve Kuzca köylerinde görülmektedir (Sarı 1998).

#### **3.1.3.1. Alüviyal Topraklar**

Tarımsal etkinlikler açısından çok önemli olan alüviyal topraklar, taşınmış verimli topraklardır. Akarsuların getirdiği ince malzeme, vadi tabanlarının genişlediği alanlarda alüviyal toprakları oluşturmaktadır. Bu topraklar, bitki besin maddeleri yönünden oldukça zengindir. Genellikle kum ve milden oluştuğu için kolay işlenebilen topraklardır.

#### **3.1.3.2. Kolüviyal Topraklar**

İlçede kolüviyal topraklar da mevcuttur. Dağlık, tepelik arazilerin eteklerinde, dar vadi tabanlarında yer çekimi ve küçük akıntılarla sürüklenmiş topraklardır. Tarımsal verimi düşük, derin ve geçirgen topraklardır (Şahin 2006).

Bu toprak türünün bulunduğu alanlar işlenerek, tarıma açılmakta, sebze ve meyve tarımında kullanılmaktadır. Sarıcasu, Çavuşköy, Belen, Mavikent, Toptaş köylerinde kolüvyal topraklara rastlamak mümkündür.

### **3.1.3.2. Kahverengi Orman Toprakları**

İlçede bulunan bir başka toprak türü de kahverengi orman topraklarıdır. Daha çok dik ve sarp alanlarda bulunurlar. Yükseltinin elverdiği yerlerde kuru tarımda ve meyvecilikte kullanılır. İlçenin kuzeyinde Kuzca, Büyükalan, Gölcük, Karacaören, Altınyaka; güneyinde Çavuşköy, Mavikent, Yeşilköy, Yazır köylerinde, kısacası özellikle ilçenin kuzeyinden güneydoğusuna uzanan dağlık kesimlerinde kahverengi orman toprakları mevcuttur

### **3.1.3.2. Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları**

Kırmızı kahverengi Akdeniz topraklarına da ilçede rastlanır. Kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları daha çok Altınyaka, Belen, Yazır, Çavuşköy’de yaygındır. Bunun yanında, kestane rengi topraklar da ilçenin kuzeybatısındaki Karacaören ve Kuzca köylerinde görülmektedir (Sarı 1998).

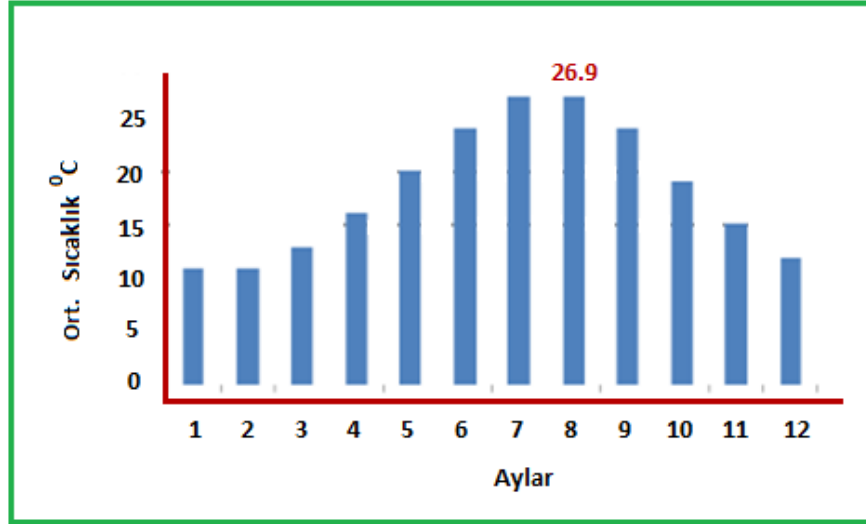
### **3.1.4. Kumluca İlçesinin İklimi**

Oldukça geniş bir bölge içinde, uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama hava koşullarına iklim denir. Başka bir deyişle iklim kısa süreli günlük hava durumlarının, uzun zaman içindeki ortalamasıdır. Bu tanım yapılırken uzun zaman değişmeyen ortalama hava koşulları denilmiştir. Burada uzun zamandan kasıt 300 - 500 yıllık zaman ölçümleridir (Erol 2004).

Çalışma sahası olan Kumluca ilçesi, konum itibariyle kıyıda olduğu için, burada bölgenin kıyı kesiminde görülen Akdeniz iklimi hüküm sürer. Kıyı Akdeniz ikliminden yukarıda da bahsedildiği gibi, kışların ılıkılığı ve kısılalığı bu iklimin en belirgin özelliklerinden birisidir.

Akdeniz kıyılarında, Eylül’den itibaren yaz sıcaklığı kademe kademe düşmekle beraber, yaz mevsimi bütün kuraklığı ile sonbaharın ilk yarısını kendi içine alır. İlçede Ekim ortalaması 19 derecenin üzerindedir.





**Şekil 3.2.** Kumluca ilçesi uzun yıllık ortalama sıcaklık dağılımları

Üstteki tabloya bakacak olursak, ilçede Ocak ayı sıcaklık ortalaması 10 derecenin üstündedir. Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Kumluca’da kışlar ılık ve serin, yazlar ise sıcak ve kurak olmaktadır. Aralık (12,3°C), Ocak (10,9°C) ve Şubat (11,2°C) aylarını kapsayan kış mevsiminde sıcaklık ortalaması 11,4 derecedir. Şubat ortalarında sıcaklık değerinin belirgin bir şekilde artması ile artık bu mevsim sona erer. Mart’tan (13,0°C) itibaren sıcaklık değerleri biraz daha artarak Nisan’da sıcaklık 16,3 dereceye çıkar. Mayıs (20,3°C) ayı ise yazın habercisidir. Haziran (24,6°C), Temmuz (27,4°C) ve Ağustos (26,9 °C) yazın en sıcak aylarıdır. Bu sıcaklık Eylül (23,8°C) ve Ekim (19,4°C) aylarında da devam eder. Böylelikle yazın yüksek sıcaklığı, sonbaharın ilk iki ayını da kapsar. Ekim ayı sonlarında ilçeye düşen ilk yağışlarla birlikte sıcaklıklar düşmeye başlar. Artık Kasım ayında sıcaklık 15,2 dereceye düşmüştür (Sarı 1998).

Yukarıdaki sıcaklık dağılımını gösteren şekil uzun yılların ortalamasıdır. Ortalama sıcaklık değerlerinin yanında kışın sıcaklık değerleri, Sibiryaya ve Balkanlardan gelen soğuk hava dalgası ile minimum değerlere düşmekte ve bazen don olayı yaşanabilmektedir. Turunçgiller ve bazı seralar bu düşük sıcaklıktan zarar görmektedir. Alakır Vadisi boyunca ve yükseklerle gittikçe Altinyaka, Karacaören Çaltı, Büyükalan gibi köylerde düşük sıcaklıklara sık rastlanmaktadır. Şekil 3.2’de görüldüğü gibi, Kumluca ilçesi’nde sıcaklığın en düşük olduğu aylar Ocak ve Şubat aylarıdır.

Mart ayından itibaren sıcaklık değerleri yükselmeye başlar ve Temmuz ayında en yüksek değerlere ulaşır. İlçenin en sıcak ayları ise Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Ağustos ayının bitmesi ve Sonbahar mevsiminin gelmesiyle birlikte ilçede sıcaklıklar kademe kademe düşer.

Yaz aylarında sıcaklıkla beraber nemin de artması ilçede hayatı olumsuz etkiler. Bundan dolayı yaz aylarında yayla ve deniz, insanları kendine çeker ve Kumluca merkezinde yaşayan insanlar imkânları ölçüsünde yaylalardaki ve deniz kenarındaki evlerine taşınırlar. Yaylalardaki ve deniz kenarındaki evlerine taşınan yöre halkı, sıcak mevsimin geçmesi ve okulların başlamasıyla birlikte tekrar şehir merkezine dönerler.

#### **3.1.4.1. Yağış**

Okyanuslar, denizler, göller, akarsular, kar ve buzul örtüleri, topraklar içinde bulunan nem ve bitki örtüsünü meydana getiren bitkilerin bünyelerindeki öz su, su buharı kaynakları diye tanımlanabilirler. Bu kaynakların suları, güneşin etkisiyle buhar (gaz) şekline dönüşür ve havaya, yani atmosfere karışır. Atmosfer içinde soğuyarak, yoğunlaşır ve su zerrecikleri, sis ve bulut şekline dönüşür. Soğuma devam ederse, atmosferde oluşan buz kristalleri ve nem, ağırlaşır ve havada asılı durumda tutunamayarak, yeryüzüne döner. Su buharının bu dönüşmüş (şekil değiştirmiş) durumuna yağış denir (Doğanay 2003). Yağışlarla yeryüzüne düşen sular da buharlaşıp yeniden atmosfere dönerek bu devreyi tamamlarlar. Böylece yeryüzü ile atmosferin alt katları arasında sürekli bir su dolanımı mevcuttur. Yeryüzünden buharlaşarak atmosfere yükselen su, yoğunlaşır bulutları oluşturur, sonra yağış halinde tekrar yeryüzüne döner. Suyun bu dolaşımının yaşam ve bitki olayları üzerinde çok önemli etkileri vardır (Erol 2004).

Akdeniz Bölgesi yağışlarına iki önemli faktör sebep olur: Kuzeyde, kışın soğuk ve yüksek basınç merkezleri oluşturan karalarla, güneyde devamlı olarak alçak basınç merkezi oluşturan ılık, dolayısıyla devamlı su baharı kaynağı oluşturan geniş bir denizin yan yana bulunmasıdır. Diğer faktörler bundan türemedir (Saraçoğlu 1989).

Çalışma alanı olan Kumluca ilçesi, Antalya'nın güneybatı sahilinde kurulmuş olduğu için Akdeniz ikliminin karakteristik özelliklerini tam anlamıyla yansıtmaktadır. Yukarıda bahsettiğimiz Akdeniz'in kıyı kesimi için geçerli olan iklim özellikleri Kumluca İlçesi için de geçerlidir (Korkmaz 2009).

İlçede yaz aylarının kararlı havası Eylül'den itibaren bozulmaya başlar. Güneşin yavaş yavaş Güney Yarıküre'ye kaymasıyla birlikte, karalar soğumaya başlar, basınç dengesi bozulur, tersine döner; karadan denize doğru ve Ekim'den sonra artık sürekli bir yüksek basınç, kıyı bölgesini tehdidi altında bulundurur.

Diğer taraftan, Akdeniz'in yüzey suları, en soğuk ayda bile 15,5 derecedir. Bunun sonucunda da kara ile ılık deniz arasında büyük sıcaklık farkları meydana gelir.

Akdeniz'in en büyük alçak basınç, Ekim ve Şubat arasındadır ve en büyük yağışların bu devrenin ortasında, yani farkın en büyük olduğu Aralık ve Ocak aylarına isabet etmesi de bundandır. Yan yana bulunan soğuk kara ile ılık bir deniz arasında kuvvetli farklar olunca elbette yağmurlar da şiddetli, sağanak halinde olur. Kumluca'nın deniz kenarında olmasıyla buharlaşma fazla olur. Diğer taraftan, Kumluca'nın üstünde kabaran Torosların batıya uzanan kollarından biri olan Beydağları 3000 metreye varan yüksekliğiyle yüksek bir dağ silsilesi oluşturmaktadır. Bu iki faktör de zaten yağışın bol olmasına yeterlidir (Saraçoğlu 1989).

Kumluca ilçesi'nin Akdeniz'e kıyısı olmasından dolayı, ilçe merkezinde nem miktarı oldukça yüksektir. Nemin etkisi sonucu, ilçe merkezinde yıllık ve günlük sıcaklık farkları arasında çok fazla fark yoktur. Ancak ilçenin kuzeyi daha yüksek olduğu için, yıllık ve günlük sıcaklık farkları bu kesimlerde daha fazla hissedilmektedir (Korkmaz 2009).

### **3.1.5. Kumluca'nın Bitki Örtüsü**

Akdeniz Bölgesi; ekolojik bölge açısından Toros Dağları'nın Akdeniz'e bakan kesimleri, Akdeniz Bölgesi ve Göller Yöresi ile Teke Yarımadası'nın iç kesimleri Akdeniz Geçiş Bölgesi içerisinde yer alır (Atalay ve Mortan 1995).

Akdeniz Bölgesi çok karakteristik bir bitki topluluğuna sahiptir. Bölgenin bu özelliği, sıcak yazların aynı zamanda kurak geçmesinden, kışların yumuşaklığından ileri gelir. Bitkiler de bu şartlara göre kendilerini ayarlamışlar, özel şekillere bürünmüşlerdir. Akdeniz kıyı bölgesinde yazların çok sıcak olmasından dolayı, toprak derinlere doğru iyice kurur ve aynı zamanda kayalar çoklukla kalker olduğundan, kuruluk bir kat daha artar. O yüzden; bitkiler gelişebilmek, varlıklarını koruyabilmek için bünyelerine ona göre şekil vermişlerdir. Boylarını kısaltmışlar, köklerini derinlere doğru uzatmış ve yaymışlardır. Buharlaşma organları son derece küçük; yapraklar sert, cilalı, bazen yağlı ve tüylüdürler. Bütün bunlar bitkilerin kuraklığa, buharlaşmaya karşı aldıkları tedbirlerdir. Akdeniz Bölgesi bitkilerinin yaprakları, zeytin ve pınar meşesi yapraklarında olduğu gibi, siyaha veya griye çalan yeşildir (Saraçoğlu 1989).

Kumluca ilçesi; çeşitli iklim, torak ve topografya şartlarına sahip olduğundan doğal bitki örtüsünde de çok çeşitlilik görülür. İlçede topografya ve yükseltinin elverişli olması sebebiyle, doğal bitki örtüsü olarak çok yıllık bitkiler esas teşkil eder.

Çok yıllık bitkilerden, denizden 0–600 metre arasında değişen yüksekliklerde Akdeniz maki topluluğu bulunur. Maki topluluğu fertlerinden çok rastlananlar kermez meşesi, pırnal meşesi, erika, sakız, defne, keçi boynuzu, akça kesme ve sandal'dır. Bu bitkilere en fazla Beykonak, Mavikent ve Çavuköy köylerinde rastlanır (Sarı 1998).

İlçede, 800 – 1200 metre arasında kızılçam ağaçları çoğunluktadır. Kızılçamlar özellikle Çaltı, Sarıcasu, Altinyaka, Gölcük, Kuzca, Büyükalın, Çavuşköy, Güzören ve Karacaağaç köylerinde yoğun olarak görülmektedir. Altinyaka, Gölcük, Kuzca, Büyükalın, Karacaören gibi köylerde 1200 – 2100 metreler arasında geniş kuşaklar halinde sedir ormanlarına rastlanmaktadır. Beydağları'nın yüksek kesimlerinde, 2000'li metrelerden sonra iklim iyice karasallaştığı için, odunsu bitkilerin yerini tek yıllık otsu bitkiler (alpin çayır) yer alır (Anonim 2008).

### **3.1.6. Kumluca Tarımının Ekim Alanları ve Başlıca Bitkisel Üretim Miktarları**

İlçenin toplam arazisi 1.244.960 dekadır. Bu alanın 170.000 dekarı tarım alanı, 77.760 dekarı çayır-mera alanı, 600.490 dekarı orman ve fundalık alandır. Geriye kalan 396.710 dekarlık alan da tarım dışı alandır. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na ait istatistik veri ağında bölgede örtü altı (sebze meyve) tarımı yapan hane sayısı 5650, cam sera alanı (da) (ikinci ekilişler hariç) 6255 da, plastik sera alanı (da) 36325 da olarak tespit edilmiştir (Anonim 2015).

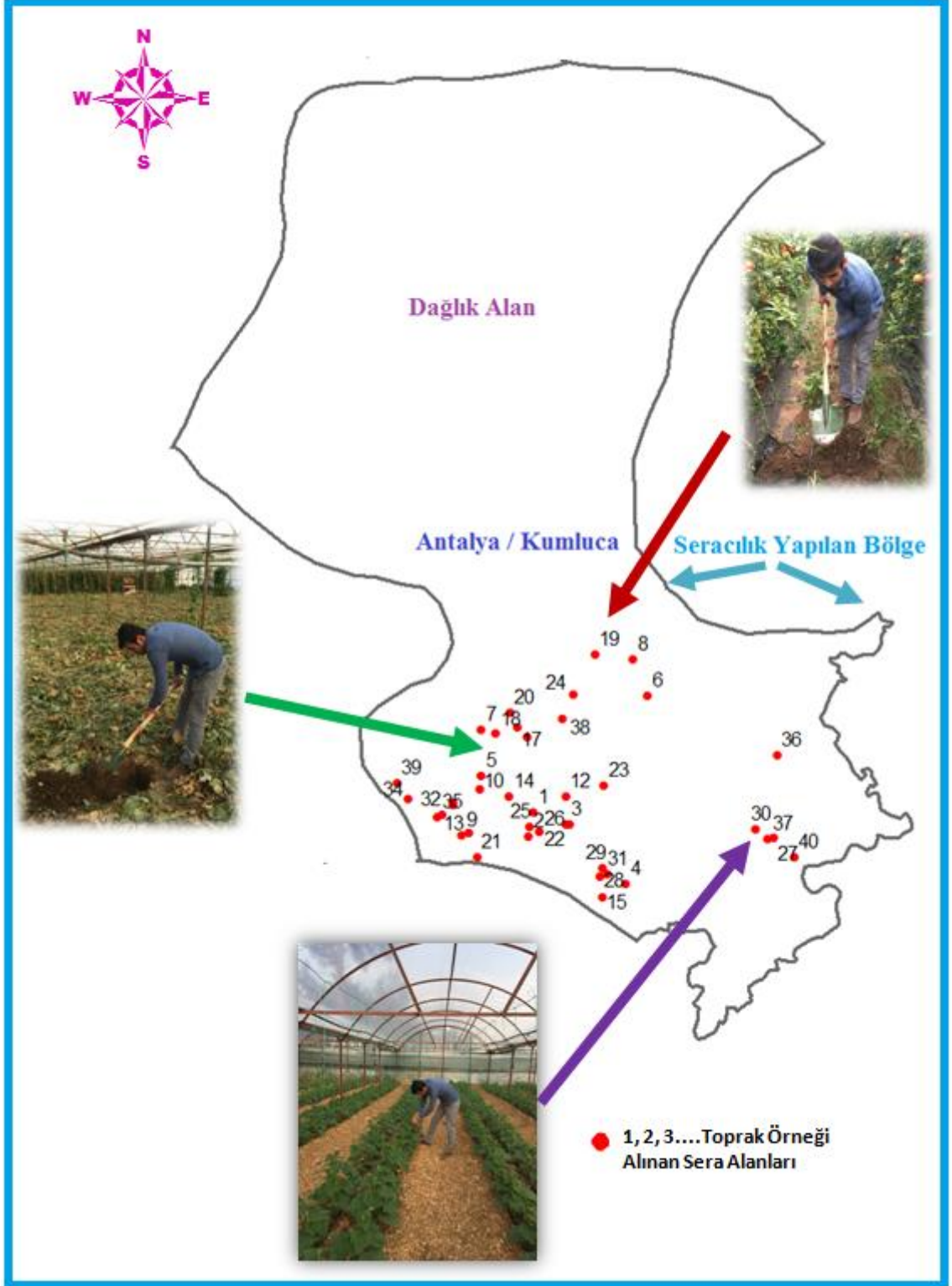
## **3.2. YÖNTEM**

### **3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması**

Araştırmada kullanılan 40 adet toprak örneği, örneğin alındığı yöreyi temsil edecek şekilde 0-20 cm derinlikten alınmıştır. Toprak örneklerinin alındığı noktaların koordinatları ise GPS yardımıyla belirlenmiştir.

Örnekler Antalya'nın Kumluca ilçesine Bağlı Adrasan, Olimpos, Beşikci, Mavikent, Beykonak, Hacıveller, İncircik, Toptaş, Güzören, köylerinden tesadüfi örnekleme yöntemine göre toplamda yoğunlukla sebze üretimi yapılan 40 seradan 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örneklerinin alınması esnasında, örnek alınan noktalarda GPS (*Global Positioning System*) cihazı yardımı ile koordinatları belirlenerek kayıt edilmiştir.

İlçenin kuzey bölgesi dağlık olduğu için alınan toprak örnekleri Kumluca ilçesinin güney kısmından toplanmıştır. Toprak örneklerinin alındığı noktaların dağılımları detaylı olarak Şekil 3.3'de verilen harita üzerinde detaylı olarak görülmektedir.



Şekil 3.3 Toprak örneklerinin alındığı noktaların dağılımları

**Çizelge 3.1.** Toprak örneklerinin alındığı noktaların koordinatları ve mevkileri

No	Mevki	Enlem	Boylam	No	Mevki	Enlem	Boylam
1-Beykonak		36,346916	30,305239	21-Göksu		36,320404	30,272122
2-Beykonak		<b>36,332290</b>	<b>30,302130</b>	22-Beykonak		<b>36,335634</b>	<b>30,309033</b>
3-Beykonak		36,339492	30,324211	23-Beşikci		36,362287	30,346931
4-Mavikent		<b>36,304252</b>	<b>30,35915</b>	24-Toptaş		<b>36,413866</b>	<b>30,326192</b>
5-Hacıveller		36,368462	30,274752	25-Beukonak		36,337909	30,303186
6-Erentepe		<b>36,414946</b>	<b>30,372576</b>	26-Beykonak		<b>36,339398</b>	<b>30,326740</b>
7-Sarıcasu		36,395454	30,274545	27-Adrasan		36,331508	30,446523
8-İncircik		<b>36,436324</b>	<b>30,363909</b>	28-Mavikent		<b>36,308726</b>	<b>30,344155</b>
9-Hacıveller		36,333204	30,263128	29-Mavikent		36,314054	30,346248
10-Hacıveller		<b>36,360304</b>	<b>30,273829</b>	30-Adrasan		<b>36,33701</b>	<b>30,436194</b>
11-Hacıveller		36,350733	30,258413	31-Mavikent		36,309961	30,349009
12-Beşikci		<b>36,355877</b>	<b>30,324439</b>	32-Kavak		<b>36,345398</b>	<b>30,251722</b>
13-Göksu		36,334903	30,267346	33-Hızırkahya		36,352506	30,25779
14-Karşıyaka		<b>36,356278</b>	<b>30,291270</b>	34-Salur		<b>36,353502</b>	<b>30,214397</b>
15-Mavikent		36,296831	30,345825	35-Kavak		36,343825	30,249073
16-50.yıl		<b>36,390870</b>	<b>30,301404</b>	36-Olimpos		<b>36,379898</b>	<b>30,448458</b>
17-Sarıcas		36,396789	30,295589	37-Adrasan		36,330907	30,443304
18-Sarıcasu		<b>36,393131</b>	<b>30,283167</b>	38-Toptaş		<b>36,401349</b>	<b>30,322355</b>
19-Güzören		36,439638	30,341365	39-Salur		36,363772	30,225122
20-Sarıcasu		<b>36,405433</b>	<b>30,291469</b>	40-Adrasan		<b>36,32027</b>	<b>30,458642</b>

Örnekler araziden alınarak uygun bir ortamda hava kurusu hale gelene kadar beklemiş daha sonra ise içerisindeki iri taneli taş ve çakıllardan temizlenmiştir. Bundan sonra aħşap tokmakla dövülerek kesekleri parçalanmış ve 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır şekilde ½ kg'lık plastik kavanozlarda muhafaza altına alınmıştır.

### **3.2.2. Toprak Örneklerinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler**

#### **3.2.2.1. pH Tayini**

Toprak reaksiyonu, Uluslararası Toprak İlmi Derneğinin önerdiği üzere 1:2.5 (toprak:su) oranında toprağın sulandırılarak, cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür (Sağlam 2012).

#### **3.2.2.2. Tekstür Tayini**

Toprak kum, kil ve silt fraksiyonlarının yüzdeleri Bouyoucos Hidrometre Yöntemi ile tespit edilmiş ve bünye sınıfları belirlenmiştir (Tüzüner 1990).

#### **3.2.2.3. Kireç Tayini**

Kireç miktarlarının belirlenmesi Scheibler Kalsimetresi ile volümetrik olarak yapılmıştır (Gedikoğlu 1990).

#### **3.2.2.4. Organik Madde Tayini**

Toprakların organik maddeleri Walkey-Black yöntemi ile belirlenmiştir (Greweling ve Peech 1960).

#### **3.2.2.5. Tuzluluk Tayini**

Toprak örneklerinin tuzluluk (%) değerleri, elektriksel iletkenlik aleti ile ölçülmüştür (Sağlam 2012).

#### **3.2.2.6. Makro ve Mikro Elementler**

Toprakların yarayıklı fosfor içerikleri Olsen çözünebilir fosfor yöntemi ile, toplam azot miktarı buhar damıtma (Kjeldahl) metodu ile (Sağlam 2012), yarayıklı K, Ca ve Mg, Fe, Mn, Cu ve Zn içerikleri ise ICP-OES yöntemi ile yapılmıştır (Kacar 2009).

### **3.2.3 İstatistikî Analizler**

Araştırma kapsamında toprak örneklerinde belirlenen bazı kimyasal özellikler arasında korelasyon ve Regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda SPSS istatistikî yazılımının ilgili modülleri kullanılarak analizler yapılmış ve ilişkinin düzeylerinin belirlenmesi amacıyla  $R^2$  değerleri elde edilmiştir. Regresyon modelinde basit doğrusal regresyon yaklaşımı kullanılmıştır (Alpar 2011). Elde edilen sonuçlara ilişkin regresyon denklemleri belirlenerek grafikler üzerinde ilişkinin bağıntı düzeyi ortaya konulmuştur.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada seralardan alınan toplamda 40 adet toprak örneklerindeki bazı kimyasal özelliklere ilişkin analiz sonuç değerleri Çizelge 1 ve 2'de detaylı olarak verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Toprak örneklerindeki bazı kimyasal özellikler (pH, EC, OM, Kireç, N, P ve K)

No	pH	EC (mmhos/cm)	OM (%)	Kireç (%)	N (%)	P (ppm)	K (ppm)
1	7,52	1603	2,11	11,1	0,11	42,24	658
2	7,61	850	0,01	0,79	0	2,3	180
3	7,37	2738	2,78	4,76	0,14	51,09	328
4	7,24	3390	1,96	22,19	0,1	51,25	334
5	7,27	2822	2,43	3,96	0,12	53,79	813
6	7,63	1321	2,8	4,76	0,14	127,45	618
7	7,17	782	1,78	1,98	0,09	47,34	427
8	7,07	3470	1,01	2,38	0,05	43,83	654
9	7,75	1978	1,41	7,93	0,07	40,78	495
10	7,21	4760	1,75	14,27	0,09	30	372
11	7,59	3460	1,59	13,08	0,08	31,36	533
12	7,65	847	2,14	12,29	0,11	40,62	168
13	7,49	2730	1,23	15,06	0,06	28,25	284
14	7,52	1241	2,82	17,44	0,14	54,17	729
15	7,43	2475	1,17	8,32	0,06	14,29	255
16	6,52	2563	1,45	1,19	0,07	70,85	438
17	7,54	1459	2,12	7,93	0,11	35,20	395
18	7,26	2950	1,25	3,96	0,06	20,19	327
19	7,36	2525	0,38	2,77	0,02	6,13	198
20	7,61	1398	1,7	5,55	0,08	56,55	652
21	7,41	3720	0,88	12,68	0,04	33,88	328
22	7,75	1065	1,32	5,94	0,07	29,36	496
23	7,53	3360	1,43	5,15	0,07	31,36	200
24	7,61	2292	0,71	7,13	0,04	8,54	264
25	7,45	2015	0,99	7,13	0,05	31,72	336
26	7,27	1967	1,47	4,76	0,07	18,48	292
27	7,53	1103	2,39	15,06	0,12	26,48	265
28	7,41	2285	1,81	2,77	0,09	40,62	470
29	7,37	2490	2,07	5,15	0,1	34,26	422
30	7,22	2557	2,85	1,59	0,14	55,66	564
31	7,56	2492	1,66	1,98	0,08	28,50	332
32	7,63	2158	0,9	11,49	0,04	21,32	215
33	7,7	915	1,41	16,64	0,07	55,15	622
34	7,51	1020	3,27	14,27	0,16	102,08	619
35	7,55	2370	0,86	11,89	0,04	12,33	267
36	7,05	2674	2,15	1,98	0,11	23,45	521
37	7,35	1869	2,65	13,47	0,13	42,67	576
38	6,89	1906	1,21	1,59	0,06	28,96	257
39	7,57	2522	1,02	10,7	0,05	34,47	444
40	7,26	2272	2,57	11,89	0,13	47,05	581



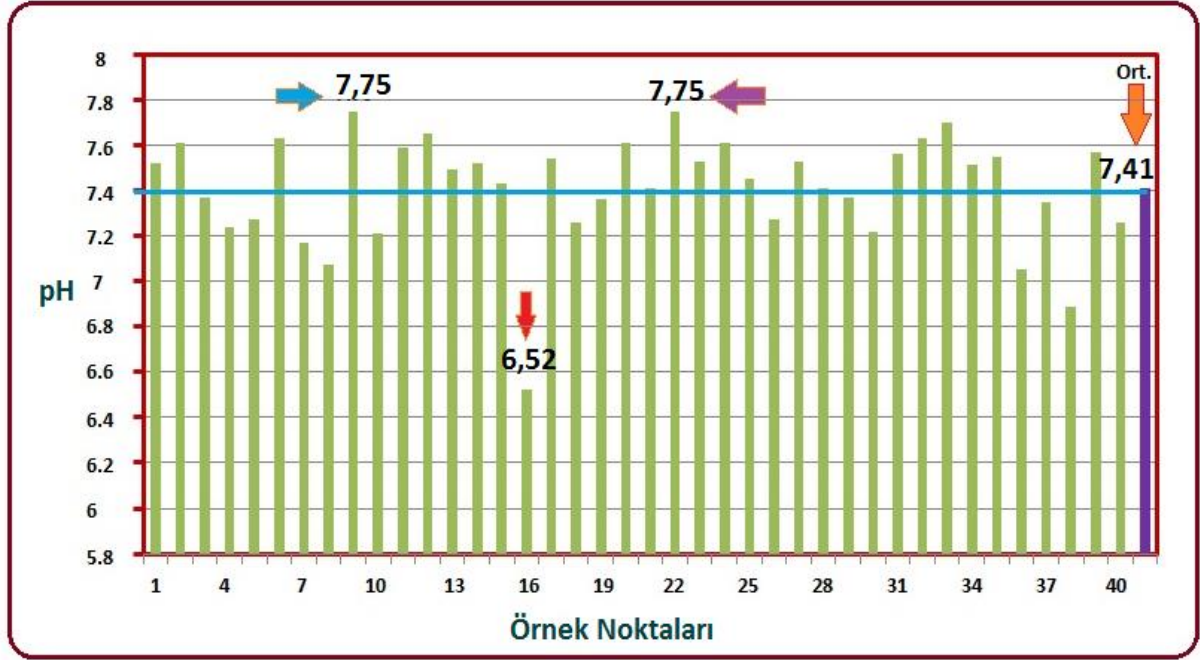
**Çizelge 4.2.** Toprak örneklerindeki bazı kimyasal özellikler (Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn)

No	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Fe(mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn(mg/kg)
1	5897	749	12,18	14,45	145,18	9,24
2	3576	459	7,48	10,21	16,64	1
3	6364	1206	8,62	12,3	78,25	10,94
4	5921	763	12,35	17,83	79,26	6,45
5	6189	984	11,36	19,23	149,82	5,95
6	5413	956	8,66	16,93	134,95	5,58
7	4113	673	9,86	21,89	109,55	4,26
8	6607	397	8,22	11,52	60	2,36
9	5203	1519	12,72	17,58	62,01	2,49
10	7599	1012	11,16	12	83,35	2,92
11	6239	1160	13,47	12,08	87,13	3,86
12	4681	1010	8,21	18,02	115,14	6,06
13	5674	848	13,87	15,45	56,24	3,28
14	4989	677	10,82	29,57	105,39	6,38
15	5632	829	7,26	15,55	47,8	9,67
16	4571	1070	11,53	31,64	122,1	4,57
17	5655	658	8,45	24,88	79,51	2,65
18	6296	437	7,5	15,87	68,7	5,46
19	7822	487	5,26	8,09	25,49	1
20	5587	1020	6,64	15,38	73,75	4,5
21	5707	1035	8,11	12,61	38,06	4,21
22	4729	879	12,16	12,63	71,9	3,42
23	5013	1657	10,32	14,2	55,09	1,99
24	6046	1303	6,31	10,03	28,32	1,18
25	5476	1070	5,23	18,51	50,59	1,65
26	5696	492	10,43	13,29	78,94	5,18
27	6236	540	11,20	16,82	56,99	5,6
28	5899	1192	10,21	11,81	86,06	7,41
29	5521	1031	10,08	16,84	89,86	5,07
30	5579	800	11,11	15,47	137,32	10,61
31	5026	1442	8,9	8,72	65,54	5,81
32	6018	862	14,11	29,67	58,61	2,3
33	4171	667	10,62	13,03	93,23	16,27
34	4956	850	9,12	16,13	83,59	7,95
35	6131	706	8,61	19,17	38,32	1,27
36	4468	393	11,68	11,71	78,16	2,84
37	5864	560	14,46	18,58	44,72	9,19
38	6464	697	3,17	27,66	58,02	1,21
39	5702	831	6,46	16,05	50,83	3,22
40	6085	457	8,38	20,45	102,26	5,54

Toprak örneklerindeki bazı fiziksel, kimyasal, makro ve mikro elementlere ilişkin analiz sonuçlarının detaylı olarak incelenmesi alt konu başlıkları dahilinde aşağıda sunulmuştur.

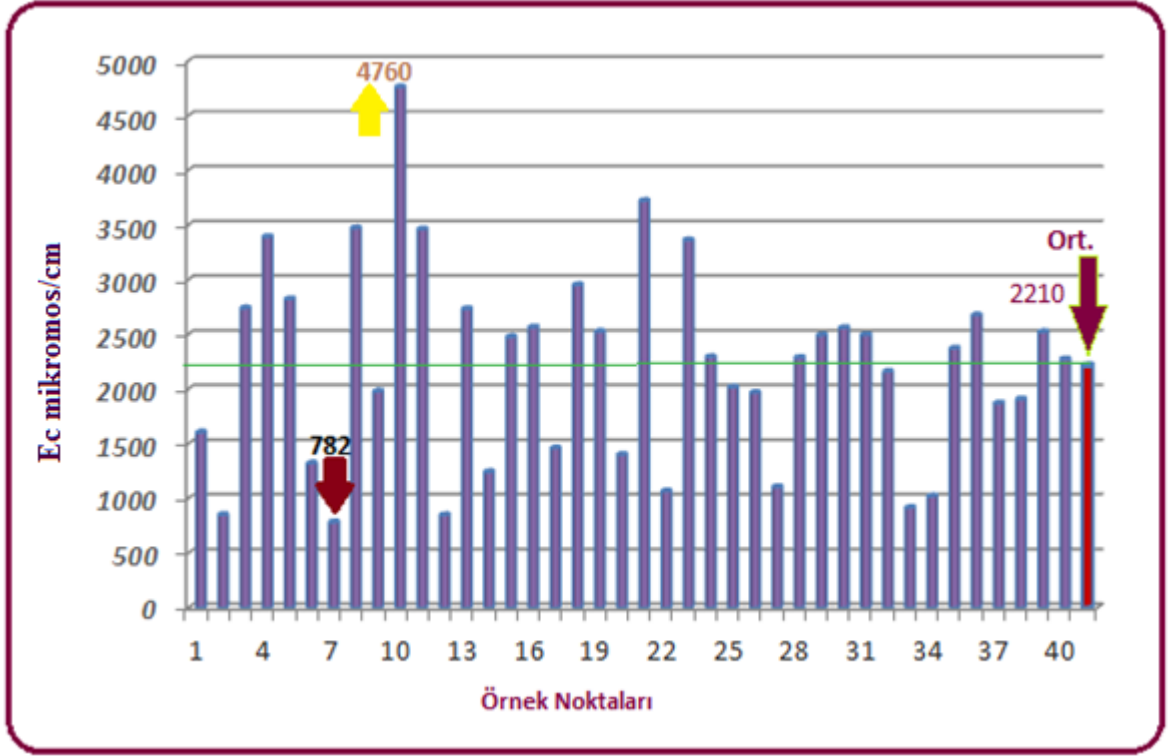
#### 4.1.Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Seralardan örnek alınan 40 adet toprak örneğine ait bazı fiziksel ve kimyasal özerlikler Aşağıdaki şekillerde verilmiştir



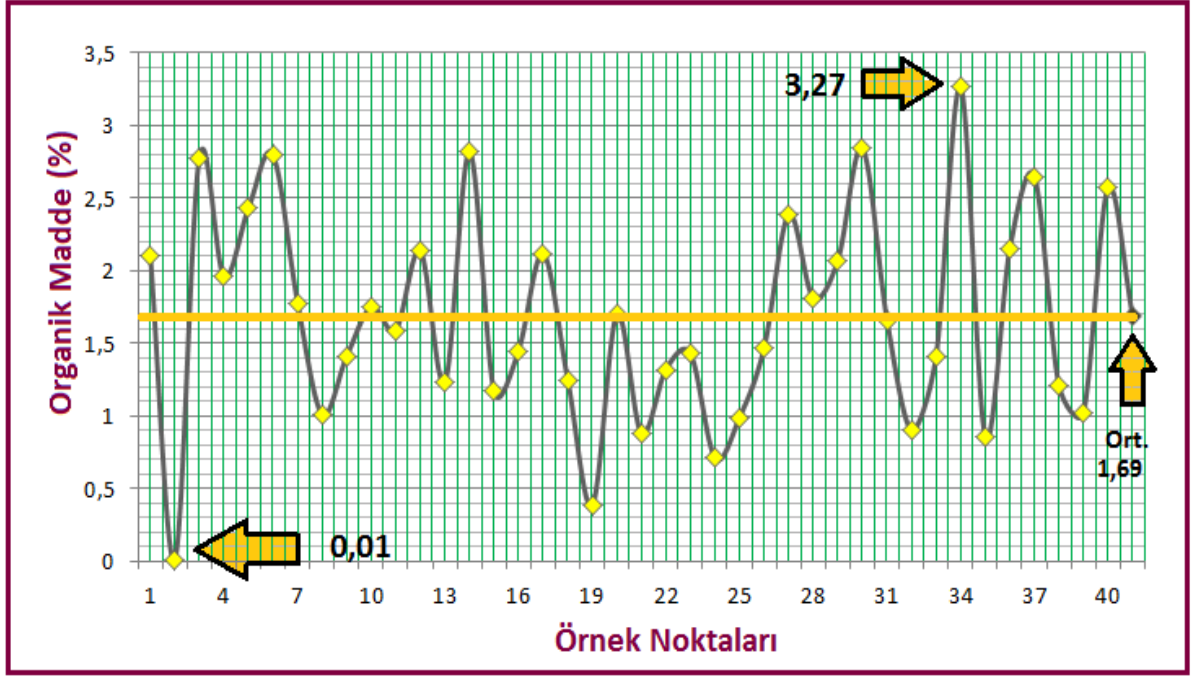
Şekil 4.1. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait ph değerlerinin dağılımları

Örneklem noktalarına göre toprakların pH değerlerine bakıldığında en yüksek pH değerinin 8 ve 25 nolu seralardan alınan örnekte 7.75 olduğu ve bazik bir karakter sergilediği görülmüştür. En düşük değer ise 17 nolu seradan alınan toprak örneğinde 6.52 olduğu ve asidik karakter özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama pH değerlerine bakıldığında 7.71 pH değeri ile bazik karakterde topraklar olduğu sonucuna varılmıştır. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla (Çakıcı ve Çolakoğlu 1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki pH değerlerinin 6.30-7.80 arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen pH değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Toprak örneklerindeki EC dağılım değerlerinin dağılımı Şekil 4.2’de detaylı olarak verilmiştir.



**Şekil 4. 2.** Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait tuz ( $\mu\text{mhos/cm}$ ) değerlerinin dağılımları

Örneklem noktalarına göre toprakların EC değerlerine bakıldığında en yüksek EC değerinin 10 nolu seradan 4760  $\mu\text{mhos/cm}$  ve orta derecede tuzluluk etkisi göstermektedir. En düşük EC değeri ise 7 nolu seradan 78  $\mu\text{mhos/cm}$  ve tuzluluk tehlikesi görülmemektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama EC değerlerine bakıldığında 2210  $\mu\text{mhos/cm}$  hafif tuzluluk etkisi gözükmemektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki Ec değerleri zararsız ve bir kısmında hafif tuzluluk etkisi görüldüğünü ortaya koymuşlardır. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen EC değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Toprak örneklerindeki Organik madde dağılım değerlerinin dağılımı Şekil 4.3.'de detaylı olarak verilmiştir.



Şekil 4.3.Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerinin organik madde (%) içerikleri

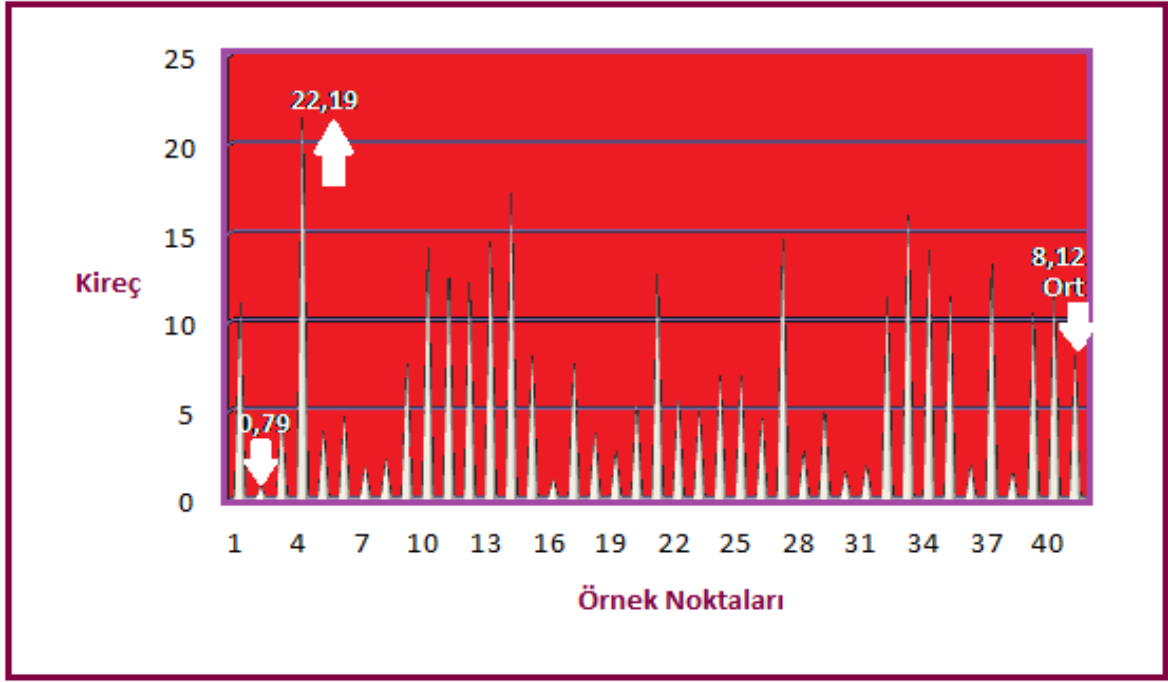
Örneklem noktalarına göre toprakların Organik madde değerlerine bakıldığında en yüksek Organik Madde değerinin 34 nolu serada % 3.27 olduğu ve toprağın organik madde sınıfı olarak humuslu toprak sınıfı katagorisine girdiği görülmektedir. En düşük Organik Madde değeri ise 2 nolu seradan 0.01 ve organik madde çok fakir görülmemektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama organik Madde değerlerine bakıldığında 1.69 ve organik maddenin fakir olduğu gözükmemektedir. Topraklarda pH arttıkça organik madde miktarı artmaktadır.

Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki OM değerlerinde Az humuslu olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen OM değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Toprak örneklerindeki Tekstür dağılım değerlerinin dağılımı Çizelge 4.1.'de detaylı olarak verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Örneklem noktalarına ilişkin toprakların tekstür sınıfı dağılımları

No	Kil %	Kum %	Silt %	Tekstür Sınıfı	No	Kil %	Kum %	Silt %	Tekstür Sınıfı
1	24	54	22	SCL	21	10	76	14	SL
2	18	82	0	SL	22	12	74	14	SL
3	10	64	26	SL	23	12	64	24	SL
4	8	54	38	SL	24	18	56	26	SL
5	24	46	30	L	25	16	66	18	SL
6	12	66	22	SL	26	18	64	18	SL
7	12	72	16	SL	27	20	52	28	SCL
8	6	82	12	LS	28	2	66	32	SL
9	28	50	22	SCL	29	14	66	20	SL
10	2	56	42	SL	30	22	56	22	SCL
11	20	62	18	SCL	31	10	70	20	SL
12	14	72	14	SL	32	24	48	28	L
13	16	70	14	SL	33	10	84	6	LS
14	16	68	16	SL	34	16	70	14	SL
15	22	60	18	SCL	35	24	42	34	L
16	14	70	16	SL	36	10	76	14	SL
17	16	64	20	SL	37	16	66	18	SL
18	10	72	18	SL	38	4	74	22	LS
19	8	74	18	SL	39	20	56	24	SCL
20	18	58	24	SL	40	14	64	22	SL

Yöredeki toprakların tekstür yapısını incelediğimizde %67,5'nin kumlu tın %17,5'nin kumlu killi tın, %7,5 nin Tınlı kum ve % 7,5'nin tınlı olduğu görülmüştür. Toprakların tekstür analizi sonuçları değerlendirildiğinde çoğunlukla hafif yapıda ve geçirgen özellikli topraklar olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, toprakların su tutma kapasitelerinin düşük olma ihtimali çok yüksek olup gübreleme programlarına “organik gübrelerin” dahil edilmesi ile bu sorun çözülebilecektir. Ayrıca toprak örnekleri alınan bu seralardaki sulama programlarının da toprak tekstür sınıfları dikkate alınarak düzenlenmesi önemli yararlar sağlayacaktır.



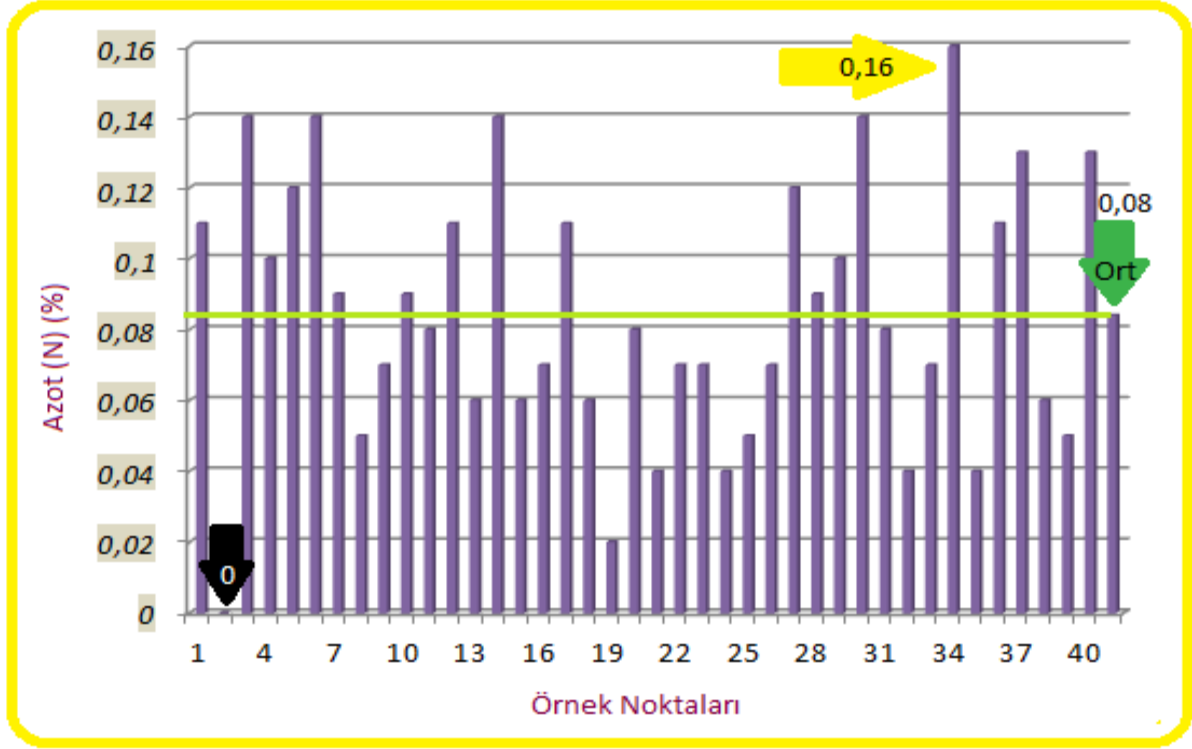
**Şekil 4.4.** Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait kireç ( $\text{CaCO}_3$ ) değerlerinin dağılımları

Toprakların %  $\text{CaCO}_3$  miktarları incelendiğinde; 1 tane örnek % 0-% 1 arasında olduğu için “az kireçli”, 14 tane örnek % 1-% 5 arasında olduğu için “kireçli”, 19 tane örnek % 5-% 15 arasında olduğu için “orta kireçli”, 5 tane örnek % 15-% 25 “çok kireçli” sınıfına girmektedir (Lindsay ve Norwell 1969; Ülgen ve Yurtsever 1995, Güneş ve ark. 1996).

Örneklem noktalarına göre toprakların Kireç değerlerine bakıldığında en yüksek Kireç değerinin 4 nolu seradan 22,19 ve çok kireçlilik etkisi göstermektedir. En düşük Kireç değeri ise 2 nolu seradan 0,79 ve Kireçsiz etkisi görülmemektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama Kireç değerlerine bakıldığında 8,12 Orta Kireçli etkisi gözükmemektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Sönmez ve Ark. (2014) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki toplam  $\text{CaCO}_3$  içerikleri % 1,22 ile 23,51 olduğu görülmüştür. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen  $\text{CaCO}_3\%$  değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir.

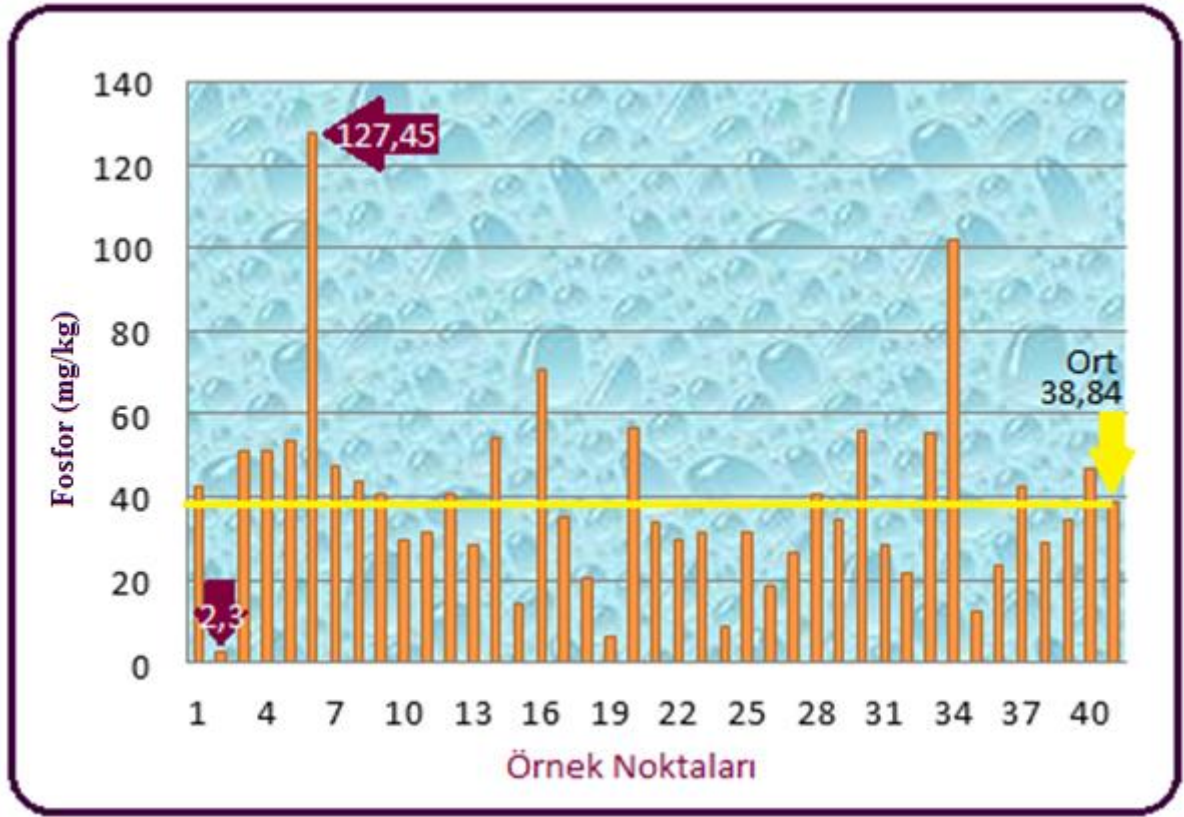
## 4.2.Toprakların Bazı Makro Element İçerikler

Seralardan alınan 40 adet toprak örneklerine ait bazı makro bitki besin element içerikleri detaylı olarak aşağıda sunulmuştur. Bu bağlamda Toprak örneklerindeki Azot dağılım değerleri Şekil 4.5'de detaylı olarak verilmiştir.



Şekil 4.5.Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerindeki toplam azot değerleri (%)

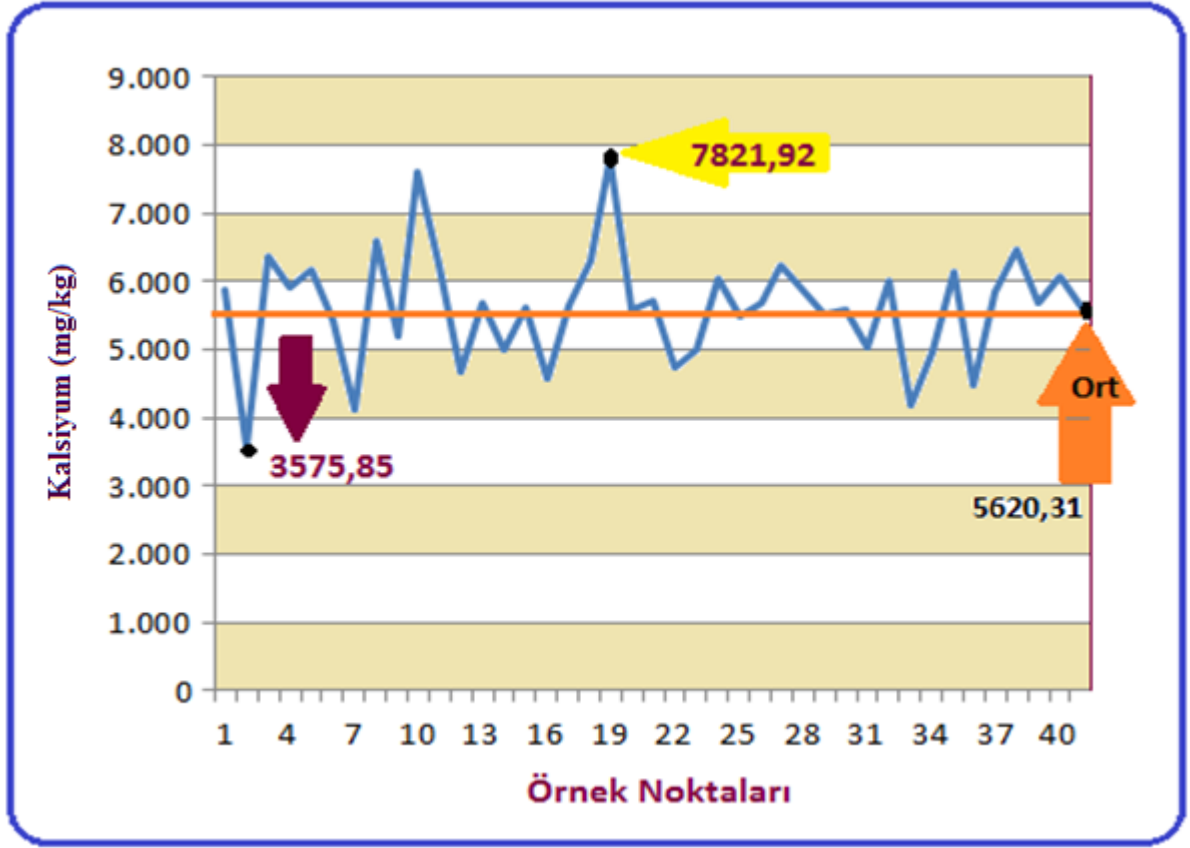
Örneklem noktalarına göre toprakların Azot % değerlerine bakıldığında en yüksek Azot % değerinin 34 nolu seradan 0,16 ve orta sınıfta Azot göstermektedir. En düşük Azot % değeri ise 2 nolu seradan 0 ve Azotça çok fakir görülmemektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama Azot % değerlerine bakıldığında 0,08 Noksan gözükmemektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki toplam N içerikleri % 0,010 – 0,546 olduğu görülmüştür. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen N% değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Fakat Azot miktarının kumluca bölgesinde düştüğü görülmektedir. Toprak örneklerindeki Fosfor dağılım değerlerinin dağılımı Şekil 4.6.'de detaylı olarak verilmiştir



Şekil 4.6.Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait fosfor (mg/kg) miktarları

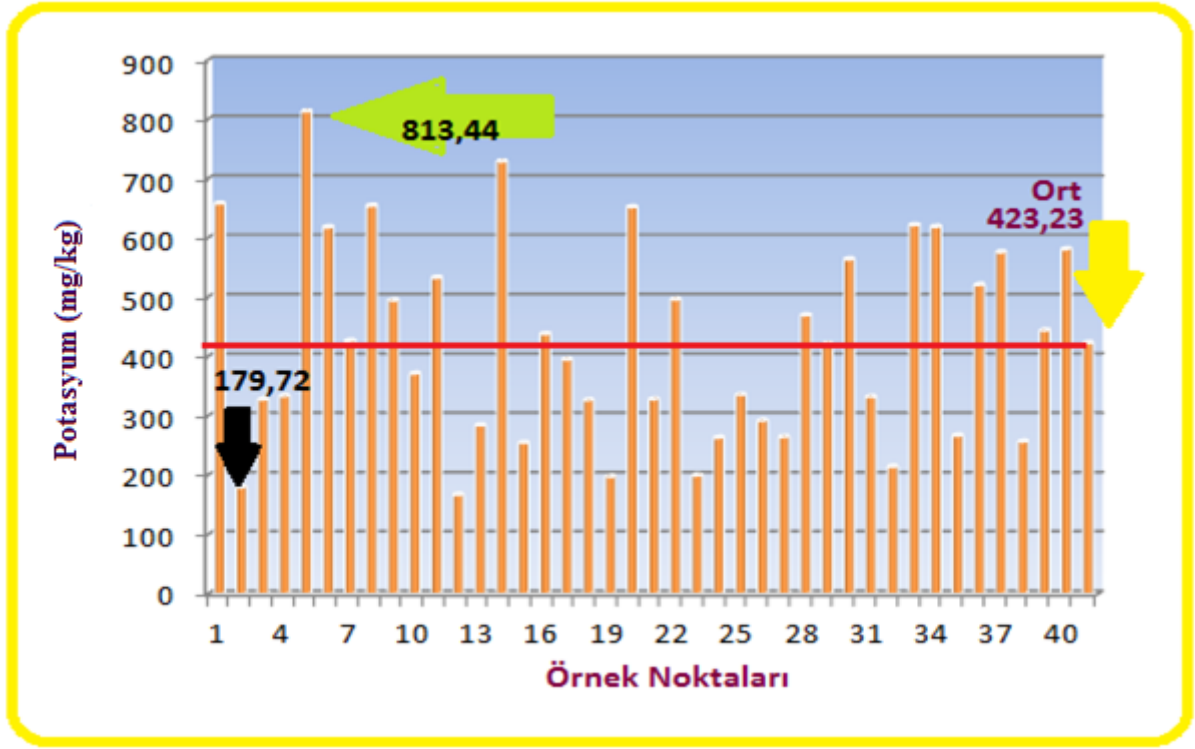
Fosfor (mg/kg) değerlerine bakıldığında en yüksek Fosfor (mg/kg) değerinin 6 nolu seradan 127,45 mg/kg ve fazla olduğunu göstermektedir. En düşük Fosfor (mg/kg) değeri ise 2 nolu seradan 2,3 mg/kg ve çok düşük olduğu görülmektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama Fosfor (mg/kg) değerlerine bakıldığında 38,84 Yeterli miktarda olduğu gözükmektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki alınabilir P 0,9-46,6 mg/kg olduğu gözükmektedir. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen fosfor mg/kg değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Toprak örneklerindeki Kalsiyum mg/kg dağılım değerlerinin dağılımı Şekil 4.7’de detaylı olarak verilmiştir





Şekil 4.7. Örnekleme noktalarına göre toprakların kalsiyum mg/kg dağılımı değerleri

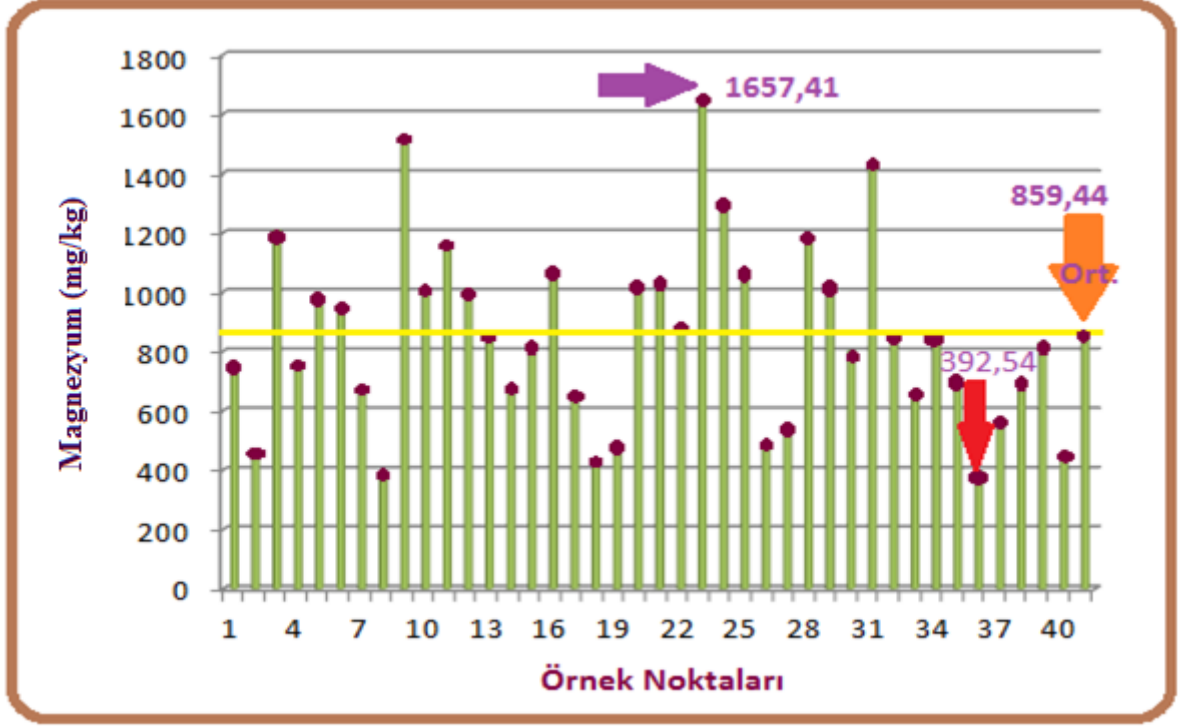
Kalsiyumun sınıflandırılmasında baz alınan değerler 0-380 mg/kg "çok az", 380-115 mg/kg "az", 1150-3500 mg/kg "yeterli", 3500-10 000 mg/kg "fazla" ve 10 000 mg/kg üzeri "çok fazla" dır. (Güneş ve ark. 2010). Örnekleme noktalarına göre toprakların Kalsiyum (mg/kg) değerlerine bakıldığında en yüksek Kalsiyum (mg/kg) değerinin 19 nolu seradan 7821,92 mg/kg ve yeterli olduğunu göstermektedir. En düşük Kalsiyum (mg/kg) değeri ise 2 nolu seradan 3575,85 mg/kg ve yeterli olduğu görülmemektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama Kalsiyum (mg/kg) değerlerine bakıldığında 5620,31 Yeterli miktarda olduğu gözükmemektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki alınabilir Ca içerikleri 1440-1985 mg/kg olduğu gözükmemektedir. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen Ca mg/kg değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Toprak örneklerindeki Potasyum mg/kg dağılım değerlerinin dağılımı Şekil 4.8'de detaylı olarak verilmiştir.



Şekil 4.8. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerine ait potasyum (mg/kg) miktarları

Lindsay ve arkadaşları (1969) ile Güneş ve arkadaşlarının (2010) yaptığı değerlendirmede potasyum sınır değerleri 50 mg/kg'in altında "çok az". 50-140 mg/kg "az". 140-370 mg/kg aralığında "yeterli", 370-1000 mg/kg "fazla" ve 1000 mg/kg'in üzerindeki "çok fazla" olarak belirlenmiştir.

Örneklem noktalarına göre toprakların Potasyum (mg/kg) değerlerine bakıldığında en yüksek Potasyum (mg/kg) değerinin 5 nolu seradan 813,44 mg/kg ve yüksek olduğunu göstermektedir. En düşük Potasyum (mg/kg) değeri ise 2 nolu seradan 179,72 mg/kg ve yeterli olduğu görülmektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama Potasyum (mg/kg) değerlerine bakıldığında 423,23 mg/kg ve yüksek miktarda olduğu gözükmektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki alınabilir K 38,48 – 825,05 mg/kg arasında olduğu gözükmektedir. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen K mg/kg değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Toprak örneklerindeki Magnezyum mg/kg dağılım değerlerinin dağılımı Şekil 4.9'de detaylı olarak verilmiştir.

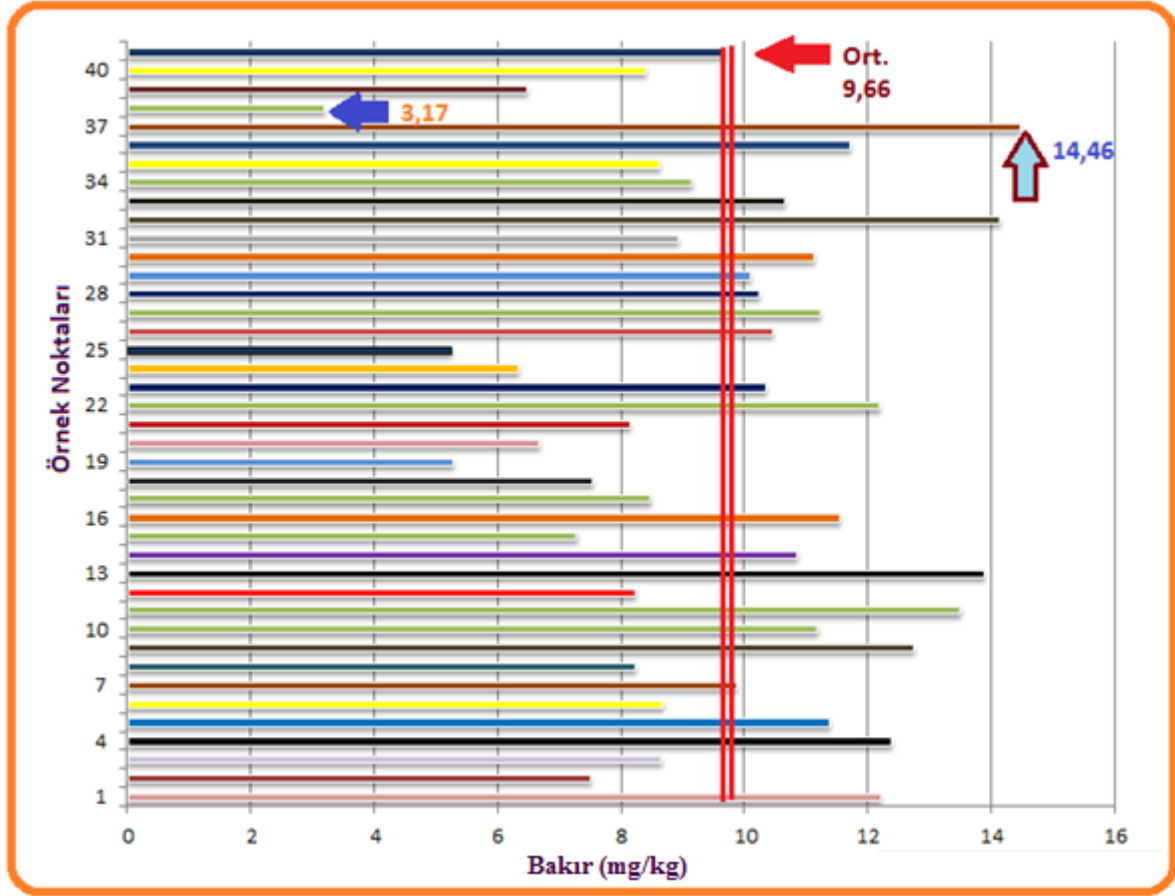


Şekil 4.9. Örneklem noktalarına göre toprakların magnezyum dağılımı değerleri

Toprakların Magnezyum (mg/kg) değerlerine bakıldığında en yüksek Magnezyum (mg/kg) değerinin 23 nolu seradan 1657,41 mg/kg ve yüksek olduğunu göstermektedir. En düşük Magnezyum (mg/kg) değeri ise 36 nolu seradan 392,54 mg/kg ve yeterli olduğu görülmemektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama Magnezyum (mg/kg) değerlerine bakıldığında 859,49 mg/kg ve yeterli miktarda olduğu gözükmemektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki alınabilir Mg içerikleri ise 68.89 – 381,21 mg/kg arasında olduğu gözükmemektedir. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen Mg mg/kg değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermemektedir. Çünkü bizim aldığımız sonuçlar neredeyse iki katı ve topraklarda fazlasıyla Mg biriktiğini görmekteyiz.

### 4.3. Bazı Mikro Element İçerikleri

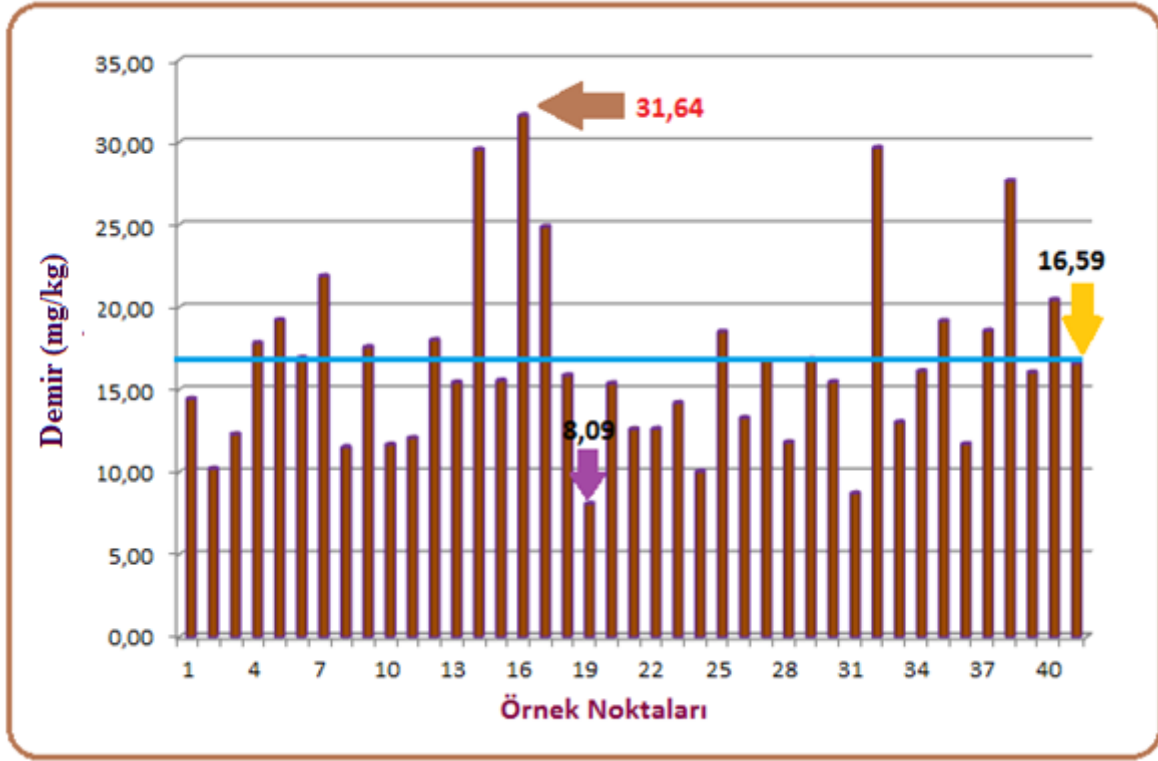
Seralardan alınan 40 adet toprak örneklerine ait bazı mikro bitki besin element içerikleri detaylı olarak aşağıda sunulmuştur. Bu bağlamda Toprak örneklerindeki Bakır dağılım değerleri Şekil 4.10'da detaylı olarak verilmiştir.



Şekil 4.10. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerindeki Cu (mg/kg) miktarları

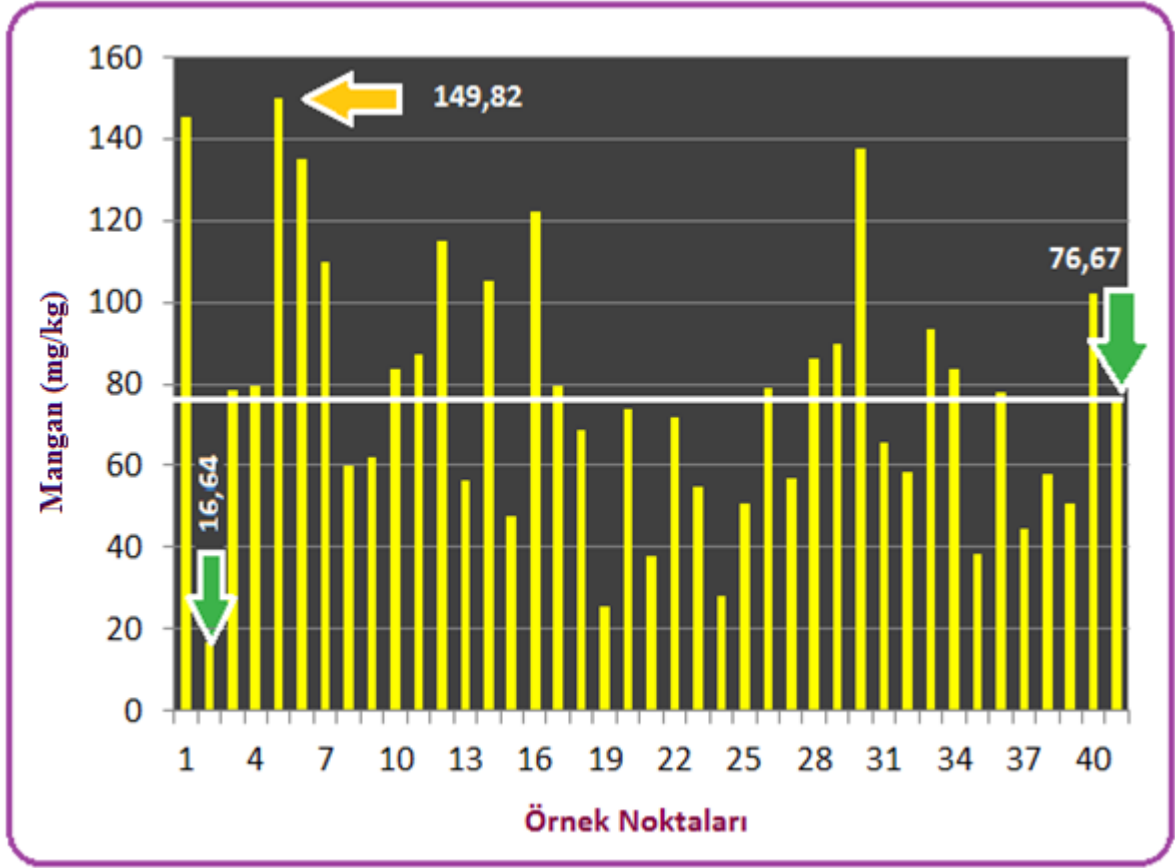
Örneklem noktalarına göre toprakların Bakır mg/kg değerlerine bakıldığında en yüksek Bakır mg/kg değerinin 36 nolu seradan 16,46 mg/kg ve yüksek olduğunu göstermektedir. En düşük Bakır mg/kg değeri ise 37 nolu seralardan 3,17 mg/kg ve yetersiz olduğu görülmektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama Bakır mg/kg değerlerine bakıldığında 9,66 mg/kg ve yüksek miktarda olduğu gözükmemektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerinde alınabilir bakır 0,26- 105,2 mg/kg arasında olduğu görülmüştür.

Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen bakır mg/kg değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermemektedir. Toprak örneklerindeki demir mg/kg dağılım değerlerinin dağılımı Şekil 4.11’de detaylı olarak verilmiştir



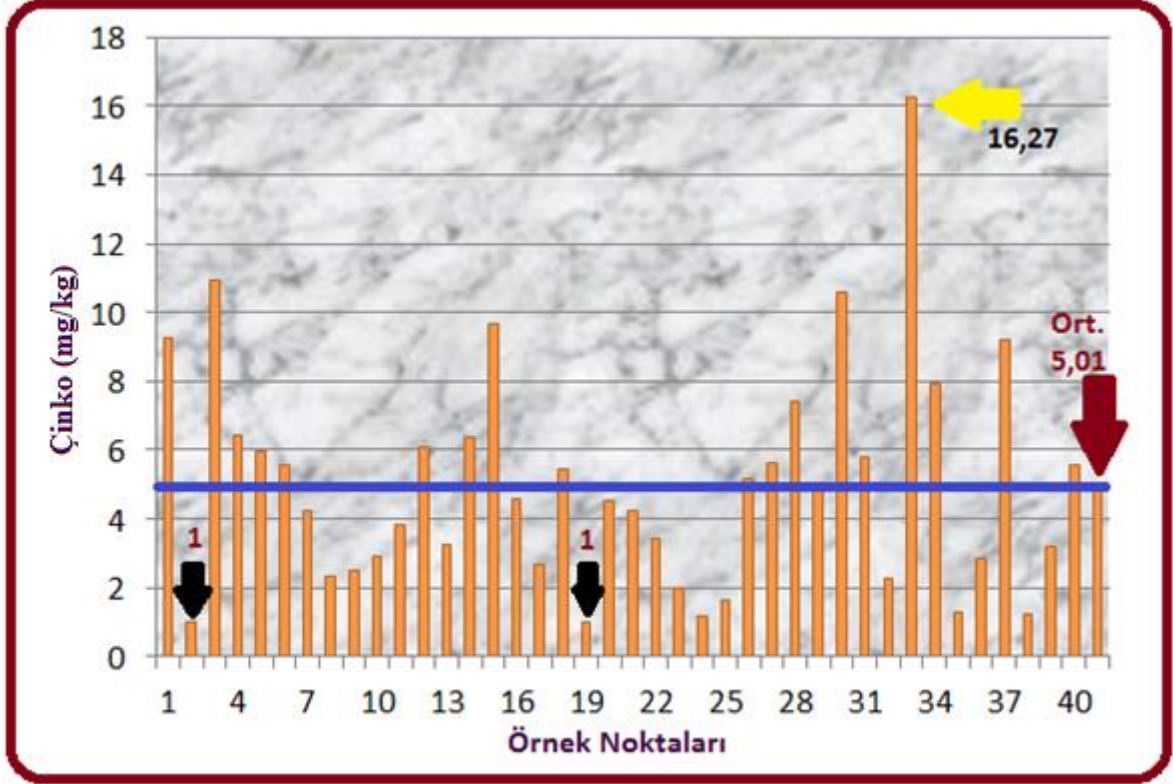
Şekil 4.11. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerindeki Fe (mg/kg) miktarları

Toprakların Demir mg/kg değerlerine bakıldığında en yüksek Demir mg/kg değerinin 16 nolu seradan 31.64 mg/kg ve yeterli olduğunu göstermektedir. En düşük Demir mg/kg değeri ise 19 nolu seradan 8,09 mg/kg ve yeterli olduğu görülmektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama Demir mg/kg değerlerine bakıldığında 16,59 mg/kg ve yeterli miktarda olduğu gözükmemektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerinde alınabilir demir 3.44-20.06 mg/kg arasında olduğu görülmüştür. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen demir mg/kg değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Toprak örneklerindeki mangan mg/kg dağılım değerlerinin dağılımı Şekil 4.12’de detaylı olarak verilmiştir.



Şekil 4.12. Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerindeki mangan (mg/kg) miktarları

Örneklem noktalarına göre toprakların Mangan mg/kg değerlerine bakıldığında en yüksek Mangan mg/kg değerinin 5 nolu seradan 149,82 mg/kg ve yüksek olduğunu göstermektedir. En düşük Mangan mg/kg değeri ise 2 nolu seradan 16,64 mg/kg ve yeterli olduğu görülmemektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama Mangan mg/kg değerlerine bakıldığında 76,67 mg/kg ve yüksek miktarda olduğu gözükmemektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki alınabilir mangan 2,3-54,8 mg/kg arasındadır. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen mangan mg/kg değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir. Fakat kumluca bölgesindeki yapılan analiz sonuçları çok yüksek değerlerde mangan mg/kg çıkmaktadır Toprak örneklerindeki çinko mg/kg dağılım değerlerinin dağılımı Şekil 4.13’de detaylı olarak verilmiştir



Şekil 4.13 Kumluca ilçesinden alınan toprak örneklerindeki çinko (mg/kg) miktarları

Örneklem noktalarına göre toprakların Çinko mg/kg değerlerine bakıldığında en yüksek Çinko mg/kg değerinin 33 nolu seradan 16,27 mg/kg ve yüksek olduğunu göstermektedir. En düşük çinko mg/kg değeri ise 2 ve 19 nolu seralardan 1 mg/kg ve yetersiz olduğu görülmemektedir. Kumluca bölgesinde yapılan ve 40 adet seradan alınan toprak örneklerinin ortalama çinko mg/kg değerlerine bakıldığında 5,01 mg/kg ve yüksek miktarda olduğu gözükmemektedir. Antalya ili Kumluca ilçesinde sebze yetiştiriciliği yapılan sera alanlarında bitki besin element durumlarının belirlenmesi amacıyla Çakıcı ve Çolakoğlu (1989) tarafından yapılan bir çalışmada alınan toprak örneklerindeki alınabilir çinko 49.63-248.16 mg/kg değerleri arasındadır. Bu da yapılan çalışma ile yukarıda grafik halinde verilen çinko mg/kg değerleri arasında bir paralellik olduğunu göstermemektedir.

Araştırmada sera alanlarından alınan toprak örneklerindeki bazı değerler arasında istatistiki anlamda ilişkiler bulunmuştur. Yapılan korelasyon analizleri sonucunda toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 4.4 ve 4.5’de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Topraklardaki bazı özellikler arasındaki korelasyon katsayıları (pH, EC, OM, Kireç, N)

<i>Parametreler</i>	<i>pH</i>	<i>EC</i> <i>(mmhos/cm)</i>	<i>OM</i> <i>(%)</i>	<i>Kireç</i> <i>(%)</i>	<i>N</i> <i>(%)</i>
<i>pH</i>	1				
<i>EC (mmhos/cm)</i>	-0,368	1			
<i>OM (%)</i>	-0,070	-0,180	1		
<i>Kireç</i>	0,353	0,027	0,216	1	
<i>N(%)</i>	-0,064	-0,185	0,995	0,221	1

Araştırmada özellikle pH ile Organik Madde (OM) arasında %99,5 oranında bir ilişki tespit edilmiştir. Diğer parametreler arasında ise kuvvetli bir ilişki belirlenmemiştir. Bu da sera alanlarından alınan toprak örneklerinde Azot ile Organik Madde arasında ciddi bir ilişkinin olduğu sonucunu doğurmaktadır. Diğer parametreler arasında alınana toprak örneklerine bağlı olarak ciddi bir ilişki tespit edilememiştir.

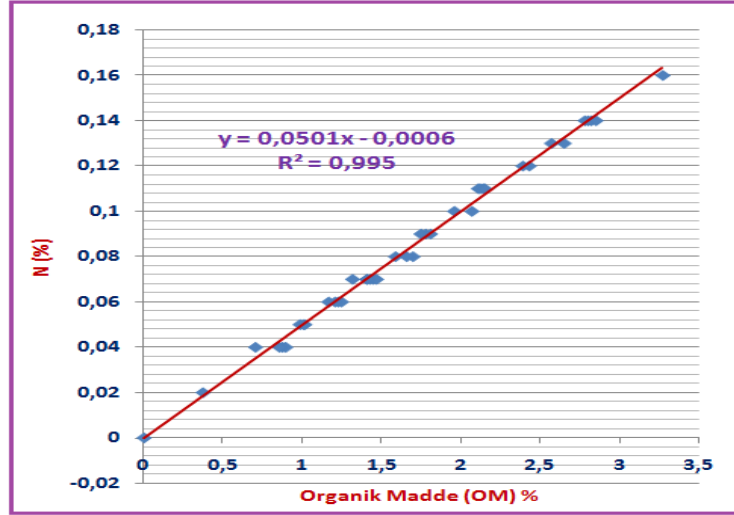
**Çizelge 4.5.** Topraklardaki bazı özellikler arasındaki korelasyon katsayıları (P, Ca, K, Mg, Ca, Fe, Mn ve Zn)

<i>Parametreler</i>	<i>P</i> <i>(ppm)</i>	<i>Ca</i> <i>(ppm)</i>	<i>K</i> <i>(ppm)</i>	<i>Mg</i> <i>(ppm)</i>	<i>Cu</i> <i>(ppm)</i>	<i>Fe</i> <i>(ppm)</i>	<i>Mn</i> <i>(ppm)</i>	<i>Zn</i> <i>(ppm)</i>
<i>P (ppm)</i>	1							
<i>Ca (ppm)</i>	-0,204	1						
<i>K (ppm)</i>	0,615	-0,090	1					
<i>Mg (ppm)</i>	0,130	-0,071	-0,103	1				
<i>Cu ppm</i>	0,135	-0,149	0,285	0,079	1			
<i>Fe (ppm)</i>	0,254	-0,131	0,097	-0,105	0,111	1		
<i>Mn (ppm)</i>	0,642	-0,156	0,616	0,038	0,328	0,298	1	
<i>Zn (ppm)</i>	0,412	-0,177	0,403	-0,052	0,264	-0,075	0,469	1

Yapılan korelasyon sonucunda Potasyum (K) ile Fosfor(P) arasında %61,5 bir ilişki elde edilirken Mangan (Mn) ve Fosfor (P) arasında %64,2'lik bir korelasyon elde edilmiştir. Ayrıca Zn ile P arasında % 41,2'lik bir bağıntı bulunmuşken, Mn ile K arasında ise % 61,6'lık bir ilişki düzeyi belirlenmiştir. Zn ile Mn arasında ise %0,46,9 oranında bir korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Fosforun; potasyum mangan ve çinko ile birbiriyle paralel topraktaki alımının uygun olduğu gözükmiştir. Kalsiyumun diğer tüm elementlerle antagonistik etkisi içinde olduğu gözükmektedir. Potasyumda ise sadece antagonistik etki manganda olduğu görülmektedir.

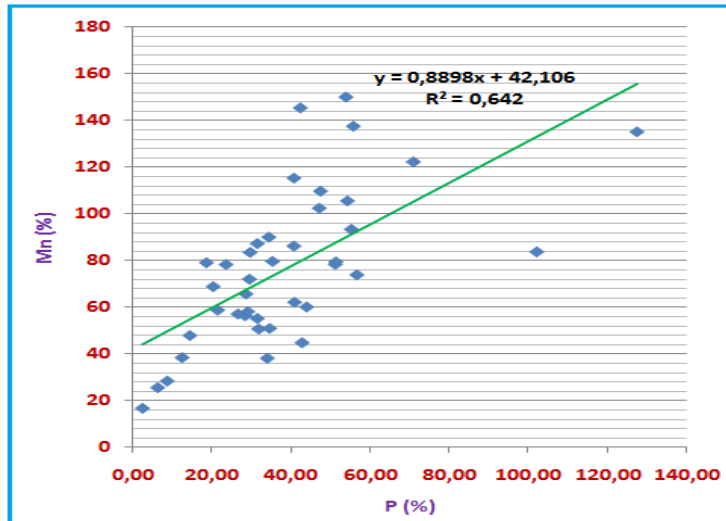


Magnezyuma baktığımızda alımda engelleyici birbirine zıt etkisi olan demir ve çinko olduğu gözükmemektedir. Demirin bakır ve mangan hariç diğer elementlerle antagonistik etkisi bulunmadığı görülmüştür. Şekil 4.14’de Azot ile Organik madde arasındaki Regresyon ilişkisi verilmiştir.



Şekil 4.14. Azot ve Organik madde arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon modeli

Azot ile Organik made arasındaki regresyon eşitliğine bakıldığında yapılan analizler sonucunda organik madde arttıkça paralel olarak doğru orantıda azotunda arttığını görülmektedir. Bu bağlamda Azot ile Organik madde arasında  $y=0,050x - 0,0006$  pozitif yönde bir regresyon denklemi elde edilmiş ve bu ilişki seviyesinin ise  $R^2=0,995$  düzeyinde kuvvetli bir bağıntının olduğu görülmüştür. Şekil 4.15’de ise Mangan ile Fosfor arasındaki regresyon eşitlik verilmiştir.



Şekil 4.15. Mn ve P arasındaki ilişkiyi gösteren regresyon modeli

Mangan ile Fosfor arasındaki regresyon eşitliğine bakıldığında  $y=0,8898 + 42,106$  şeklinde pozitif yönde bir denklem elde edilmiştir. Elde edilen bu bağıntı  $R^2=0,642$  düzeyinde pozitif yönde bir ilişki belirlenmiştir. Mangan ve fosfora baktığımızda birbirine paralel olarak arttığı görülmektedir. Mangan ve fosfor birbirine antogonistik etki göstermemekte ve bitki bünyesinde alımını paralel gerçekleştirmektedir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada Antalya Kumluca bölgesini temsilen ve özel olarak GPS yardımı ile alınan 40 adet toprak örneğinde genel olarak pH değerleri nötr ve bazik çıkmıştır. Buda örnek sahiplerinin bilinçli oldukları ve toprağın pH değerlerine önem verdiğini göstermektedir.

Yöredeki EC değerlerine bakıldığında hafif tuzluluk etkisinin gözlemlendiği görülmüştür. Bunu da önlemek için bitkinin bünyesine ve kök yapısına zarar vermeyecek şekilde bol su verilerek hafif tuzluluk önlenabilir. Ayrıca Organik gübreyi arttırarak Ec değerini düşürebiliriz. EC miktarı düşük tarımsal gübreler kullanarak hafif tuzluluğu önleriz. Ucuz gübrelere kaçıp EC miktarı yüksek gübrelere kaçınmalıyız.

Yöredeki organik maddenin düşük çıkması, gelecekteki tarımsal uğraşlar için acilen bu konuda önlemler alınması gereklidir. Organik gübre olmazsa toprak havası olmaz tuzluluk artar. Bitkilerin kılcal kök yapımı zor koşullarda olur. Bu bağlamda özellikle ahır gübresi, yeşil gübre, vermikompost, çöp kompostu vb. gibi organik gübrelerin kullanılmasının özendirilmesi ve yaygınlaştırılması en akılcı yoldur.

Yöredeki toprakların Tekstür yapısını incelediğimizde %62,5'nin tınlı %35'nin killi tınlı ve % 2,5'nin kumlu olduğu görülmüştür. Killi tınlı olan toprakların zaten taşıma toprak olduğu için tınlı toprağa dönüştürmektir. Şayet killi tınlı toprakların su tutma kapasitesi yüksek olduğu için bitkilerin kök yapısında fazla su miktarından dolayı saçaklarda boğulma ve çürüme gerçekleşir. Buda bitki yapısını olumsuz etkileyip verim ve kalite kaybına yol açmaktadır.

İncelediğimiz toprak örneklerin kireç değerlerine bakıldığında yöre toprakları kireçli olduğu ortaya çıkmıştır. Toprakta bulunan  $\text{CaCO}_3$  halk arasında bilinen kireç taşı antiasit olsa da fazlası biyolojik olarak zararlıdır. Bitkinin zayıf şekilde büyümesine neden olur, vejetatif aksamının yavaş gelişmesine neden olur ve verilen bitki besin elementlerinin alımını azaltacağından kireç miktarının topraktan azaltma ve uzman kişiler tarafından bitki besleme programı ile kireçten kaçınılmalıdır.

Bölgedeki % Azot değerlerine bakıldığında Azotca bölge topraklarının noksan olduğu gözlemlenmektedir. Azot bitkiler için vejetatif aksam meyve çapı ve kalitede önem taşıdığı için analizler sonucu Azot isteğine cevap verilmelidir. Aşırı azot değil ama aşırı azot vejetatif aksamı direk etkilediği için bitkinin hastalığında olumsuz etkilemektedir.

Bölgenin fosfor değerlerine bakıldığında yeterli miktarda fosforun topraklarda olduğu görülmüştür. Fosforun bitkide çiçeklenme meyve ve Kılcal köklerdeki etkisi ve önemi yüksek olduğundan dolayı Fosfor önemli etkiye sahiptir.

Bölgedeki bir diğer kalsiyum miktarına bakıldığında toprakların yeterli miktarda kalsiyum ihtiva ettiği görülmektedir.

Bölgedeki potasyum değerlerine bakıldığında toprakların Potasyum değerlerince yüksek olduğu gözükmemektedir. Aşırı potasyum içeren gübrelerden kaçınılmalıdır. Hem çiftçinin kesesine zarar hem de bitkinin alamadığı Potasyumu toprakta birikmesine neden olmaktadır.

Ortalama magnezyum değerlerine bakıldığında yeteri kadar magnezyumun olduğu görülmektedir.

Topraklardaki analiz sonucu Bakır değerlerine bakıldığında Yüksek miktarda topraklarda aşırı bakır biriktiğini görmekteyiz. Kış dönemi her hasta olduğunda çiftçinin bir mühendise danışmadan kendisi bakır vermesinden dolayı yıllarca bakırın biriktiği gözükmemektedir. Aşırı bakır vermekten kaçınılmalıdır.

Toprakların demir değerlerine bakıldığında yeterli miktarda toprakta demirin olduğu gözükmemektedir.

Bölgenin topraklarına bakıldığında yüksek miktarda toprakların mangan içerdiğini görmekteyiz. Aşırı mangan gübrelemesinden kaçınılmalıdır.

Toprakların çinko değerlerine bakıldığında çinkoca yüksek olduğu gözükmemektedir. Çinko değerinin optimum düzeyde kullanarak azaltmaya gitmeliyiz. Bilinçsiz olarak aşırı çinko kullanmak hem çiftçinin cebine zarar vermekte hem de toprakta aşırı çinko vererek antagonistik etki etmektedir.

Tarımsal üretimde olumlu artışların sağlanması, yüksek verimli ve kaliteli çeşitler yanında yetiştiricilik açısından özendirici bazı önlemlerin alınması ve üzerinde her türlü tarımsal işlemin yapıldığı toprakların iyi tanınması ile mümkün olabilir.

Tarımsal üretimde gübre, tarımsal verimliliği arttıran en önemli üretim girdilerinden birisidir. Ülkemizin birçok bölgesinde toprak ve iklim özellikleri farklılıklar gösterdiğinden dolayı, toprakların analiz edilmesinden sonra gübrelenmesini özendirecek çalışmalar yapılmalıdır.

Bu çalışmanın yörede hem tarımla uğraşan kişilere ve hem de topraktaki kirliliğin ve asitleşmenin sebeplerinin araştırıldığı çalışmalara da önderlik yapacağı düşünülmektedir. Kısaca söylemek gerekirse tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması ve geleceğe yönelik planlamaların doğru yapılabilmesi için ilk önce toprağın çok iyi tanınması gerekmektedir. Günümüzde toprak verimliliğinin artırılmasının yanı sıra, sürekliliğinin sağlanması ve korunması da büyük önem taşımaktadır. Bu durum, ancak toprakların mevcut fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve bu özellikler doğrultusunda yapılacak

kültürel ıslah çalışmaları ile sağlanabilir. Ülkemizde doğru yeterli ve dengeli gübre kullanımının sağlanabilmesi için toprak analizlerinin yaygınlaştırılması ve aynı zamanda toprak kalitesinin yükseltilmesi gerekir. Bilinçli gübre tüketiminin arttırılmasının ulusal ekonomiye katkısı sayılamayacak kadar çoktur (Bellitürk 2010).

Unutulmamalıdır ki verimli olan toprakların verimliliğini korumak da, giderek daha da verimsizleştirmek de doğal olayların yanı sıra insanların yaptığı kültürel işlemlere bağlıdır. Bu sebeple denilebilir ki, bu şekildeki çalışmalara daha fazla önem verilmelidir. Ayrıca, üzerinde durduğumuz bu çalışma ülkemizin tamamında köy bazında bütün tarım topraklarının analiz edilmesi alışkanlığının çiftçilere kazandırılması amacıyla her yıl yapılmalıdır. Üstelik bu tezin, ileride toprak verimliliği alanında yapılacak olan birçok çalışmaya ışık tutması ve yardımcı olması hedeflenmektedir. Bu tez konusunun, bitki analizlerini de içerecek şekilde daha detaylı versiyonu bilimsel bir proje veya doktora tezi kapsamında Kumluca Bölgesi'ndeki bütün köylere ait tarım topraklarında yapılması, ülke tarımı için son derece önemlidir.

Sonuç olarak; Kumluca bölgesi seralarında yapılan araştırmada organik maddece yetersiz, toprağa organik maddenin arttırılması ve organik madde zayıf olmasından dolayı Azot değerlerinin de düşük çıktığı görülmüştür. Ayrıca yöredeki seralarda yüksek miktarda bakır ve Mangan elementinin toprakta biriktiği seralara fazla miktarda kullanıldığı gözükmektedir. Çinko değerlerinde de aynı şekilde toprakta yüksek miktarda biriktiği görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda kumluca yöresi çiftçilerinin toprak analizine önem vermesi ve toprak analizi yaptırarak gübreleme uygulaması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Alpar, R. (2011). Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler, Cilt.3, Detay Yayınları, s.853 Ankara
- Anonim (1999). Sayılarla Tarım 1989-1998. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Antalya İl Müdürlüğü, Antalya, 301 ss.
- Anonim (2002). Bazı Önemli Sebze Hastalık ve Zararlılarının Mücadelesinde Kullanılan İlaçlar ve İlaçlama-Hasat Arasında Geçmesi Gereken Süreler. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Antalya İl Müdürlüğü, Bitki Koruma Şube Müdürlüğü, Antalya
- Anonim (2002).a FAO Production Yearbook
- Anonim (2002)b. Türkiye İstatistik Yıllığı T.C. Barbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayın No: 2466, Ankara
- Anonim, 2008. Antalya Tarım İl Müdürlüğü 2013 Yılı Tarım Raporu
- Anonim (2015). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İstatistik Veri Ağı <http://iva.tarim.gov.tr/AppFolder/Karneler/Bitkisel/Kayit.asp>
- Atalay İ (2006). Toprak Oluşumu, Sınıflandırması ve Coğrafyası, Çevre ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Yayını, İzmir.
- Atalay İ, Mortan K (1995). Türkiye Bölgesel Coğrafyası, İnkılap Kitabevi, İstanbul.
- Atılğan A, Coşkan A, Saltuk B, Erkan m, (2007) Antalya Yöresindeki Seralarda Kimyasal ve Organik Gübre Kullanım Düzeyleri ve Olası Çevre Etkileri. Ekoloji, 62; 37- 45.
- Bellitürk K (2012). Tarım Toprakları İçin Toprak Analizleri ve Gübrelemenin Önemi. N.K.Ü. Ziraat Fakültesi El Kitabı, 20 sayfa, Tekirdağ
- Bellitürk K (2010). Toprak Analizlerinin Önemi. Hasad (Bitkisel Üretim) Aylık Tarım Dergisi, Mart, İstanbul, Yıl:25(298):76-78
- Çakıcı ve Çolakoğlu (1989). Sera sebze yetiştiriciliğinde Gazipaşa Antalya toprakları minaral besin maddesi durumunun tespiti.
- Çatbaş U (2007). Türkiye’de Seracılığın Gelişimi ve Geleceği Paneli, İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 2000-39, İstanbul.
- Çopur ÖU ve Katkat A.V. (1992). Azotlu Gübrelerin Domates Bitkisinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. U. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 9: 119-129.
- Çullu E.Z. (2009). Leonardit Organik Materyalinin Özellikleri ve Türkiye Tarım Toprakları İçin Önemi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Semineri, Tekirdağ.

- Demirbaş A (2005). Erozyona Uğramış Toprakların Verimliliğinin Artırılmasında Organik ve İnorganik Materyallerden Yararlanma Olanakları. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi Toprak Anabilim Dalı Adana.
- Doğanay H (2003). Coğrafya'ya Giriş I Genel ve Fiziki Coğrafya, Aktif Yayınevi, İstanbul.
- Erol O (2004). Genel Klimatoloji, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Gedikoğlu İ (1990). Toprak Verimliliğinin Tayininde Kullanılan Laboratuvar Analiz yöntemleri. KHGM, Şanlıurfa Araş. Enst. Müd. Yay. Genel Yayın No: 55, Teknik Yayın No: 11, 75s, Şanlıurfa.
- Gök M, Onaç I, Karip B, Sağlamtimur T, Coşkan A, Tansı V, Kızılışımşek M (1998) Hasat Artıkları, Tütün Atığı ve Hayvan Gübresi Uygulamalarının Toprakta Azot Mineralizasyonu, immobilizasyonu ve Toprağın Bazı Biyolojik Özelliklerine Etkisi: Senol S (ed), M. Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soil. "YISARS", 21-24 Eylül 1998, İzmir, 551-557
- Guo H, Li G, Zhang D, Zhang X, Lu C (2006). Effects of Water Table and Fertilization Management on Nitrogen Loading to Groundwater. *Agricultural Water Management* 82, 86-98.
- Güneş, A, Aktaş, M., Alpaslan M. ve İnal A., 1996. Konya Kapalı Havzası Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. A.Ü.Z.F. Yayın No:1453
- Güneş A, Alpaslan M ve İnal A (2000). Bitki Besleme ve Gübreleme. A.Ü., Ziraat Fak., Yayın No: 1514, Ders Kitabı: 467, Ankara.
- Gür K, Zengin M, Uyanöz R (1996) Konya ve Çevresindeki Tarım Topraklarında Yetiştirilen Buğdaylar da Azotlu Gübrelerin Neden Olduğu Nitrat Kirliliği. In: Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu, Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı, 13-15 Mayıs 1996, Mersin, 103-110.
- Greweling T, and Peech M (1960). Chemical Soil Tests. Cornell Univ. Agric. Exp. Stn. Bull. No: 960, USA.
- İbrikçi H (1994). Deneme Topraklarında Fosfor Fraksiyon Çalışmaları. Doktora Tezi.Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı
- Kacar B (2009). Toprak Analizleri Kitabı (Genişletilmiş İkinci Baskı) Nobel Yayın No:1387, Fen Bilimleri No: 90, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 44, Nobel Yayın Dağıtım, 467 s., Ankara.
- 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, İstanbul, 17-20.
- Kaplan M, Sönmez S, Tokmak S (1999).Antalya-Kumluca Yöresi Kuyu Sularının Nitrat İçerikleri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23, 309-313.

- Karaman MR, Brohi AR, Günes A, İnal A, Alpaslan M (2000) Yöresel Değişik Azotlu Gübre Uygulamalarının Tokat Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Kışlık Sebzelerin Nitrat Akümülyasyonuna Etkisi. Turkish Journal of Agriculture Forestry 24, 1-9
- Karaman MR (1995). Azotlu Gübrelerin Domates (*Lycopersicum esculentum* L.) Verimi ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Ziraat Fakültesi, Toprak Anabilim Dalı.
- Kendirli B (2002). Ülkemizde Seraların Isıtılmasında Jeotermal Enerji Kullanımı. Türk-Koop Ekin.
- Korkmaz M (2009). Kumluca İlçesinde Tarım Coğrafyası, Süleyman Demirel Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi
- Lindsay, W. L. and Norwell, W.A., 1969. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil. Sci. Soc. Amer. J. (42) 421-428.
- Mengel K, Hutsch B, Kane Y (2006). Nitrogen Fertilizer Application Rates on Cereal Crops According To Available Mineral and Organic Soil Nitrogen. European Journal of Agronomy 24, 343-348.
- Orman İve Kaplan M (2004). Kumluca Ve Finike Yörelerinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 17(1),19-29
- Oruç HH, Ceylan S (2001). Bursa'da Tüketilen Bazı Sebzelerde Nitrat ve Nitrit. Uludağ University, Journal of the Faculty of Veterinary Medicine 20, 17-21.
- Sağlam MT (1970).Erzurum Şartlarında Şeker Pancarının Nitrojen ve Fosfat İhtiyacının Tesbitinde Yaprak Analizlerinin Rehber olarak Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Anabilim Dalı, Erzurum
- Sağlam MT (2012).Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 2, Ders Kitabı No: 2, Tekirdağ.
- Saraçoğlu H (1989).Akdeniz Bölgesi, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Sarı C (1998). Kumluca (Antalya) İlçesi Coğrafyası, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Ankara.
- Sönmez S, Orman Ş , Çıtak Ç ,Kocabas Oğuz I , Kalkan H, Uras DS, Ok H, Ozsayın Çıtak S , Yılmaz E , Sonmez NK, Kaplan M.(2014). Kumluca ve Finike yöreleri Turunçgil Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Belirlenmesi Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (2014) 27(1): 51-59
- Şahin C (2006). Türkiye Fiziki Coğrafyası, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.
- Tok HH (1997). Trakya Bölgesi Koşullarında Toprak Verimliliğine Yönelik Toprak-Bitki-Gübre Optimasyonu ve Buna İlişkin Veri Tabanı Programlarının Hazırlanması. TÜBAP 114 Projesi NKU Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ.



- Tüzel Y, Gül A, Daşgan HY, Özgür M, Çelik N, Boyacı HF, Ersoy A (2005). Örtü Altı Yetiştiriciliğinde Gelişmeler. In: Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara, 551-563.
- Tüzüner A (1990).Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, s: 61-73, Ankara.
- Ülgen, N. ve Yurtsever, N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi (Güncelleştirilmiş 4. Baskı). Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T-66, 230 s, Ankara.
- Üstün S ve Baytorun AN (2003).Sera Projelerinin Hazırlanmasına Yönelik Bir Uzman istemin Oluşturulması. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 6 (1) 168-176.
- Yılmaz İ, Özkan B, Akkaya F, Yılmaz S, Kutlar i (2000).Antalya ili Sera Sebzeciliğinde ilaç ve Gübre Kullanımının Analizi. In: Türkiye 4. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 6-8 Eylül 2000, Tekirdağ, 1-10.
- Yurdakul O (2002). Türkiye’de Seracılığın Gelişimi ve Geleceği Paneli, İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 2000-39, İstanbul.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1991 yılında Antalya'nın Finike ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğretimini Finike Tamamladı. 2009 yılında Finike Anadolu lisesinden mezun oldu. 2009 yılında Namık Kemal Üniversitesi Toprak bilimi ve Beslemeyi kazandı. 2013 yılında toprak Bilimi ve Bitki beslemeden Mezun oldu. 2014 Yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı. Askerliğini yapmış ve Ziraat Mühendisi olarak kendi mesleğini yapmaktadır.