

**BALIKESİR İLİ BANDIRMA  
İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN  
ZEYTİN (*Olea europaea* L.) BİTKİSİNİN  
BESLENME DURUMUNUN  
BİTKİ ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ**

**Eda ÖZEL**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Aydın ADILOĞLU**

**2019**

**T.C.**

**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BALIKESİR İLİ BANDIRMA İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN ZEYTİN**

**(*Olea europaea* L.) BİTKİSİNİN BESLENME DURUMUNUN BİTKİ  
ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ**

**Eda ÖZEL**

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Prof. Dr. AYDIN ADİLOĞLU**

**TEKİRDAĞ-2019**

**Her hakkı saklıdır**

Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU danışmanlığında, Eda ÖZEL tarafından hazırlanan “Balıkesir ili Bandırma İlçesinde Yetiştirilen Zeytin (*Olea europaea* L.) Bitkisinin Beslenme Durumlarının Bitki Analizleriyle Belirlenmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Hamit ALTAY

*İmza:*

Üye: Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU

*İmza:*

Üye: Doç. Dr. Sevinç ADİLOĞLU

*İmza:*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BALIKESİR İLİ BANDIRMA İLÇESİNDE YETİŞTİRİLEN ZEYTİN (*Olea europaea* L.) BİTKİSİNİN BESLENME DURUMUNUN BİTKİ ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ

**Eda ÖZEL**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU

Bu çalışma Balıkesir ili Bandırma ilçesindeki zeytin bitkisinin beslenme durumlarının yaprak analizleri ile birlikte belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma amacı doğrultusunda Bandırma ilçesinin 20 farklı mevkisinden yaprak örneği alınarak analiz edilmiştir. Yaprak örneklerine ait analiz sonuçları referans değerler ile karşılaştırılarak incelenen zeytin bahçelerinin besin elementi durumları ve beslenme sorunları tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, zeytin bahçelerinden alınan yaprak örneklerinin N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri sırasıyla % 1,48- % 2,05; % 0,06 - % 0,14; % 0,30 - % 1,03; % 0,59 - % 1,43; % 0,04 - % 0,13; 55 – 226 mg kg<sup>-1</sup>; 7 - 385 mg kg<sup>-1</sup>; 4,77 – 32,60 mg kg<sup>-1</sup>; 12,10 – 53,50 mg kg<sup>-1</sup> arasında bulunmuştur. Bu değerlerin % 5'inde N, % 60'inde P, % 85'inde K, % 35'inde Ca, % 100'ünde Mg, % 5'inde Fe, % 60'ında Mn, % 95'inde Zn eksikliği görülürken, % 5'inde Fe, % 90'ında Cu yüksek düzeyde içeriğe sahip olduğu saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Balıkesir, Bandırma, zeytin, besin elementi, yaprak analizi

**2019, 55 sayfa**

## ABSTRACT

Msc. Thesis

### DETERMINATION OF NUTRITIONAL STATUS OF OLIVE (*Olea europaea* L.) ORCHARDS GROWN IN BANDIRMA DISTRICT, BY PLANT ANALYSIS

**Eda ÖZEL**

Tekirdağ Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Aydın ADILOĞLU

This study was conducted to determine the nutritional status of olive plants with leaf sample analysis of Bandırma district in Balıkesir province. For this purpose, leaf samples, which were taken from 20 different villages of Bandırma district and were analyzed. By comparing the results of the leaf samples analysis with the reference values of nutrient elements for nutrition status of olive plants were determined. According to the olive leaf analysis results, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn and Mn contents values, respectively; 1,48 % - 2,05 %; 0,06 % - 0,14 %; 0,30 % - 1,03 %; 0,59 % - 1,43 %; 0,04 % - 0,13 %; 55 – 226 mg kg<sup>-1</sup>; 7 - 385 mg kg<sup>-1</sup>; 4,77 – 32,60 mg kg<sup>-1</sup>; 12,10 – 53,50 mg kg<sup>-1</sup> were determined between this values. On the other hand, 5 % N, 60 % P, 85 % K, 35 % Ca, 100 % Mg, 5 % Fe, 60 % Mn, 95 % Zn deficiency were determined. On the other hand, 5 % Fe, 90 % Cu were found excess level in leaf samples.

**Key words:** Balıkesir, Bandırma, olive, nutrient element, leaf analysis

**2019, 55 Pages**

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde ve tez çalışmam süresince fikir ve önerilerini aldığım, çalışmamın son aşamasına kadar geçen sürede değerli zamanını, yorumlarını, bilgi ve tecrübelerini bana aktaran, çalışmamın tamamlanması için gerekli tüm çabayı gösteren kıymetli danışman hocam ve aynı zamanda değerli bölüm başkanımız Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU' na teşekkür ederim.

Yüksek lisansımın tamamlanmasında ve çalışmalarımın motivasyonunda payı olan, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, en büyük destekçim, değerli eşim ve aynı zamanda meslektaşım Samet ÖZEL' e teşekkür ederim.

Araştırmamın arazi çalışmalarında bana yardım eden desteklerini esirgemeyen sevgili abilerim Birol ÖZTÜRK ve Ramazan TATLI' ya, ablam Suna ÇİNÇEOĞLU TATLI' ya teşekkür ederim.

Araştırmamın laboratuvar çalışmalarını tamamlayan Tekirdağ Ticaret Borsası Yönetimi, Laboratuvar Sorumlusu Ziraat Mühendisi Feyza Tuna AKIN ve tüm ekibine teşekkür ederim.

Araştırmamın istatistiksel çalışmalarının tamamlanmasını sağlayan ve tezimin tamamlanmasına kadar geçen sürede desteğini benden esirgemeyen Bandırma Tarım Kredi Kooperatifi ve değerli çalışanı, sevgili ablam Merve ÖZEL ÖZTÜRK' e teşekkür ederim.

Ve beni her zaman her konuda destekleyerek hayatım boyunca yanımda olan, bugünlere gelmemi sağlayan hayatımın en önemli değerleri olan kıymetli ailem, babam Yahya ALPAYDIN, annem Meziyet ALPAYDIN, sevgili abim İzzet ALPAYDIN ve biricik ablam Esra TABLACIOĞLU' na sonsuz teşekkür ederim.

Mayıs 2019

Eda ÖZEL

Ziraat Mühendisi

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>SİMGELER DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. LİTERATÜR ÇALIŞMASI</b> .....	<b>3</b>
2.1.Dünya’da ve Türkiye’de Zeytin Üretimi.....	8
2.1.1. Dünya’da Zeytin Üretimi.....	8
2.1.2. Türkiye’de Zeytin Üretimi .....	8
2.1.3. Türkiye’de Gübre Üretim ve Tüketimi.....	12
2.2. Makro Bitki Besin Elementleri.....	13
2.2.1. Azot (N).....	13
2.2.2. Fosfor (P).....	14
2.2.3.Potasyum (K).....	15
2.2.4. Kalsiyum (Ca).....	16
2.2.5.Magnezyum (Mg).....	17
2.3. Mikro Bitki Besin Elementleri.....	18
2.3.1. Demir (Fe).....	18
2.3.2. Bakır (Cu).....	18
2.3.3. Çinko (Zn).....	19
2.3.4. Mangan (Mn).....	20
2.4. Besin Elementlerinin Birbirine Antagonistik ve Sinerjistik Etkileri.....	20
<b>3.MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>22</b>
3.1. Araştırma Yeri.....	22
3.2. İklim Özellikleri.....	23
3.3. Toprak Özellikleri.....	23
3. 4. Yaprak Örneklerinin Alınması.....	25
3.5. Yaprak Örneklerinin Analize Hazırlanması.....	31

3.6.Yaprak Analizinde Kullanılan Yöntemler.....	31
3.6.1.Azot analizi.....	31
3.6.2.Fosfor, potasyum,kalsiyum ve magnezyum analizi.....	31
3.6.3.Demir, bakır,çinko ve mangan analizi.....	31
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....</b>	<b>33</b>
4.1.Zeytin Bitki Örneklerinin Bazı Makro Besin Elementi Analiz Sonuçları ve Tartışması....	33
4.1.1.Zeytin yaprak örneklerinin azot (N) miktarları.....	34
4.1.2. Zeytin yaprak örneklerinin fosfor (P) miktarları.....	35
4.1.3. Zeytin yaprak örneklerinin potasyum (K) miktarları.....	37
4.1.4. Zeytin yaprak örneklerinin kalsiyum (Ca) miktarları.....	38
4.1.5. Zeytin yaprak örneklerinin magnezyum (Mg) miktarları.....	40
4.2. Zeytin Bitki Örneklerinin Bazı Mikro Besin Elementi Analiz Sonuçları ve Tartışması....	41
4.2.1 Zeytin yaprak örneklerinin demir (Fe) miktarları.....	42
4.2.2 Zeytin yaprak örneklerinin çinko (Zn) miktarları.....	44
4.2.3 Zeytin yaprak örneklerinin bakır (Cu) miktarları.....	45
4.2.4 Zeytin yaprak örneklerinin mangan (Mn) miktarları.....	46
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>48</b>
<b>6.KAYNAKLAR.....</b>	<b>51</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>55</b>



## ÇİZELGE DİZİNİ

## Sayfa

Çizelge 2.1. Zeytin ağacı sayısının bölgeler itibariyle dağılımı.....	9
Çizelge 2.2. TÜİK'in zeytin istatistikleri.....	10
Çizelge 2.3. Türkiye'de gübre üretimi, tüketimi, ihracatı ve ithalatı.....	12
Çizelge 3.1. Araştırmaya konu olan arazilere ait bilgiler.....	24
Çizelge 3.2. Zeytin bitkisi için bazı makro ve mikro besin elementlerinin yeterlilik sınır aralıkları.....	32
Çizelge 4.1. Bitki örneklerinin bazı makro besin elementi miktarları.....	33
Çizelge 4.2. Bitki örneklerinin bazı mikro besin elementi miktarları.....	42

## ŞEKİL DİZİNİ

## Sayfa

Şekil 2.1. Dünya dane zeytin üretim miktarı.....	8
Şekil 2.2. Türkiye zeytin üretim alanları değişimi.....	9
Şekil 2.3. Besin elementlerinin birbirine antagonistik ve sinerjistik etkileri.....	21
Şekil 3.1. Örnek alınan noktalar işaretli Bandırma ilçe haritası.....	25
Şekil 3.2. Zeytin bahçelerinden örnek alınması (7 numaralı örnek).....	26
Şekil 3.3. Zeytin bahçelerinden örnek alınması (9 numaralı örnek).....	27
Şekil 3.4. Zeytin bahçelerinden örnek alınması (13 numaralı örnek).....	28
Şekil 3.5. Zeytin bahçelerinden örnek alınması (14 numaralı örnek).....	29
Şekil 3.6. Zeytin bahçelerinden örnek alınması (15 numaralı örnek).....	30
Şekil 3.7. Zeytin bahçelerinden örnek alınması (19 numaralı örnek).....	30
Şekil 4.1. Azot yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi.....	35
Şekil 4.2. Fosfor yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi.....	36
Şekil 4.3. Potasyum yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi.....	38
Şekil 4.4. Kalsiyum yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi.....	39
Şekil 4.5. Magnezyum yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi.....	41
Şekil 4.6. Demir yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi.....	43
Şekil 4.7. Çinko yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi.....	45
Şekil 4.8. Bakır yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi.....	46
Şekil 4.9. Mangan yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi.....	47

## SİMGELER DİZİNİ

°	:Derece
'	:Dakika
"	:Saniye
%	:Yüzde
°C	:Santigrat derece
µg	:Mikrogram
A	:Antagonizm
ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
ark.	:Arkadaşları
FAO	:Food and Agriculture Organization
GPS	:Küresel yer belirleme sistemi
B	:Bor
Ca	:Kalsiyum
Cl	:Klor
Cu	:Bakır
da	:Dekar
Fe	:Demir
g	:Gram
ha	:Hektar
ICP	:İndüktif eşleşmiş plazma
K	:Potasyum
Kcal	:Kilokalori
Kg	:Kilogram
Km	:Kilometre
km <sup>2</sup>	:Kilometrekare
L	:Litre
M	:Metre
Mg	:Magnezyum
mg	:Miligram
mg kg <sup>-1</sup>	:Milyonda bir kısım
Mn	:Mangan
N	:Azot
Na	:Sodyum
NH <sub>4</sub>	:Amonyum
P	:Fosfor
pH	:Hidrojen iyonları konsantrasyonunun tersinin logaritması
ppm	:Milyonda Bir Kısım
S	:Kükürt
S	:Sinerjizm
Zn	:Çinko

## 1. GİRİŞ

Eski kültür bitkilerinden olan zeytin; *Oleaceae* familyasının, *Olea* cinsinin, *Olea europa* türünün, *Olea europa sativa* alt türünde bulunmaktadır (Kiritsakis ve Markakis 1987). Kışları ılık ve yağışlı, yazları kurak geçen iklim koşullarında yetişmekte ve sıcak havayı sevmektedir (Bozdoğan Konuşkan 2008).

Zeytin içindeki besinler bakımından oldukça önemli bir üründür. Çeşitlerine göre rengi ve şekli farklılık göstermektedir. Zeytinin kimyasında su ve yağ bulunurken protein, selüloz, şeker, mineral maddeler, hidrokarbonlar da bulunmaktadır. Zeytinin kimyasal içeriğine; yetiştirildiği bölge ve çeşidi gibi unsurlar etki etmektedir (Vinha ve ark. 2005).

Zeytin, ekonomimizde önemli ilk on tarımsal ürün içerisinde bulunmaktadır. Sanayi ve ihracat sektöründeki önemi zeytinden zeytinyağı üretilmesi ve salamuraya işlenmesi sebebiyledir. Devlet tarafından sertifikalı zeytin fidanı dikimine teşvik edilmesi ağaç sayımızda önemli artışa sebep olmuştur. Bu durum ülkemiz adına üretime dayalı çok önemli bir gelişmedir.

Zeytinyağı tüketiminin fazlalaştırılması ülkemiz adına çok önemlidir. İnsan sağlığı açısından zeytinyağı ve zeytin tüketimi önem teşkil etmektedir. Örneğin araştırmalara göre kalp sağlığı bakımından zeytinyağı ilk sıralarda bulunmaktadır. Bileşiminde bulunan E vitamini vücudu kansere karşı korur. İçindeki A, D, E, K vitaminleri ile kalsiyum, fosfor, potasyum, kükürt, magnezyum, demir, bakır, mangan gibi mineraller kemik gelişimine fayda etmektedir. Verimli ve fazla ürün elde etmek için zeytinliklerin kurulmasında bütün teknik gerekliliklere dikkat edilmesi gerekir. Zeytin yetiştiriciliği yapılacak arazinin toprak ve hava koşullarının müsait olması gerekmektedir (Anonim 2018)

Zeytin ağacı için uygun olan en düşük sıcaklık  $-7^{\circ}\text{C}$  dir. Daha aşağısına düşen sıcaklıklarda genç ve yaşlı zeytin ağaçlarının dalları soğuktan olumsuz etkilenmektedir. Zeytin hasatından önce sıcaklıkların  $0^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düştüğü bölgelerde zeytincilik yapmaktan kaçınılmalıdır. Ayrıca Mart- Nisan aylarından don tehlikesi olan bölgelerde de zeytincilik yapılmamalıdır (Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu 1971). Sıcaklık, kurutucu rüzgârlar ve aşırı yağmur tozlanma ve çiçeklenme zamanında zeytinin meyve tutumuna negatif etki

etmektedir. Zeytinin direnç gösterebildiği en yüksek sıcaklık ise 40 °C' dir (Buldan ve Çukur 2003).

Tınlı, killi-tınlı, hafif kireçli, çakıllı ve besin maddelerince fazla olan topraklar zeytin ağaçları için çok uygundur. Zeytin yetiştiriciliği ağır killi topraklarda yapılmamalıdır. Toprak pH sınırın 6-8 dolayında olması gerekmektedir. Zeytin ağacının kök yapısının gelişimine destek olacak toprak derinliği minimum 1,2 m olmalıdır. Toprak yapısı itibariyle taban suyu düzeyinin 1 m den daha yakın olduğu yerlerde drenaj yapılmaya özen gösterilmelidir. Ağaç köklerinin 4 haftadan daha fazla suya maruz kaldığı bölgelerde drenaj yapıldıktan sonra zeytin yetiştiriciliğine başlanmalıdır (Anonim 2018)

Zeytinlik yapılacak bölgelerden ilk etapta toprak örneğinin alınması gerekmektedir. Toprak analizinin sonuçlarına göre dikim çukuruna uygulanacak gübre oranlarına karar verilir. Zeytin fidanının dikimi ile birlikte dikim çukurlarına uygulanan gübrelere temel gübreler denir, işlemin adı da temel gübrelemedir. Sonrasında verilecek gübre miktarları ağacın yaşına, toprağın ihtiyacına göre farklılık oluşturur. Yaprak ve toprak analiz sonuçları gübreleme açısından önemlidir.

Yapılan bu araştırmanın amacı, Balıkesir ili Bandırma ilçesinde yetiştiriciliği yapılan zeytin (*Olea europaea* L.) bitkisinin beslenme durumunun yaprak analizleriyle belirlenmesi ve belirlenen bitki besin elementi eksiklik ve fazlalıklar doğrultusunda zeytin bitkisinin ihtiyacı olan bitki besin elementlerine göre uygun ve bilinçli bir şekilde gübrelemenin yapılmasıdır.

## 2. LİTERATÜR ÇALIŞMASI

İklim ve kültürel faktörler zeytinliklerde verimin azalmasına neden olmaktadır. Yeterli ve uygun beslenme önemli bir kültürel faktördür ve beslenme durumlarını ortaya çıkarmak için toprak ve yaprak analizleri yapılması önemlidir. Bu sayede bitkinin ihtiyaç duyduğu besinlerin belirlenmesi ürün ve kalite açısından gereklidir (Genç ve ark. 1991).

Balıkesir Kapıdağ Yarımadası topraklarının organik madde miktarlarının incelendiği bir araştırmaya göre; bölge topraklarının organik madde düzeylerinin eksik olduğu tespit edilmiştir. Toprakların önemli bir miktarı organik madde düzeyi % 1-2 dolayında belirlenerek “az” kategorisine girmiştir. Diğer kısım toprakların organik madde düzeyleri incelendiğinde, % 1’den düşük organik madde barındıran topraklar % 23,3 ile “çok az”, % 2-3 civarında organik madde barındıran topraklar % 21,2 ile “orta”, % 3-4 civarında organik madde bulunan topraklar % 5,1 ile “iyi” ve % 4 ’ün üzerinde organik madde bulunduran toprakların oranı % 1,5 ile “yüksek” kategorisinde bulunmaktadır. Çoğu toprakların faydalı fosfor bulundurması bakımından % 65,1 oranıyla “çok yüksek” kategorisinde bulunduğu belirlenmiştir. Değişebilir potasyum miktarı topraklarda farklılık göstermiştir. % 39,8’i yüksek, % 15,2’si yeterli, % 21,4’ü orta, % 23,6’sı da az oranda potasyum bulundurmaktadır (Ülgen ve Yurtsever 1988).

Brokoli sebzesine topraktan ve yapraktan çinkolu gübre uygulamasının bitkinin verim ve çinko içeriği üzerine olan etkileri yapılan bir araştırma ile incelenmiştir. Elde edilen araştırma bulgularına göre artan miktarlarda topraktan ve yapaktan çinkolu gübreleme brokoli bitkisinde bitkinin yaprak ve tacının çinko içeriği ile meyvenin çinko içeriğinde önemli artışlar sağlamıştır. Özellikle çinko yetersizliği görülen topraklarda bu artış daha belirgin olmuştur (Şahin ve ark. 2012).

Tokat ili Niksar ilçesi’ nde ceviz bahçelerinin beslenmelerinin izlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışma sonucunda ceviz yapraklarının % 57’ sinde P, 69’ unda N, % 42’ sinde K, % 74’ ünde Ca, % 71’ inde Mg, % 33’ ünde Fe, % 21’ inde Zn, % 93’ ünde Mn ve % 100’ ünde Cu noksanlığı olduğu ortaya çıkmıştır. Alınan toprak örnekleri analiz sonuçları ve yaprak örneklerine ait analiz sonuçları arasında önemli derecede pozitif ve negatif ilişkiler tespit edilmiştir (Adıman 2013).

Erzurum'da (Pasinler, Merkez ve Oltu yöreleri) çokça yetiştirilen patates (*Solanum tuberosum* L.) bitkisine ait besin elementi miktarlarının belirlenmesi için yürütülen bir çalışmaya göre araştırma alanlarından örnek alınan patates bitkisi yaprak örneklerinde değişen oranlarda P, B ve Zn yetersizlikleri saptanmıştır (Dizikısa 2014).

Antalya'da seralarda yetiştirilen domates bitkisinin demir beslenme durumları yaprak analizleriyle incelenmiştir. Araştırmada 264 adet seradan alınan domates yaprak örneğinin analiz sonuçlarına göre, seralarda yetiştirilen domates bitkisinin % 89,4 gibi büyük bir bölümünün demir içeriğinin yeterli olduğu, % 1,5'inde demir fazlalığının olduğu ve seraların % 9,1'inde ise demir noksanlığı görülmüştür (Arı ve ark. 2014).

Kocaeli ili Başiskele ilçesinde yetiştirilen karalahana (*Brassica oleracea* var. *acephala*) bitkisinin beslenme durumunun bitki analizleriyle belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmaya göre Kocaeli ili Başiskele ilçesinden ve 20 farklı karalahana (*Brassica oleracea* var. *acephala*) bahçesinden alınan yaprak örneklerine ait makro ve mikro besin elementi analizleri yapılmıştır. Bulgular kritik rakamlar ile karşılaştırılıp araştırılan karalahana (*Brassica oleracea* var. *acephala*) bitkisinin beslenme sorunları ile besin maddesi içerikleri anlaşılmasına çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre karalahana (*Brassica oleracea* var. *acephala*) yaprak örneklerinin % 40'ında N ve Mg, % 60'ında K, % 75'inde Ca % 15'inde Fe ve % 25'inde Zn ile Mn eksikliği belirlenmiştir. Bitki yaprak örneklerinin % 5'inde N, K ve Ca ile % 10'unda Fe'nin yüksek düzeyde olduğu bulunmuştur (Yıldız 2014).

Genç (1976) yaprak analizlerinin fındık beslenmesinde büyük önem taşıdığını belirtmekte ve yaprak örneklerinin ağustos ayında bitki bünyesindeki besin maddesi akışının en az olduğu zamanda alınmasını tavsiye etmektedir

Bitkiler için yaşamsal öneme sahip olan N mutlak gerekli besin elementlerinin ilk sırasında yer almaktadır. Büyük öneme sahip olan N' la ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Ülgen ve Alemdar 1979). Orta Anadolu Bölgesinde kuru ve sulanan koşullarda buğdayda yapılan çalışmalarda kuru koşullarda azotlu gübrelerin ürün miktarını gübresiz olanlara göre % 40-60, sulanan şartlarda da % 32-41 düzeyinde artırdığı saptanmıştır.

Azotlu gübre uygulama zamanının ayarlanmasında bitki çeşidi ve ürün kalitesi de önemli bir faktördür. Örneğin; buğday bitkisinde geç azotlu gübre uygulaması, tanede gluten oranını artırmak suretiyle buğdayın ekmeklik kalitesini büyük oranda iyileştirmektedir. Bu nedenle toprak neminin uygun olduğu koşullarda bir miktar azotun

buğday hasadına birkaç ay kala uygulanması tavsiye edilmektedir (Adiloğlu ve Eraslan 2012).

Tekirdağ y6resinde, yaprak g6bresi uygulamalarının buğdayda yaprak g6bresi uygulamalarına ait verim ve kalite etkisini incelemek amacıyla yapılan bir 7alışmada; Tekirdağ koşullarında yetiştirilen Flamura-85, Krasunia Odeska, Nina, Esperia ve Gelibolu ekmeklik buğday 7eşitlerinde yaprak analizleri sonucunda; yetersizliği belirlenen bitki besin elementlerinin (K, Zn, Cu) 1.- 2. dozu ile 6renin (N) 1.- 2. dozu ve bor elementinin 1.- 2. dozu ve kontrol uygulamaları olmak 6zere her 7eşit i7in 7 uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamaların buğdayda tane verimi (kg/da), tanedeki gluten y6zdesi, gluten y6zde indeksi, tanedeki protein oranı (%), hektolitre miktarı (kg/100 L), normal sedim (mL), beklemeli sedim (mL) gibi kriterleri 6zerine olan etkileri araştırılmış ve sonu7lar istatistiki olarak pozitif y6nde 6nemli bulunmuştur (6ng6ren 2013).

Modern ve g6venilir analiz cihazları ve y6ntemleri geliştik7e, bitkisel 6retimde toprak ve bitki analizlerine dayalı sağlıklı g6bre 6nerileri de giderek vazge7ilmez bir uygulama haline gelmektedir. Bir toprağın mineral besin elementi stat6s6 değişik y6ntemlerle belirlenebilmektedir. Bu y6ntemler 1) tarla denemeleri, 2) sera saksı denemeleri, 3) eksiklik semptomlarının izlenmesi, 4) bitki analizleri, 5) hızlı doku testleri, 6) biyolojik testler ve 7) hızlı toprak kimyasal testleri olarak bilinmektedir. Pratikte anılan testlerden en yaygın kullanılanları, toprak ve bitki analizleriyle yapraklardaki eksiklik semptomlarının izlenmesidir. Bitki analizlerinin yorumlanması 6zel uzmanlık alanı gerektirmektedir. Herhangi bir analiz y6ntemiyle belirlenmiş olan bir besin elementinin sadece miktarına bakılarak 6nerilerde bulunmak, beraberinde birtakım yanlışlıkları getirebilmektedir (Westerman RL (Ed.) 1990).

Bir element analizinin sonucu değerlendirilirken, analize konu olan bitki 6rneğinin ne zaman ve bitkinin hangi kısımdan alındığı, aynı 6rnekte diğer elementlerin miktarının ne olduğu, total analiz yanında tuz veya asit ile ekstrakte edilebilir miktarın 6l76l6p 6l76lmemesi gerektiği konuları 6zel bir 6nem arz etmektedir (Bergmann 1992).

Marschner (1995)' a g6re bir bitkide, 6rneğin domates bitkisinde, potasyumun kritik eksiklik sınırı, alınan yaprak 6rneği yaşlı yaprak ise % 1,5; gen7 yaprak ise % 3,0 olabilmektedir. Bir başka ilgin7 6rnek, azot ile fosfor arasındaki ilişkidir. Yapraklardaki azot miktarı arttık7a bitkilerdeki fosforun kritik eksiklik sınırı da artış g6stermektedir.



Bitkilerin tuzlu ortamda veya aşırı P ile beslenmesi altında yetiştirilip yetiştirilmemesi durumunda da kritik sınır değerleri, dolayısıyla gübre önerileri, önemli değişikliklere uğramaktadır (Awad ve ark. 1990).

Bitki türleri veya aynı türün çeşitleri arasında da kritik sınır değerleri önemli varyasyonlar göstermektedir. Örneğin genç yapraklarda bor için kritik eksiklik sınır değerleri, aynı koşullarda büyüyen buğday için  $3 \text{ mg kg}^{-1}$ , çeltik için  $5 \text{ mg kg}^{-1}$ , soya için  $25 \text{ mg kg}^{-1}$  ile ayçiçeği için  $34 \text{ mg kg}^{-1}$ 'dir (Marschner 1995). Bu gibi faktörlerin, yaprak analizlerinin yorumlanmasında dikkate alınması gerekmektedir. Benzer şekilde toprak analizlerinde de örneklenmenin şekli, derinliği, zamanı ve örneğin analizinde kullanılan yöntem gibi değişik faktörler gübre dozunun yorumunda büyük önem taşımaktadır (Westerman RL. (Ed.) 1990).

Kireç miktarı, organik madde miktarı, toprak bünyesi ve bitki besin elementleri arasındaki etkileşimler toprakta mevcut olan bitki besin elementlerinin bitki için faydalı olan değerlerinin üzerine tesir ettiğinden, sağlıklı bir bitki büyümesi için toprak özelliklerinin ve olabilecek etkilerin önceden saptanarak uygun beslenme programı belirlenmelidir. Besin maddelerinin birinin ya da birden fazlasının az ya da fazla olması bitkide çok farklı tepkiler oluşturabilir. Bu sebeple herhangi bir besin maddesinin yeterli düzeyde bitki tarafından alınmaması veya besin maddelerinin aralarındaki oranın yanlış olması çok önemli fizyolojik sorunlara yol açabilmektedir. Söz konusu bu durum ise üretimde verim azlığına sebep olabilmektedir. Beslenme aksaklıklarını önlemek adına gerekli bitki ve toprak analizlerinin yapılarak bitkiye uygun besin elementi takviyelerinin yapılması önem teşkil etmektedir. Örneğin kiraz, elma, vişne, şeftali gibi meyvelerin kalitesi ve hasat sonrası direnci üzerine beslenme şartlarının büyük etkisi bulunmaktadır (Karaçalı 2002).

Yapılan bir araştırmaya göre Türkiye genelinde; kumlu bünyeli toprakların % 53,25'inde demir noksanlığı, killi-tınlı ve killi bünyeli toprakların da sırayla % 52 ve % 51,97'inde çinko eksikliği belirlenmiştir. pH değerlerinin 7-8 arasında farklılık gösterdiği topraklarda % 31 civarında demir noksanlığı problemi belirlenmiştir. Toprak pH'ının 8'den fazla olduğu durumlarda % 45,51 oranında ve % 1'in altında organik madde bulunan topraklarda ise % 37,22 civarında demir noksanlığının olduğu görülmüştür. Kireç kapsamı ile alınabilir çinko arasında bir ilişki bulunamamıştır. Toprağın organik madde kapsamı % 1'den düşük olduğu durumlarda % 66,25'nde çinko noksanlığı tespit edilmiştir. Ülkemiz

topraklarında bakır noksanlığı problemi belirlenememiştir. Yalnızca % 0,7'lik kısmında mangano noksanlığı belirlenmiştir (Eyüpoğlu ve ark. 1998).

Yapılan bir araştırmaya göre toprakta yüksek oranlarda tuz bulunmasının bitki gelişiminde ciddi seviyede azalma ve yavaşlamaya neden olup potasyum ve toplam azot içeriğini de azalttığı saptanmıştır (Güneş ve ark. 2010).

Tekirdağ ilindeki ceviz bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada yaprak örneklerinin analiz değerlerinin sınır değerler ile karşılaştırılması sonucunda yüksek düzeyde çinko eksikliğinin var olduğu saptanmıştır. Dolayısı ile yapılacak olan gübreleme programlarının bölgede mutlaka toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre yapılması gerektiği vurgulanmıştır (Solmaz 2014).

Tekirdağ'a bağlı Muratlı ilçesinde yetiştirilen buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkisinin beslenme durumunun yaprak analizleriyle belirlenmesi maksadıyla bir araştırma yapılmıştır. Muratlı ilçesinden 20 değişik buğday (*Triticum aestivum* L.) tarlasından alınan yaprak örneklerinde bir takım bitki besin elementinin analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları sınır değerler ile karşılaştırıldığında bitki örneklerinin % 5'inde K, % 10'unda N, % 25'inde Ca ve P, % 90'ında Zn, % 100'ünde Mg ve % 20'inde Cu eksikliği saptanmıştır (Çaktü 2015).

Bitki analizi, herhangi bir bitkinin toplam elementel içeriğinin belirlenmesi olup, ölçülen değerler bitkilerin genel beslenme durumu ya da toprağın verimlilik potansiyelinin değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bitkisel analiz sonuçları daha önce belirlenmiş olan standart (referans) değerler ile karşılaştırılarak yorum yapılabilir (İbrikçi ve ark. 2004).

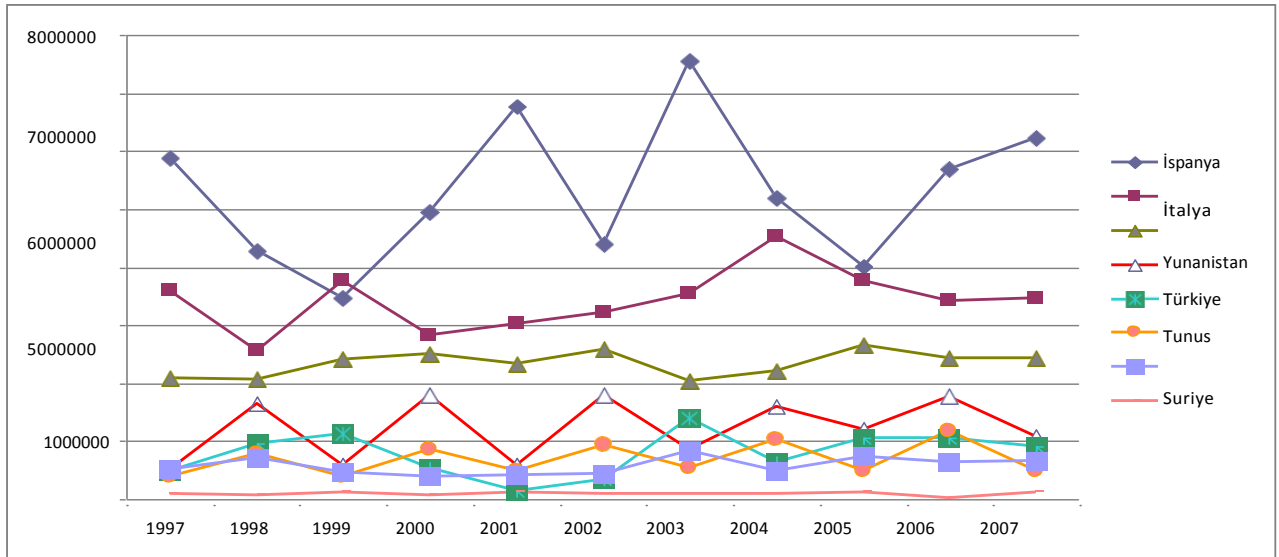
Bitki analizlerinde temel amaç; (1) toprağın yararlı besin elementi sağlama düzeyini belirlemek, (2) yapılan uygulamaların bitkiye besin elementi sağlamasına etkilerini incelemek, (3) gübre önerisi yapmak üzere bitki gelişimi ile bitkinin besin elementi kapsamı arasındaki ilişkileri ortaya koymak ve (4) bitki beslemede karşılaşılabilecek diğer sorunları ortaya çıkarmak şeklinde sıralanabilmektedir (Alparslan ve ark. 1998).

## 2.1. Dünya’da ve Türkiye’de Zeytin Üretimi

### 2.1.1. Dünya’da zeytin üretimi

Akdeniz havzası iklim özellikleri gösteren yaklaşık 40 ülkede, yaklaşık 7 664 209 hektar arazide, 17 792 831 ton miktarında dane zeytin üretimi yapılmaktadır. Ham halde tüketilmeyen zeytin işlenerek değerlendirilmektedir. Kısaca, dane zeytin sofralık ve yağ olarak kullanılmak üzere farklılık teşkil etmektedir (Tunalıoğlu 2009).

Zeytinin % 65 civarındaki miktarı zeytinyağı olarak, kalanı kısmı da sofralık zeytin olarak işlenerek kullanılmaktadır. Dane zeytin üretiminin % 60’ ını, sofralık zeytin üretiminin % 40’ ını, zeytinyağı üretiminin % 80’ ini İspanya, İtalya, Yunanistan, Portekiz ve Fransa gibi ülkeler tedarik etmekte ve bunlar dünyadaki önemli zeytin üreticileri durumundadırlar. Şekil 2.1’de dünya dane zeytin üretimi miktarları gösterilmiştir (FAO 2009).



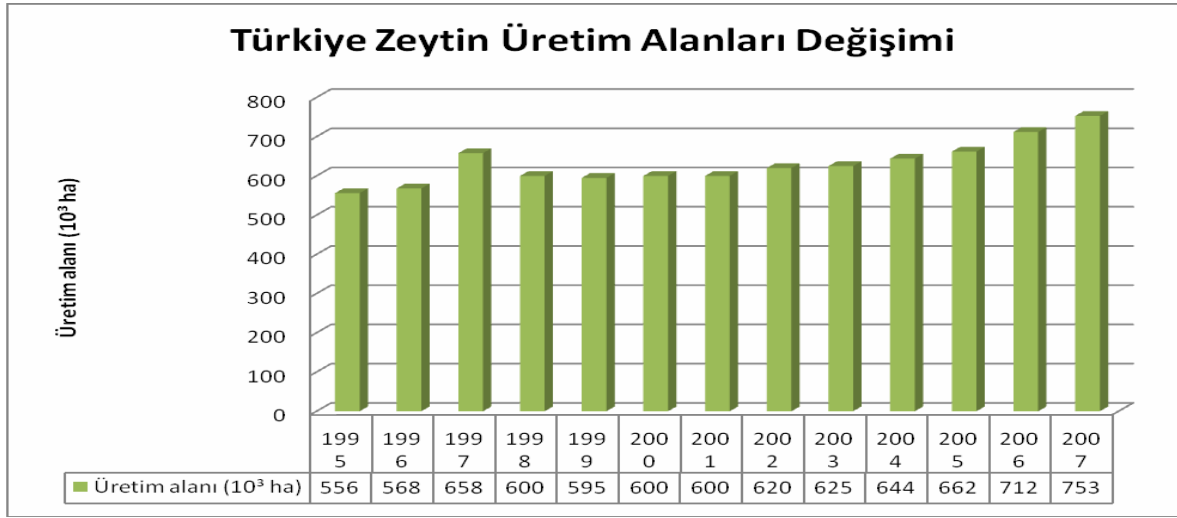
Şekil 2.1. Dünya dane zeytin üretim miktarı (Ton) (FAO 2009)

### 2.1.2. Türkiye’de zeytin üretimi

Zeytin tarımı yapılan arazilerin % 9’u ile dane zeytin üretiminin % 8’i Türkiye’de bulunmaktadır. Zeytin üretimi ve diğer sert kabuklu meyvelerin Türkiye’de üretim miktarı

toplam üretiminin % 31,8' ine karşılık gelmektedir. Zeytin arazileri, Türkiye'de 2000 yılı sonrasında devletin sertifikalı fidan ile bahçe tesis edilmesi desteğini vermesi sonucu % 21 oranında fazlaşmıştır ve bu da zeytinlik olarak işlenen arazilerin toplam tarım arazilerinin % 3,4' üne kadar çıkmıştır (Tunalıoğlu 2009).

Aşağıda Şekil 2.2'de Türkiye'deki zeytin üretim arazilerindeki yıllara göre değişim gösterilmiştir (TUIK 2008).



**Şekil 2.2.** Türkiye zeytin üretim alanları değişimi (10<sup>3</sup> ha) (TUIK 2008)

Aşağıdaki Çizelge 2.1'de Türkiye zeytin ağacı sayısındaki bölgelere göre değişim gösterilmiştir.

**Çizelge 2.1.** Zeytin ağacı sayısının bölgeler itibariyle dağılımı (DİE 2001)

Yıllar	Zeytin ağacı sayısı (Adet)			Türkiye içindeki yeri (%)
	Meyve veren yaşta	Meyve vermeyen yaşta	Toplam	
Ege Bölgesi	51 849 310	3 935 581	55 784 891	56,3
Marmara Bölgesi	24 276 628	1 443 035	25 719 663	26,0
Akdeniz Bölgesi	9 523 832	2 607 391	12 131 223	12,3
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	3 928 906	902 013	4 830 919	4,9
Karadeniz Bölgesi	297 084	67 550	364 634	0,4
İç Anadolu Bölgesi	124 240	44 430	168 670	0,2
Doğu Anadolu Bölgesi	0	0	0	0,0
<b>Türkiye Toplamı</b>	<b>90 000 000</b>	<b>9 000 000</b>	<b>99 000 000</b>	<b>100,0</b>

2014/2015 döneminde Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre; zeytinin dikim alanı 826 091 hektar büyüklüktedir. 2004/05 döneminde ise 644 000 hektar olan dikili zeytin alanlarımız devamlı olarak artarak, kullanılabilir tarım alanlarının % 3,4'ü oranına çıkmıştır. Bir önceki üretim sezonuna göre, 2014/2015 üretim döneminde % 19'lık bir artış sağlanarak 190 000 ton zeytinyağı üretimi yapılacağı oranlanmıştır (TUIK 2004) .

Aşağıda Çizelge 2.2'de Türkiye zeytin istatistiklerinin yıllara göre değişimi verilmiştir.

**Çizelge 2.2.** TUIK'in zeytin istatistikleri (TUIK 2004)

Yıllar	Alan (Ha)	Ağaç sayısı (Bin adet)	Zeytin üretimi (Ton)			Zeytin yağı üretimi (Ton)
			Sofralık	Yağlık	Toplam	
2004-05	644 000	107 100	400 000	1 200 000	1 600 000	145 000
2005-06	662 000	113 180	400 000	800 000	1 200 000	115 000
2006-07	711 842	129 265	556 000	1 211 000	1 767 000	165 000
2007-08	753 000	139 594	455 385	620 469	1 075 854	72 000
2008-09	774 370	151 630	512 103	952 145	1 464 248	130 000
2009-10	778 413	153 723	460 013	830 641	1 290 654	147 000
2010-11	826 199	157 156	375 000	1 040 000	1 415 000	160 000
2011-12	798 493	155 427	550 000	1 200 000	1 750 000	191 106
2012-13	813 765	157 904	480 000	1 340 000	1 820 000	195 000
2013-14	813 765	167 030	390 000	1 286 000	1 676 000	160 000
14-2015	826 091	168 997	438 000	1 330 000	1 768 000	190 000
2015-16*	836 934	171 991	400 000	1 300 000	1 700 000	175 000

Zeytin çeşitlerinin ülkemiz bölgelerine göre dağılımı aşağıdaki gibidir (Anonim 2018a).

#### **Ege:**

En yaygın türleri Ayvalık (Edremit, Ayvalık, Gömeç, Burhaniye), Memecik (Aydın ve Muğla'da), Domat (Akhisar), Uslu (Akhisar, Kemalpaşa, Yatağan), Erkence (İzmir), Çakır (İzmir), İzmir sofralık, Çekişte (Ödemiş, Torbalı, Nazilli), Çilli (Kemalpaşa), Kiraz (Akhisar),

Memecik (Muğla, İzmir, Aydın, Manisa, Denizli, ayrıca Antalya, Sinop, Kastamonu – Yağlık da denir, Kahramanmaraş'ta da bulunmaktadır), Memeli (Menemen, Turgutlu) dir. Seyrek olarak da Akzeytin (İzmir Çekişte), Aşı Yeli, Dilmit, Eşek Zeytini (Girit Ulağı), Hurma Karaca (Urla) Hurma Karaca (Aydın), Kara Yaprak, Taşarası (Bozdoğan), Elma, Kuru Gülümbe, Karşiyaka Güzeli, Yerli Yağlık (Milas) cinsleri bulunmaktadır (Anonim 2018a).

### **Marmara:**

Zeytin cinslerinde en yaygın olanları Gemlik veya Trilyedir. Zeytin bahçelerinin % 75-80'i civarındakiler bu türlerden meydana gelir. (Erdek, Gemlik, Mudanya, Edincik, Tirilye), Edincik Su (Bursa, Yalova, Kocaeli), Beyaz Yağlık, Eşek Zeytini, Şam ve Siyah Salamuralık olarak işlenmektedir (Anonim 2018a).

### **Akdeniz:**

Sarı Haşebi, Halhalı (Mardin, Hatay, Gaziantep, Adana), Karamani, Saurani (Hatay, Altınözü), Tavşan Yüreği (Muğla, Antalya), Büyük Topak Ulak (İçel, Tarsus), Küçük Topak Ulak, Girit Ulak (İçel, Tarsus), Sarı Ulak (İçel, Adana, Kozan), Sayfi, vb. ayrıca Gemlik ve Ayvalık türleri de bu bölgede önemli oranda yetiştirilmektedir (Anonim 2018a).

### **Güneydoğu:**

Bu bölgedeki türler Kilis, Eğriburun (Nizip, Halfeti), Kalembezi (Kilis, Nizip), Küqan Çelebi (Gaziantep), Kahramanmaraş, Şanlıurfa, Mardin), Nizip Yağlık, Yağ Çelebi (Nizip, Kilis) olarak görülmektedir. Ayrıca Belluti, Halhalı Çelebi, Yağlık Çelebi, Yağlık Sarı, Yuvarlak Çelebi, Yuvarlak Halhalı, Yün Çelebi ve Boncuk gibi türlerin tarımı da yapılmaktadır (Anonim 2018a).

### **Karadeniz:**

Bölgede Otur, Sati, Buttko Yağlık, Görvele, (Artvin), Samsun Yerli (Samsun, Sinop, Zonguldak), Pastos (Trabzon, Zonguldak), İstrangili, Marantelli, Trabzon Yağlık (Trabzon), Zonguldak yerli yuvarlak, Kastamonu Yağlık çeşitleri bulunmaktadır (Anonim 2018a).

### 2.1.3. Türkiye’de gübre üretimi ve tüketimi

Sanayi sektöründe kimyasallar, kimyasal ürünlerin imalatı ve kimyasal gübre üretimi çok önemlidir. Kimyevi gübre sektörü üretici 7 firma ile çalışmalarını sürdürmektedir. Sektörde ülkemizde total üretim miktarı 5,7 milyon ton civarındadır. Kimyasal gübre üretimi ile fosfatlı mineral ya da azotlu gübreler, azotlu mineral ya da kimyasal gübreler, kimyasal ya da potaslı mineral gübreler ve de potas, fosfat ya da azotun ikisini ya da üçünü barındıran mineral ya da kimyasal gübreler imal edilmektedir (İSO 2015).

Ülkemizde gübre imalatı için gerekli bulunan hammadde kaynağı olmaması sebebiyle fosfat kayası, doğalgaz, potasyum gibi gübre üretimi adına olması gereken ana maddelerin yaklaşık % 95’i ithal edilmek zorundadır. Bu şekilde hammadde sağlamak adına dış ülkelere bağımlı olmak kur dalgalanmalarıyla birlikte gübre üretimi sektörünü hassas duruma düşürmektedir (ATİG 2014).

2015 yılında ülkemizin gübre üretim kapasitesi 5,7 milyon tondur. 2015 yılına kadar bu kapasite çok fazla farklılık oluşturmamıştır. Ülkemizdeki toplam gübre tüketimini % 90 oranında üretim kapasitesi karşılaması ile beraber, gübre üretim sektörü kapasite kullanım oranlarının azlığı sebebiyle fazlasıyla ithalat yapıldığı görülmektedir. Buradan yola çıkarak gübre üretim sektörünün kapasite kullanım oranının % 65, yani düşük oranda olmasının başlıca sebebi hammadde kaynağı sağlamak adına dış ülkelere bağımlı olmamızdan ileri gelmektedir (Çizelge 2.3).

**Çizelge 2.3.** Türkiye’de gübre üretimi, tüketimi, ihracatı ve ithalatı, ton (Anonim 2018b)

Yıllar	Üretim kapasitesi	Üretim	Tüketim	İhracat	İthalat
2005	5 470 000	3 157 574	5 198 779	148 545	2 477 581
2006	5 470 000	3 133 420	5 367 045	174 911	2 660 962
2007	5 550 000	3 113 767	5 148 059	275 136	2 376 986
2008	5 550 000	2 960 929	4 129 256	207 852	2 078 145
2009	5 470 000	2 878 452	5 275 619	220 684	3 006 857
2010	5 470 000	3 446 765	4 968 058	501 352	2 283 643
2011	5 710 000	3 749 921	4 766 356	543 242	2 241 914
2012	5 710 000	3 661 156	5 339 893	315 521	2 085 784
2013	5 710 000	3 576 598	5 813 612	181 560	2 934 152
2014	5 710 000	3 547 796	5 471 518	286 520	3 167 430
2015	5 710 000	3 674 262	5 507 779	248 962	2 736 437

Tarımsal üretimimizde arazilerde gübre kullanımının çoğalmasına birçok farklı etki gösterir. Farklılıkların önde gelenlerinden bazıları yüksek verimli hibrit tohumlarının kullanımının giderek çoğalması, sulu tarım arazilerinin artması, endüstri bitkilerinin üretim alanının çoğalmasıdır (Eraslan ve ark. 2010).

İşletme ölçeğinin küçük olması, üreticilerde gübre gerekliliği ve kullanımı anlayışının yerleşmemesi ve tarımsal ürün pazarlanmasındaki problemlerle birlikte fiyatlardaki değişkenlikler gübrelerin az kullanılmasının nedenleri olarak söylenebilir (Subaşı ve ark. 2014).

Gübre maliyetlerinin azaltılması ve tarımsal üretim yapısının iyileştirilmesine, geliştirilmesine yönelik tedbirler alınması ve bunlarla beraber bitki çeşitlerinin ihtiyacı olan gübreleme için bitki adına uygun zamanda ve oranda gübreleme yapılması gübre üretimini artırıcı faaliyetlerdir (Anonim 2018b).

Bitkilerin ve toprakların ihtiyacı olan bitki besin maddelerinin toprağa gübreleme yoluyla verilmesi toprağın verimlilik oranının çoğaltılması bakımından çok önemlidir. Fakat tekniğine uygun olmayan şekilde yapılan gübrelemeler toprağın yapısı bozarak bitkinin gelişimin olumsuz etkileyerek üretimi azaltmaktadır. Uygunsuz kullanılan gübreler yer altı sularına karışarak içme sularını sağlıksız hale getirerek doğal kaynaklarımızın yok olmasına neden olabilir. Bunlar gibi birçok nedenden dolayı gübre kullanım miktar ve şeklinin toprak analizleri yapılarak belirlenmesi önem teşkil etmektedir. Analizlerin yapılması adına da toprak ve yaprak analiz laboratuvarlarının çoğaltılması dengeli ve etkin gübre kullanımı açısından önem teşkil etmektedir (Anonim 2018a).

## **2.2. Makro Bitki Besin Elementleri**

### **2.2.1. Azot (N)**

Toprağa uygulanacak besin elementlerinin doğada en fazla bulunanı azottur. Topraktaki azot ise evrendeki azotun küçük bir kısmını oluşturmaktadır ve az bir kısmı bitkilere yararlıdır (Foth HD 1984).

Azot çok hareketli ve yaşam için çok önemli bir besin elementidir. Atmosfer ve topraktaki azotun bitkilerce alınabilmesi için bazı organik formlara dönüştürülmesi gerekir.



Bitkiler azotu nitrat ve amonyum iyonu formunda alırlar. Ayrıca kök nodülleri ve yaprak stomaları sayesinde de azotu alabilirler (Karaman ve ark. 2012).

Besin elementleri arasında eksikliği en fazla görülen azottur. Bitki gelişiminde büyük rol oynaması bakımından azot eksikliği önemli bir sorun teşkil etmektedir (Çepel 1996, Gardiner ve Miller 2008, Fageria 2009).

Azot noksanlığına dünyada çok fazla rastlanmaktadır. Topraklarımızda da organik madde miktarı çok azdır ve azot noksanlığı çok sık yaşanmaktadır. Azot, bitkide çok önemli bileşiklerin bünyesinde bulunan azot amino asitler, protein, enzimler, nükleik asitler, klorofil, ATP, ADP gibi organik bileşiklerin yapısında yer almaktadır (Aktaş ve Ateş 1998, Boşgelmez ve ark. 2001, Gardiner ve Miller 2008, McCauley ve ark. 2009).

Bitki bünyesinde önemli fiziksel ve kimyasal olaylarda görev alan besin elementi azottur. Klorofil ve protein sentezinde görev almaktadır. Zamanında çiçeklenmenin ve meyvenin oluşmasında, köklerin solunum işlevinde önemli görevler almaktadır. Aynı zamanda hücre duvarının yapı taşı olan azot negatif durumlara karşı bitkide direnç sağlamaktadır (Kantarcı 2000, Fageria 2009).

Azot noksanlığında bitkilerde açık yeşil renkli bir görüntü oluşmaktadır. Çok fazla noksanlık olduğu durumlarda yaşlı yapraklardan itibaren homojen şekilde sararmalar meydana gelmektedir. Azot eksikliği vejetatif gelişmeyi etkilemekte, bitkiler erken olgunlaşmakta, çiçek açmakta ve yaşlanmaktadır (Bergman 1992).

Azot fazlalığı bitkinin vejetatif gelişme periyodunu uzatmaktadır. Bitkide azotlu bileşikler ile karbonhidrat arasındaki denge bozulduğundan dokular zayıflamaktadır. Azot fazlalığında bitki koyu mavimsi yeşil renk almakta, aşırı nitrat birikmesi kloroz ve nekrozun ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

### **2.2.2. Fosfor(P)**

Fosforun topraktaki kaynağı volkanik ve sedimenter kaya fosfatlardır. Topraklar 10 cm derinlikte 200-2200 mg/kg fosfor içermekte, ancak çoğu fikse edilmiş durumda olduğundan bitkiye yararlı değildir. Fosfor fazla olsa da topraktaki kireç ve kil fazlalığı ile nem yararlı fosfor içeriğini azaltmaktadır. Ülkemiz topraklarının % 74,8 'inde yararlı fosfor yetersizdir (Karaman ve ark. 2012).

Toprakta fosfor bileşikleri organik ve inorganik olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. İnorganik bileşikler toprak fosforunun yaklaşık % 70' ini oluşturmaktadır. Bu oran toprak derinliğine ve koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Özellikle üst topraklarda daha fazla olup derinlere gittikçe azalmaktadır. Organik bileşikler ise toprağın organik madde içeriğine bağlı olarak toplam fosforun yaklaşık % 15-80'ini oluşturmaktadır. Organik topraklarda yüksek ölçüde fosfor bulunmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

Fosfor protein, enzim, koenzim, nükleik asit ve fosfolipidlerin yapısal bileşenidir. ADP VE ATP gibi fosfor içeren bileşiklerin sentezinde önemli rol oynamakta, bunlar fotosentez ve solunumda mutlak gereklidirler. Bitkiler nükleik asit olmadan tohum ve meyve bağlayamaz ve yeniden çoğalamamaktadırlar (Mengel ve Kirkby 2001, Marschner 1995).

Fosfor noksanlığının en büyük belirtisi yaprak sayı ve genişliğinin azalmasıdır. Noksanlığında karbonhidrat kullanımı azalır ve yapraklar koyu yeşil renk almaktadır. Bazı yapraklar pembemsi- mor renk almaktadır. Bu durum fosfor eksikliğinde şeker birikmesiyle ortaya çıkmaktadır. Tohumun oluşmasında ve çiçeklenmede gecikme ve azalma, olgun tane oluşumunda gecikme, bodurlaşma fosfor eksikliğinde meydana gelmektedir (Karaman ve ark. 2012).

Fosfor fiksasyonunun yeterli düzeyde olmasından ve de toprak çözeltisindeki fosfor miktarının az olması nedenleriyle genellikle toprakta fosfor fazlalığına rastlanmamaktadır. Fosfor fazlalığı Zn ve Fe gibi besin elementlerinin eksikliğine yol açmakta ve bitkilerin hastalıklara karşı olan direnci azalmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

### **2.2.3. Potasyum (K)**

Potasyum toprakta azot ve fosfora göre daha yüksek düzeyde bulunmakta ve yer kabuğunda en fazla bulunan 7. elementtir. Ülkemizde toprakların kil içeriklerinin fazla olması potasyumca zengin olmasını ifade etmektedir. Potasyum doğada saf elementel halde bulunmamakta, katı tuz yatakları, yer kabuğunun altında, göl ve deniz diplerinden çıkartılmaktadır. Toprakta potasyum hareketliliği fosfordan fazla azottan ise daha az durumdadır (Rehm, G.W. 2005).

Potasyum bitkide kök gelişimini artırmakta ve kuraklığa direnç sağlamaktadır. Stomaların açılıp kapanmasında rol almakta, solunumu azaltarak enerji kaybını önlemektedir. Hücre turgorunu sağlayarak su kaybını azaltmakta ve buna bağlı olarak bitkinin solmasına engel olmaktadır. Şeker, su, besin elementi ve nişasta taşınımını artırmaktadır. Bitkilerin dik

durmasını sağlamakta ve bunların sonucunda da verim ve kalite artmaktadır (Mengel ve Kirkby 2001, Karaman ve ark. 2012).

Potasyum noksanlığına yağışlı bölgelerin kaba tekstürlü topraklarında sık rastlanmaktadır. Potasyum eksikliği yaşanan topraklarda yetişen bitkilerdeki tepkiler çabuk ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple çoğu zaman geç kalınmış olmaktadır. En belirgin özellik yaprak kenarlarının sararması ve sonrasında koyu kahverengine dönüşmesidir. Noksanlık belirtileri ilk olarak yaşlı yapraklarda görülmektedir. Noksanlık yaşanan bitkilerde turgor basıncı azalmaktadır. Su stresi yaşanması durumunda bitki gevrek dokulu hale gelmektedir. Hastalıklara karşı dayanıklılık azalmakta, bitki don olaylarından ve kurak iklimden çok fazla etkilenmektedir. Ksilem ve floem dokularının gelişimi zarar görmekte ve gecikmektedir. Örneğin zeytinde potasyum noksanlığında yaşlı yapraklarda uç klorozları ortaya çıkmakta, meyve et ve yağ oranında azalmalar meydana gelmektedir (Aktaş ve Ateş 1998, Boşgelmez ve ark. 2001).

Bitkide Ca ve Mg eksikliğine fazla potasyum içeriği sebep olabilmektedir. Çimlenmede turgor basıncını azaltıp su alımına engel olarak çimlenmeyi etkilemektedir (Karaman ve ark. 2012).

#### **2.2.4. Kalsiyum (Ca)**

Toprakta temel kalsiyum kaynağı kaya ve minerallerdir. Toprakta Ca düzeyi genelde yeterli olup eksikliği çok fazla görülmemektedir. Toprağın kalsiyum kaynakları Anortit, plajyoklas, piroksenler, amfiboller, ojit, hornblend, apatit, kalsit, kireçtaşı, dolomit, alçı, marn ve kalsiyumlu fosfatlar gibi mineraller ve ana kayalardır (Çepel 1996, Kantarcı 2000, Boşgelmez ve ark. 2001, Özbek ve ark. 2001).

Kalsiyum bitkilerce  $Ca^{+2}$  formunda alınmaktadır. Toprak çözeltisindeki kalsiyum kök tüyü aracılığıyla alınmaktadır. Kalsiyum alımı metabolik enerji gerekmeden pasif olarak gerçekleştiğinden ve bitkide hareketi ksilemde gerçekleştiğinden transpirasyon önemli rol oynamaktadır (Karaman ve ark. 2012).

Kalsiyum hücre duvarının oluşumunda, bölünme ve uzamasında görev almaktadır. Hücre bölünmesi ve uzamasını olumlu yönde etkilemektedir. Bitkiyi don zararlarına karşı korumaktadır. Stomaların fonksiyonunu artırıp kuraklık ve susuzluk stresini yok edebilmektedir. Meyvede kabuk yapısı ve dayanıklılığını artırmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

Yıkanmaya maruz kalan hafif bünyeli topraklarda kalsiyum eksikliği ortaya çıkabilmektedir. Kalsiyum noksanlığında hücre duvarının yapısı zayıflamakta, dokular zarar görmekte, genç yaprakların kenar ve uçlarında sararmalar oluşmaktadır. Yaprak kenarları kıvrılmaktadır. Yer yer leke ve çürümeler oluşabilmektedir. Örneğin zeytinde genç sürgünlerde kurumalar yaşanabilmekte, filizlerde kırılmalar görülebilmekte ve yapraklarda dökülmeler oluşmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

Kalsiyum fazlalığı diğer besin elementlerinin alımını engellemektedir. P, K, Mg ve Mo hariç mikro besin elementlerinin yarayışlılığını olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca tohumun çimlenmesini engellemekte ve bazı meyvelerde sarı benekler oluşmaktadır (Mengel ve Kirkby 2001).

### **2.2.5. Magnezyum (Mg)**

Yer kabuğunun yaklaşık % 2,7' sini magnezyum oluşturmaktadır. Esas kaynağı olivin, piroksen, amfibol, biotit gibi minerallerdir. Magnezyum toprakta yarayışlı, suda çözünebilir formlarda bulunmaktadır. Bitkiler magneyumu topraktan  $Mg^{+2}$  formunda almaktadır. Magnezyum floemde oldukça hareketli olup bitkide kolayca taşınabilmektedir. Bu nedenle bitkilerin tohum ve depolarında daha fazla bulunmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

Magnezyum fotosentezde klorofilin merkez atomu olarak görev almaktadır. Birçok enzimin aktivasyonunda ve bileşiminde kofaktör olarak yer almaktadır. ATP ve enerji metabolizmasında rol oynamakta ve enerji aktarımında rol almaktadır. RNA ve DNA oluşumunda RNA polimeraz aktivitesinde de etkili olmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

Magnezyum noksanlığında yapraklarda kloroz oluşmaktadır. Noksanlık belirtileri ilk olarak yaşlı yapraklarda görülmektedir. Yaşlı yaprak damarları arasında benekler oluşmakta ve sararmaktadır. Noksanlık olan yapraklar ışığa hassaslaşmakta ve erken dökülmektedir (Karaman ve ark. 2012).

Bitkide magnezyum fazlalığı nadiren ortaya çıkmaktadır. Magnezyum fazlalığının en önemli etkisi K ve Ca alımını engellemesidir. Fazla Mg kuraklık stresinde fotosentezi ve büyümeyi de önlemektedir (Karaman ve ark. 2012).

## **2.3. Mikro Bitki Besin Elementleri**

### **2.3.1. Demir (Fe)**

Demir elementi yerkabuğunun önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Toprakta demir oksitler, hidroksitler ve silikat mineralleri olarak bulunmaktadır. Demir organik komplekslerde şelat oluşturması açısından önemlidir. Bu sebeple aşırı yıkanmış topraklarda alt katlarda tutulmaktadır. Demir bitki köklerinde  $Fe^{+2}$  ve şelatlar olarak absorbe edilmektedir (Karaman ve ark. 2012).

Demirin taşınımı kalsiyuma oranla yüksektir. Bitkilerce alınan demir gelişimin sürdürülmesi için biriktirilmektedir. Demir klorofil sentezinde katalizör görevi görmektedir. Fotosenteze de yardımcı olmaktadır. Protein sentezinde görev almaktadır. Enzimatik olayları hızlandırıp oksidasyon-redüksiyonu düzenlemektedir (Karaman ve ark. 2012).

Demir eksikliğine kireçli topraklarda rastlanmaktadır. Bitkide genç yapraklarda sararmalar oluşmakta, damarlar arası sararmakta ve ileri safhalarda damarlar da sararmaktadır. Klorofil oluşumu yavaşlamaktadır. Bazı bitkilerde yapraklarda kahverengi nekrozlar oluşabilmektedir (Karaman ve ark. 2012).

Demir fazlalığı suya doymuş topraklarda fazlaca görülmektedir. Kurak topraklarda da görülebilmektedir. Demirin fazlalığında fosfor noksanlığına benzer etkiler ortaya çıkabilmektedir. Suyu doymuş topraklarda demir toksiklik oluşturmaktadır (Güneş ve ark. 2002).

### **2.3.2. Bakır (Cu)**

Bakır yıkanmış podzolik kumlu topraklarda daha az bulunmaktadır. Toprağın bakır içeriği ana materyale göre değişmektedir. Örneğin bazaltta 100 mg/kg ve granitte ise 10 mg/kg'dır. Toprak çözeltisine geçen bakır iyonları organik bileşiklerle kompleks oluşturmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

Bitkiler bakırı  $Cu^{+2}$  formunda almaktadır. Bakırın taşınımı çok kolay değildir. Yetersiz Cu alan bitkilerde yapraktan taneye taşınım çok az olmaktadır. Bakır fotosentezin gerçekleşmesinde, çeşitli enzimlerin aktivitelerini artırmada etken olmaktadır. Protein kullanımını ayarlamaktadır. Noksanlığında dokularda protein birikimi oluşabilmektedir.

Klorofil oluşumunda ve solunumda da bakır etkilidir (Güneş ve ark. 2002, Mengel ve Kirkby 2001, Marschner 1995).

Bakır eksikliğinde yapraklar grimsi yeşil renk almaktadır. Hatta beyazlaşmalar olup bitki solabilmektedir. Kuruyan dallar alta doğru kıvrılmaktadır. Yapraklarda kloroz oluşup şekil bozuklukları yaşanabilmektedir. Yaprak dökülmeleri gerçekleşebilmektedir. Bakır noksanlığında çiçek ve meyve oluşumu daha fazla etkilenmektedir (Karaman ve ark. 2012).

Bakırın toksisitesi bitkiler arasında değişkenlik göstermektedir. Köklerde daha çok bakır biriktiğinden kök gelişimi daha fazla etkilenmektedir. Kök uzamasında azalma ve yan kök oluşumu gerçekleşmektedir. Bazı durumlarda bakır birikmesi Fe noksanlığına yol açabilmektedir (Karaman ve ark. 2012).

### **2.3.3. Çinko (Zn)**

Çinko toprakta az bulunan bir elementtir. Bazalt gabro gibi volkanik kayalarda yüksek çinko bulunmaktadır. Kil ve organik madde düzeyi çok olan topraklarda çinko birikimi çok görülmektedir (Karaman ve ark. 2012).

Bitkiler çinkoyu  $Zn^{+2}$  iyonu formunda almaktadırlar. Bitkide çinko hareketi sınırlıdır. Fazla Zn uygulamasında kökte birikmeler yaşanabilmektedir. Noksanlığında genç organlara Zn taşınmasında zorlanmalar oluşabilmektedir (Güneş ve ark. 2002).

Çinko bitkide birçok enzimin yapısında görev almaktadır. Çinko eksikliği boğum aralarının kısılmasına ve yaprakların küçülmesine, klorofil içeriğinin azalmasına yol açmaktadır. Protein sentezi, fotosentez, solunum olaylarında da etken rol almaktadır (Karaman ve ark. 2012).

Çinko eksikliğinde meyveler anormal şekilli olmakta, gelişim gerilemekte, bodurlaşmalar meydana gelmektedir. Çinko fazlalığında ise bitki kök ve sürgünlerin büyümesi azalmaktadır. Genç yapraklar kıvrılmakta ve kloroz görülebilmektedir. Klorofil sentezi azalmaktadır. Yüksek çinko bitkinin demir alımını engellemektedir (Karaman ve ark. 2012).

#### **2.3.4. Mangan (Mn)**

Mangan çeşitli minerallerin yapısında ve organik madde bileşiminde yer almaktadır. Bitkilerce mangan  $Mn^{+2}$  iyonu şeklinde alınmaktadır. Bitkide Mn alımı diğer katyonlara göre daha düşüktür. Bazı kök salgıları Mn'ın alınabilir forma dönüşmesinde etken olabilmektedir. Mangan bitkide meristematik dokulara taşınmaktadır (Mengel ve Kirkby 2001, Marschner 1995).

Mangan birçok önemli enzimin aktive edilmesinde etkindir. Çeşitli indirgenme-yükseltgenme olaylarında görevlidir. Bitkilerde klorofil oluşumuna da destek olmaktadır. Protein sentezinde görev almaktadır (Güneş ve ark 2002, Mengel ve Kirkby 2001, Marschner 1995).

Mangan eksikliği önce alt yapraklarda görülmektedir. Kök büyümesi olumsuz etkilenmektedir. Kloroz damar aralarında oluşmakta, sararmalar başlamaktadır. İlerleyen dönemde damarla yeşil kalıp fiziksel bozukluklar ortaya çıkmaktadır. Bazı bitkilerde lekelenmeler de görülmektedir. Mangan noksanlığı daha çok patates ile baklagil çeşitlerinde görülmektedir (Karaman ve ark. 2012).

Mangan fazlalığı toprak asitliği yüksek iken ortaya çıkmaktadır. Yapraklar sararmakta, lekelenmeler oluşmakta ve bitkiler bodurlaşmaktadır. Yaprak kenarları içe doğru kıvrılabilmektedir. Mangan fazlalığı en çok yonca, tütün, turunçgil gibi bitkilerde görülmektedir (Karaman ve ark. 2012).

#### **2.4. Besin Elementlerinin Birbirlerine Antagonistik ve Sinerjistik Etkileri**

Besin elementlerinin toprak bünyesinde orantısız olarak bulunması bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Kısaca bir besin elementinin fazla oranda bulunması başka bir besin elementinin faydasını engelleyebilmektedir. Örneğin değişebilir kalsiyumun toprakta artması demir eksikliğine sebep olmaktadır. Yine kalsiyum fazlalığı potasyum ve magnezyumun eksikliğine yol açmaktadır. Çinko eksikliği ise toprakta yarayışlı fosfor miktarının artmasıyla meydana gelmektedir. Bunlar besin elementleri arasında çok fazla rastlanılan durumlardır (Anonim 2018).

Antagonistik etki sebebiyle bir bitki besin elementinin fazlalığı sebebiyle diğer bir bitki besin elementinin azlığının yaşanması sonucu az olan besin elementinin toprağa takviye edilmesi kısa zamanlı sorun çözme ve iyileşme sağlamaktadır. Bunun yerine miktarı fazla olan besin elementinden toprağı arındırmak daha kalıcı çözüm sağlayabilmektedir. Örneğin kireçleme yapılması gereken topraklarda ne oranda kireçleme yapmak gerektiği hakkında doğru hesaplama ve uygulama yapılırsa gerekenden fazla kireçleme ihtimali engellenerek toprakta demir gibi besin elementlerinin yararlı miktarlarının azalmaları önlenmiş olabilmektedir. Aynı şekilde, toprağın ihtiyacı olan kadar besin maddesi gübreleme yoluyla uygulanırsa besin elementi fazlalığından doğabilecek antagonist etkiler engellenmiş olabilecektir (Anonim 2018b).

Aşağıdaki Şekil 2.3' de elementler arasındaki antagonistik ve sinerjistik etkileşim tablo halinde verilmiştir.

	N	P	K	Mg	Ca	Zn	Cu	Mn	B	Mo	Fe
<b>Azot (N)</b>			A	S			A		A		
<b>Fosfor (P)</b>			A		A	A	A				A
<b>Potasyum (K)</b>				A				S	A		S
<b>Magnezyum (Mg)</b>		S	A								
<b>Kalsiyum (Ca)</b>		A	A	A		A		A	A		A
<b>Çinko (Zn)</b>							A	A			A
<b>Bakır(Cu)</b>						A		A			A
<b>Mangan (Mn)</b>						A					A
<b>Bor (B)</b>											
<b>Molibden (Mo)</b>	S				A		A		A		A
<b>Demir (Fe)</b>		A						A			

**Şekil 2.3.** Besin elementlerinin birbirine antagonistik ve sinerjistik etkileri

\* A: Antagonizm (Geçimsiz), S: Sinerjizm (Uyumlu)



### 3.MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Yeri

Söz konusu araştırma Balıkesir iline bağlı Bandırma ilçesinde 2017 yılında gerçekleştirilmiştir. Bandırma, Marmara Bölgesi'nde Balıkesir iline bağlı bir ilçedir. Bandırma ilçesinin yüzölçümü 599 km<sup>2</sup> 'dir. Bandırma ilçesinin doğusunda Bursa ili, güneyinde Manyas, batısında Gönen ilçeleri, kuzeyinde de Erdek ilçesinin yanı sıra Erdek ve Bandırma körfezi bulunmaktadır (Anonim 2016a).

İlçede düzlükler geniş yer kaplamakta ve hiçbir yerinde yükselti 1 000 m'yi görmemektedir. İlçenin bazı kısımlarında alçak tepeler görülebilir. Kuzeydoğu kesimini oluşturan Karadağ'ın batı uzantıları engebeldir. Önemli akarsularından biri olarak Sığırcı Deresi yer almaktadır. Sığırcı akarsuyu Manyas Gölüne dökülmektedir. Manyas Gölü'nün neredeyse tamamı ilçenin sınırları içerisinde bulunmaktadır. Bandırma Marmara Denizi' ne komşu olup hem Erdek Körfezi, hem de Bandırma Körfezi güneyinde kıyısı bulunmaktadır. Erdek ve Bandırma körfezlerin birbirine en çok yaklaştığı bölümde bulunan bir kıstak Kapıdağ Yarımadası ile Anadolu'yu birleştirmektedir. Bu kıstak Belkıs Tombolusu adını almıştır ve Erdek ilçesinin sınırı burada bulunmaktadır (Anonim 2016a).

Bandırma ilçesinde büyük ve verimli ovalar bulunmaktadır. Buralarda bitki yetiştiriciliği çokça yapılmaktadır. Bu bitkilerden saymak gerekirse tahıl, ayçiçeği, şeker pancarı, zeytin, üzüm ve baklagillerdir. İlçede sebzeçilik de yapılmakta ve maydanoz bol miktarda yetiştirilmektedir. Hayvancılık olarak sığır ve koyun yetiştiriciliği görülmektedir. Bölgedeki Koyunculuk Araştırma Enstitüsü'nde önemli ölçüde damızlık koç ve koyun üreticiliği yapılmaktadır. Bunun yanı sıra burada bitkisel üretim, koyunculuk, tavukçuluk, sığırcılık ve atçılık konularında yetiştirme, bakım, ıslah ve verim çalışmaları görülmektedir. Tavukçuluk Bandırma'da önemli bir yetiştiricilik kolu durumundadır. İlçenin Marmara Denizi kıyılarında ve Manyas Gölünde balıkçılık yapıldığı da görülmektedir (Anonim 2016a).

### 3.2. İklim Özellikleri

Hem Akdeniz hem de Karadeniz iklimi etkileri Bandırma ilçesinde görülmektedir. İlçe Balkanlardan gelen karasal iklimin de etkisi altına girebilmektedir. Bu nedenle birçok iklimin etkisi altında olabilmektedir. Uzun yıllardır gözlemlenen değerlere göre Bandırma'da; en düşük sıcaklık -14,6 °C (15 Ocak 1954), en yüksek sıcaklık ise 42,4 °C (9 Temmuz 2000) olarak belirlenmiştir. İlçede yıllık ortalama sıcaklık 14 °C olarak görülmektedir. İlçenin hakim rüzgar yönü Kuzey-Kuzeydoğu olarak görülmektedir. Rüzgar hızı ortalama 15 km/saat' dir. Yıllık yağış miktarı ortalama 703,3 kg/m<sup>2</sup> olarak gerçekleşmektedir. Nispi nem yıllık ortalaması ise % 73'tür (Anonim 2016a)

### 3.3. Toprak Özellikleri

Bandırma'nın toprak yapısının pH aralığı 5,45- 7,87 (orta derecede asidik-hafif alkali); ECx10<sup>3</sup> (mmhos/cm) aralığı 0,25-0,94 (tuzsuz); bünye aralığı 52,3-94,6 (killi tınlı- killi) olarak değişmektedir. En asidik toprak yapısı Hamamlı da, en bazik toprak yapısı Mahbubeler de görülmüştür. Genel olarak bütün mevkielerde tuzluluk tehlikesi (EC (mmhos/cm)) yoktur. Tuzluluk oranı en yüksek mevki Yeşilçomlu, en düşük mevki Emreköy' dür. Suyla doygunluk yüzdesi en yüksek mevki Çavuşköy, en düşük mevki Ömerköy' dür. Bünye tipleri ise killi tınlı toprak ve killi toprak arasında değişmiştir. Toprak yapısının % organik madde aralığı % 0,98 - 2,16 (çok az-orta); % kireç aralığı % 0,07 - 23,80 (az kireçli-fazla kireçli); yarayırlı fosfor (kg/dekar) aralığı 4,73-52,25 (az-çok fazla); değişebilir potasyum (mg/kg) aralığı 16,31- 1 194,80 (çok az-çok fazla) olarak değişmiştir. En düşük % organik maddeye sahip mevki Emreköy, en yüksek organik maddeye sahip mevki Dutlimanı ve Misakça' dir. % Kireç miktarı en düşük mevki Hamamlı, en yüksek mevki Çavuşköy' dür. Yarayırlı fosfor miktarı en düşük mevki Erikli, en yüksek mevki Çinge' dir. Değişebilir potasyum miktarı en düşük mevki Dedeoba, en yüksek mevki Çavuşköy' dür (Anonim 2018a).

Bu araştırma doğrultusunda Balıkesir ili Bandırma ilçesine ait Bıyıklı, İnkaya, Kalemlik, Ergili, Yeşilçomlu, Şirinçavuş, Hıdırköy, Edincik (Narlı, Söğütlüçeşme, Kuzguncuk, Küçükkoru ), Bezirci, Ergili, Aksakal, Doğa, Dedeoba, Mahbubeler, Eskiziraatli mevkiilerinde bulunan zeytin bahçelerinden yaprak örnekleri alınmıştır. Örnek alınan arazilere ait bazı bilgiler Çizelge 3.1'de ve Şekil 3.1 de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Araştırmaya konu olan arazilere ait bazı bilgiler

Sıra no	İlçe	Mevkii	Üretici Adı Soyadı	Parsel no	Alan (m <sup>2</sup> )
1	Bandırma	Bıyıklı	Ertaç Yalçın	2872	2747
2	Bandırma	İnkaya	Mebruke Razi	6800	1175
3	Bandırma	Kalemlik	Ülkü Kılıç	3684	1999
4	Bandırma	Ergili	Sevgiser Şuvman	250	4550
5	Bandırma	Yeşilçomlu	Fatma Saraçoğlu	235	7550
6	Bandırma	Şirinçavuş	Kroman Çelik Sanayi A.Ş	155	2417
7	Bandırma	Hıdırköy	Halit Dedeokayoğulları	216	3000
8	Bandırma	Hıdırköy	Nurten Eken-Cemil ve Erden Dönmez	314	788
9	Bandırma	Kuzguncuk	Birol Gürel	3472	2014
10	Bandırma	Narlık	Saadet Arı	4712	1125
11	Bandırma	Söğütlüçeşme	Cihan Güneş	6952	1500
12	Bandırma	Bezirci	Barış Olgun	130	1218
13	Bandırma	Ergili	Ahmet Engin	125	2500
14	Bandırma	Aksakal	Fikret Çakmak	273	3030
15	Bandırma	Doğa	İbrahim Yılmaz	255	1300
16	Bandırma	Dedeoba	Ali Çelik	188	76651
17	Bandırma	Mahbubeler	Recep Baytemur	231	4352
18	Bandırma	Eskiziraatli	Beşire Bingöl	152	1962
19	Bandırma	Dutlimanı	Sevgi Uzun	702	1700
20	Bandırma	Küçükkoru	Halil Karaböcek	321	9200



**Şekil 3.1.** Örnek alınan noktalar işaretli Bandırma ilçe haritası (Anonim 2018a)

### 3.4. Yaprak Örneklerinin Alınması

Yaprak örnekleri 2017 yılının Kasım ayı içerisinde yukarıdaki çizelgede verilen bahçelerden literatürde belirtildiği biçimde alınmıştır (Jones ve ark. 1996). Her bir örnekleme için 25-30 yaprak alınmıştır. Bu yapraklar her bir bahçe için tek bir örnek haline getirilerek paketlenmiş ve üzerinde gerekli bilgilerin yazılı olduğu etiketleme işlemi yapılmıştır.

Zeytin bahçelerinden yaprak örneklerinin alınmasına ilişkin bazı görüntüler Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5 Şekil 3.6 ve Şekil 3.7' de aşağıda verilmiştir.



**Şekil 3.2.** Zeytin bahçelerinde örnek alınması (7 numaralı örnek)





**Şekil 3.3.** Zeytin bahçelerinden örnek alınması (9 numaralı örnek)





**Şekil 3.4.** Zeytin bahçelerinden örnek alınması (13 numaralı örnek)



**Şekil 3.5.** Zeytin bahçelerinden örnek alınması (14 numaralı örnek)





**Şekil 3.6.** Zeytin bahçelerinden örnek alınması (15 numaralı örnek)



**Şekil 3.7.** Zeytin bahçelerinden örnek alınması (19 numaralı örnek)

### **3.5. Yaprak Örneklerinin Analize Hazırlanması**

Zeytin bahçelerinde alınan yaprak örnekleri kese kâğıdı içerisinde laboratuara taşınmış ve gölge bir ortamda laboratuvar koşullarında kurutulmuştur. Kurutulan örnekler kese kâğıtlarına tekrardan paketlenerek laboratuvara analiz için gönderilmiştir. Laboratuvarda örnekler hava kurusu hale geldiğinde etüvde 24 saat süre ve 65°C’de kurumaya bırakılmıştır. Kuruyan örnekler öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal 2010).

### **3.6. Yaprak Analizinde Kullanılan Yöntemler**

#### **3.6.1. Azot analizi**

Bitki örneklerinin total azot içerikleri Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır (Kacar ve İnal 2010).

#### **3.6.2. Fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum analizi**

Bitki örneklerinin total fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri yaş yakma yöntemi ile ekstrakte edilmiş ve ICP-OES ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2010).

#### **3.6.3. Demir, bakır, çinko ve mangan analizi**

Bitki örneklerinin demir, bakır, çinko ve mangan içerikleri yaş yakma yöntemi ile ekstrakte edilmiş ve ICP-OES ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal 2010).

Analizler sonucunda elde edilen bulgular, zeytin bitkisindeki bazı makro ve mikro besin elementlerinin yeterlilik, fazlalık ve noksanlıkları, zeytin bitkisi üzerine yapılan araştırmalarda kabul görmüş sınır değerler ile karşılaştırılmış ve buna göre değerlendirme yapılmıştır (Jones ve ark. 1996, Haspolat 2006).

Zeytin bitkisi için bazı makro ve mikro besin elementlerine ait bitki besin elementi yeterlilik aralıkları Çizelge 3.2 de verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Zeytin bitkisi için bazı makro ve mikro besin elementlerinin yeterlilik sınır aralıkları (Jones ve ark. 1996, Haspolat 2006).

Makro elementler	Yeterlilik sınır aralığı (%)	
<b>N</b>	1,50	2,50
<b>P</b>	0,10	0,30
<b>K</b>	0,90	1,20
<b>Ca</b>	1,00	2,00
<b>Mg</b>	0,20	0,60

Mikro elementler	Yeterlilik sınır aralığı (mg kg <sup>-1</sup> )	
<b>Fe</b>	70	200
<b>Mn</b>	25	200
<b>Cu</b>	6	18
<b>Zn</b>	25	100

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

##### 4.1. Zeytin Bitkisi Örneklerinin Bazı Makro Besin Elementi Analiz Sonuçları ve Tartışması

Araştırmaya konu olan zeytin bitkisine ait bazı makro bitki besin elementi analizi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Bitki örneklerinin bazı makro besin elementi miktarları

Örnek No	Azot (N) %	Fosfor (P) %	Potasyum (K) %	Kalsiyum (Ca) %	Magnezyum (Mg) %
1	1,57	0,09	0,30	1,33	0,13
2	1,68	0,11	0,71	1,37	0,11
3	1,51	0,14	1,03	1,13	0,08
4	1,57	0,14	0,07	1,43	0,10
5	1,48	0,08	0,83	1,29	0,10
6	1,74	0,09	0,72	1,10	0,07
7	1,65	0,08	0,78	1,10	0,09
8	1,65	0,08	0,63	1,01	0,10
9	1,57	0,08	0,73	0,92	0,08
10	1,51	0,13	0,77	0,82	0,09
11	1,71	0,10	0,71	0,92	0,07
12	1,76	0,14	0,69	1,15	0,10
13	1,74	0,09	0,71	0,98	0,06
14	1,65	0,06	0,54	1,18	0,06
15	2,05	0,10	0,97	1,23	0,11
16	1,71	0,08	0,52	0,59	0,04
17	1,82	0,09	0,83	1,10	0,06
18	1,79	0,10	0,95	0,98	0,07
19	1,82	0,07	0,58	0,60	0,05
20	1,60	0,08	0,69	1,35	0,08
Max.	1,48	0,06	0,30	0,59	0,04
Min.	2,05	0,14	1,03	1,43	0,13

#### 4.1.1. Zeytin yaprak örneklerinin azot (N) miktarları

Bitki organlarında toplam azot kuru madde ilkesine göre % 1 ile % 7 arasında değişmektedir. Bitkiler gereksinim duydukları azotun büyük bir bölümünü geliştikleri ortamdan kökleri aracılığıyla nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) ve amonyum nitrat ( $\text{NH}_4^+$ ) iyonları şeklinde almaktadır. Bitkiler anyon ve kation şeklindeki azottan yararlanma özellikleri nedeniyle diğer besin elementlerinden farklılık göstermektedirler. Amonyak ( $\text{NH}_3$ ) gazı da bitkilerin toprak üstü organları tarafından gözenekler (stomalar) aracılığı ile absorbe edilmektedir. Nitrat, bitkinin kök ve gövdesinde asimile edilirken amonyumun tamamına yakını köklerde asimile edilmektedir (Kacar 2015).

Bitkide bulunan toplam azotun yaklaşık % 85 gibi çok büyük bir kısmı proteinler içerisinde yer almaktadır. Kalanın % 5'i nükleik asitler içerisinde ve % 10 kadarı da çözünebilir organik bileşikler ile nitrat ve amonyum şeklinde bulunmaktadır. Azot diğer bitki besin elementlerine göre bitki gelişmesi ve ürün miktarı üzerine daha fazla etki yapmaktadır. Bitkilerde cereyan eden fizyolojik ve biyokimyasal tepkimelerde azot lokomotif bir göreve sahiptir. Azot proteinlerden nükleik asitlere değin pek çok organik bileşiğin bileşenidir. Azot hücre duvarlarının yapı maddesi olarak da önemli işlev yapmaktadır (Kacar 2015).

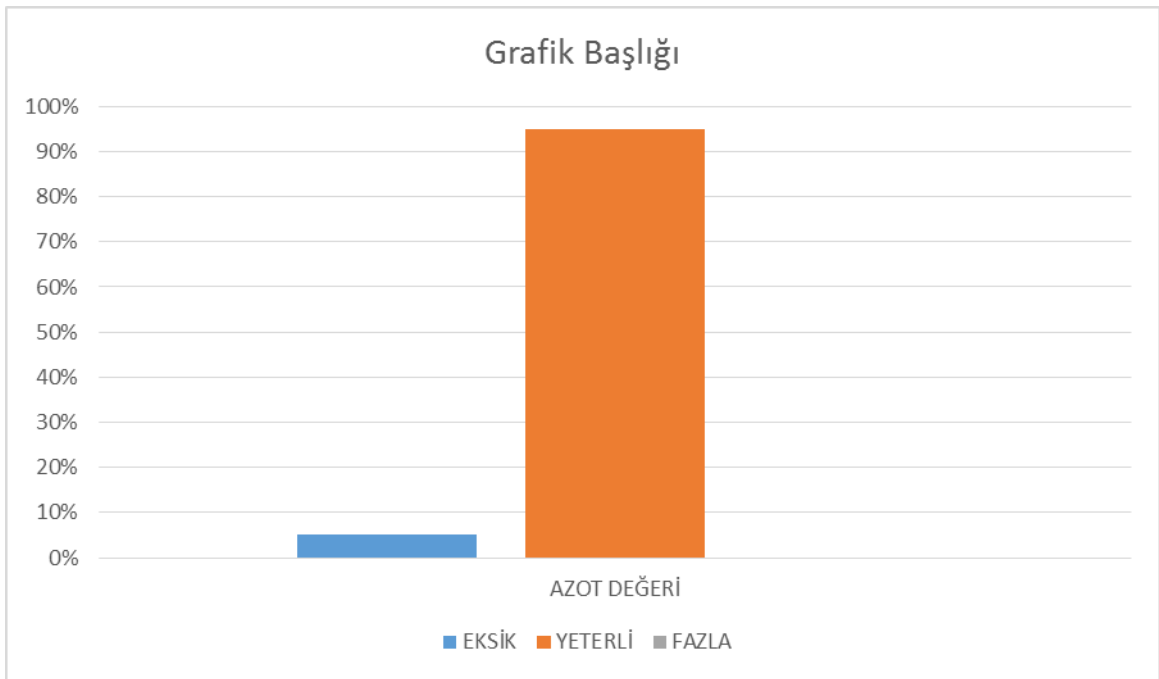
Azot noksanlığında, tüm bitki organlarının (kök, gövde, yapraklar, çiçekler, meyveler ve tohum) gelişmesi olumsuz şekilde etkilenmektedir. Azot noksanlığında vejetatif organlarda gelişmenin engellenmesi nedeniyle bitki bodur gelişme göstermektedir. Kloroplastlar işlevlerini yapamamakta ve yeterli düzeyde klorofil oluşmamaktadır. Bu nedenle yapraklarda düzgün şekilde sararma ortaya çıkmaktadır. Bitkiler küçük, gövde çalı gibi ince olmaktadır. Yapraklar küçük kalmakta ve yaşlı yapraklar olgunluğa erişmeden dökülmektedir. Azot noksanlığında kök gelişmesi olumsuz şekilde etkilenmektedir (Kacar 2015).

Azotun gereğinden fazla uygulanması ya da gelişme ortamında azotun fazla miktarda bulunması bitki fizyolojisini ve metabolizmasını olduğu kadar ürünün nitelik ve niceliğini de olumsuz şekilde etkilemektedir. Gereğinden fazla uygulanan azot bitkilerde karbonhidrat içeriğinin azalmasına neden olmaktadır (Karaman ve ark. 2012).



Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin azot içeriklerinin % 1,48 ile % 2,05 arasında değiştiği görölmektedir (Çizelge 4.1.). Zeytin bitkisinin azot içeriğinin Jones ve ark. (1996)'a göre % 1,50 ile % 2,50 arasında yeterlilik düzeyi bulunmaktadır.

Alınan yaprak örneklerinin azot içeriklerinin Jones ve ark. (1996) tarafından sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 1 adedinin azot miktarı noksan, 19 adedinin ise yeter seviyede olduğu görölmüştür. Buna göre araştırmaya konu olan bölgede zeytin bitkisi % 95 yeterli seviyede ve % 5 düzeyinde eksik düzeyde azot içeriği belirlenmiştir (şekil 4.1).



**şekil 4.1.** Azot yeterlilik düzeylerinin Jones ve ark. (1996)'e göre değerlendirilmesi

Adiloğlu ve ark (2018) Tekirdağ ili Muratlı ilçesinde buğday yetiştirilen tarlalardan bitki örnekleri olarak yaptıkları bir araştırmada bitkilerin azot eksikliğinin bu çalışmaya benzer biçimde % 5 düzeyinde olduğunu belirlemişlerdir.

#### **4.1.2. Zeytin yaprak örneklerinin fosfor (P) miktarları**

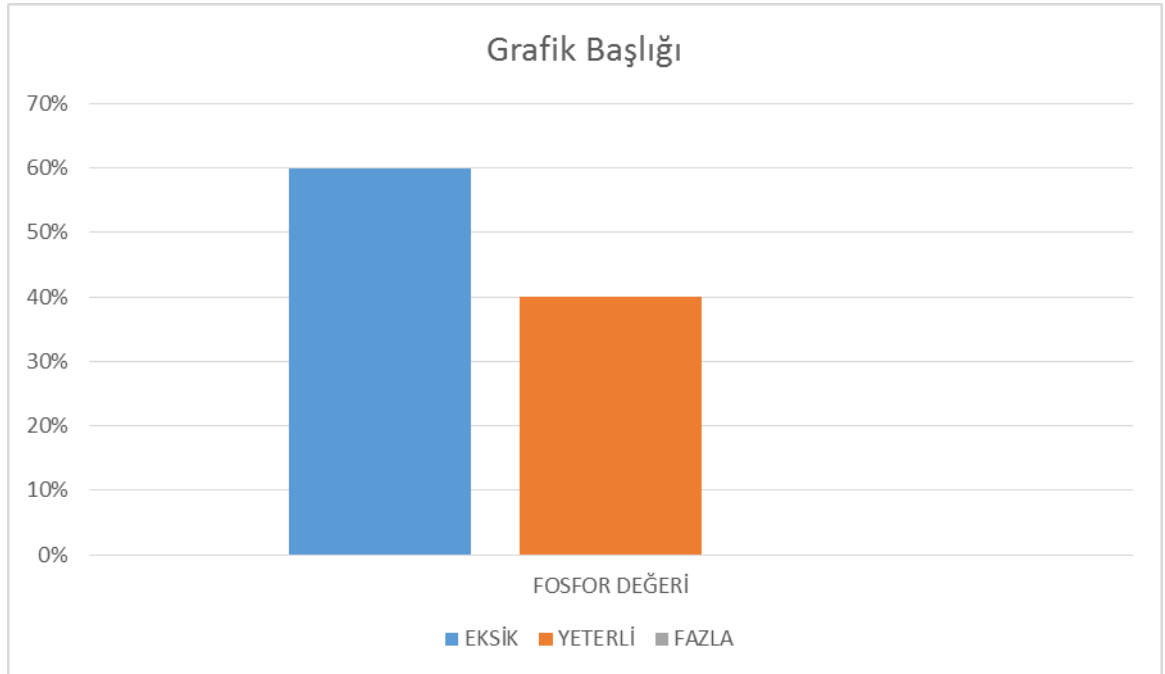
Bitkilerin P içerikleri, kuru madde ilkesine göre genelde % 0,05-1,00 arasında değişmektedir. Bitkiler azot (N), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) göre çok daha az fosfor içermektedir. Fosfor da azot gibi yapı elementidir. Fosforun tohum ve meyve oluşumunu önemli düzeyde etkilediği ve yeterli düzeyde fosforun bulunmaması durumunda tohum ve meyve kalitesinin önemli derecede azaldığı saptanmıştır. Fosfor

bitkilerde kök gelişmesi üzerine olumlu ve önemli etki yapmaktadır. Fosfor bitkilerde generatif gelişmeyi hızlandırmakta ve bitkilerin daha erken hasada gelmelerine neden olmaktadır (Kacar 2015).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin fosfor içeriklerinin % 0,06 ile % 0,14 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Zeytinde fosforun Jones ve ark. (1996)'e göre % 0,10 ile % 0,30 arasında yeterlilik düzeyi bulunmaktadır.

Alınan yaprak örneklerinin fosfor içeriklerinin Jones ve ark. (1996) tarafından sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 12 adedinin fosfor miktarının noksan, 8 adedinin ise yeter seviyede olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2.). Buna göre araştırmaya konu olan bölgede zeytin bitkisi % 60 düzeyinde eksik düzeyde ve % 40 yeterli seviyede fosfor içeriği belirlenmiştir (Şekil 4.2).

Edirne ili Uzunköprü ilçesinde yetiştirilen ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisinin bazı makro besin elementi içeriklerinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapılmıştır (Adiloğlu ve Derin 2019). Bu amaçla 25 farklı ayçiçeği tarlasından bitki yaprak örnekleri alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre inceleme konusu tarlalarda ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisinde fosfor eksikliğinin % 48 düzeyinde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Fosfor yeterlilik düzeylerinin Jones ve ark. (1996)'e göre değerlendirilmesi

#### 4.1.3. Zeytin yaprak örneklerinin potasyum (K) miktarları

Potasyum bitkilerde erken olgunlaşmayı teşvik etmekte, su kullanım randımanını artırmaktadır. Fotosenteze yardımcı olması nedeniyle karbonhidratlar, yağlar, protein, şeker oluşumu ve taşınmasında önemli rol oynamakta, lifsi bitkilerde lif kalitesi artmaktadır. Hastalık ve böcek zararlılarına dayanmada ve tahıllarda yatmaya karşı dirençte olumlu bir etkiye sahiptir (Alam ve Naqvi 2003).

Turgor basıncını ayarlamak, su seviyesini düzenlemek, bitki gözeneklerinin çalışmasını sağlamak, sentezlenen yeni karbonhidratların uygun yerlere ulaştırılması potasyumun görevleri arasındadır (Güneş ve ark. 2010).

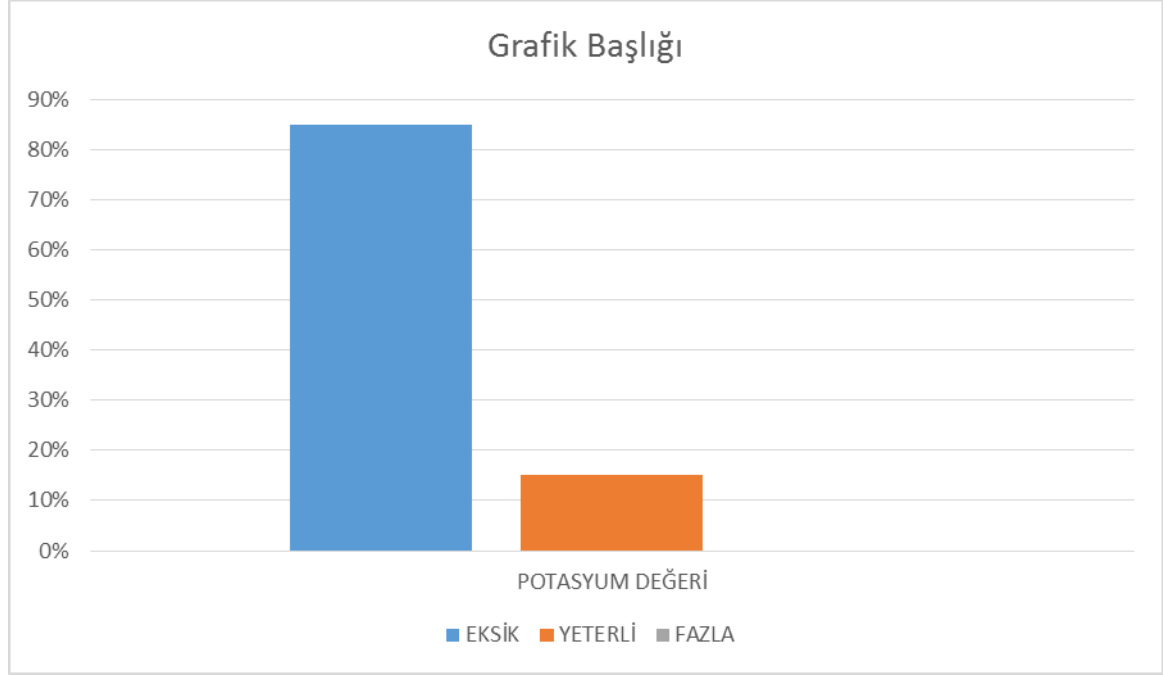
Bitkilerin potasyum içerikleri % 1,00 - % 5,00 arasında değişir. Yeterlilik düzeyi ise olgunlaşmasını yeni tamamlamış yapraklarda % 1,50 - % 3,00' dür. Bununla birlikte bazı sebzelerde gövde dokularında yeterlilik düzeyi % 6,00 - % 8,00' e kadar çıkabilmektedir. Bitkilerin genç yapraklarında ve bu yaprakların sapında en yüksek düzeyde bulunmaktadır. İyi bir ürünle topraktan yılda 56- 560 kg/ha K sömürülmektedir (Güneş ve ark. 2010).

Potasyum bitkilerde hareketli olduğu için noksanlık belirtileri önce yaşlı yaprak kenarlarında ve uçlarında başlamaktadır. Yaprak kenar ve uçlarının belirli bölümlerinde dokuların ölmesine karşılık, diğer kısımlar uzun süre yeşil kalabilmektedir. Gelişme, kök sistemi ve doku oluşumunda gerileme meydana gelmektedir. Bitkilerde floem ve ksilem iletim demetleri oluşumu gerilemekte, dokular gevşek ve anormal bir hal almakta ve hücrelerde turgor basıncı düşmektedir. Tüm bunların sonucu olarak bitkilerin kuraklık, don, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılıkları azalmaktadır. Potasyumca noksan bitkilerde fungus ve bakterilerin enfeksiyon etkileri artmaktadır (Hardter 1997).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin Potasyum içeriklerinin % 0,30 ile % 1,03 arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 4.1). Zeytinde istenen potasyumun Jones ve ark. (1996)'e göre % 0,90 – % 1,20 arasında yeterlilik düzeyi bulunmaktadır (Çizelge 3.2).

Alınan yaprak örneklerinin potasyum içeriklerinin Jones ve ark. (1996) tarafından belirlenen sınır değerleri ile karşılaştırıldığında 17 adedinin potasyum miktarlarının noksan, 3 adedinin ise yeter seviyede olduğu görülmüştür. Buna göre incelenen zeytin bahçelerinde potasyum noksanlığı % 85 oranında bulunurken, bahçelerin % 15' inde ise bitkilerin potasyum içeriklerinin yeterli düzeylerde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3).





**Şekil 4.3.** Potasyum yeterlilik düzeylerinin Jones ve ark. (1996)'e göre değerlendirilmesi

Kocaeli ili Başiskele ilçesinde yetiştirilen karalahana (*Brassica oleracea var. acephala*) bitkisinin beslenme durumunun bitki analizleriyle belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada 20 farklı karalahana (*Brassica oleracea var. acephala*) bahçesinden alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre bölgede potasyum eksikliğinin % 60 gibi yüksek bir düzeyde olduğu saptanmıştır (Yıldız 2015).

#### 4.1.4. Zeytin yaprak örneklerinin kalsiyum (Ca) miktarları

Toprakta genel olarak bitki ihtiyacını yetecek seviyede kalsiyum bulunmaktadır. Buna karşılık, asit karakterli, şiddetli yıkanmaya maruz kalan hafif bünyeli topraklarda ve bazı faktörlerin etkisiyle kalsiyum noksanlığı ortaya çıkabilmektedir. Örneğin tuzluluk, toprağın su potansiyelini düşürerek bitkilerin su alımını azalttığı için Ca noksanlığına sebep olabilmektedir. Ayrıca düşük baz doygunluğuna sahip asit karakterli topraklarda da kalsiyum noksanlığı ortaya çıkabilmektedir (Karaman ve ark. 2012).

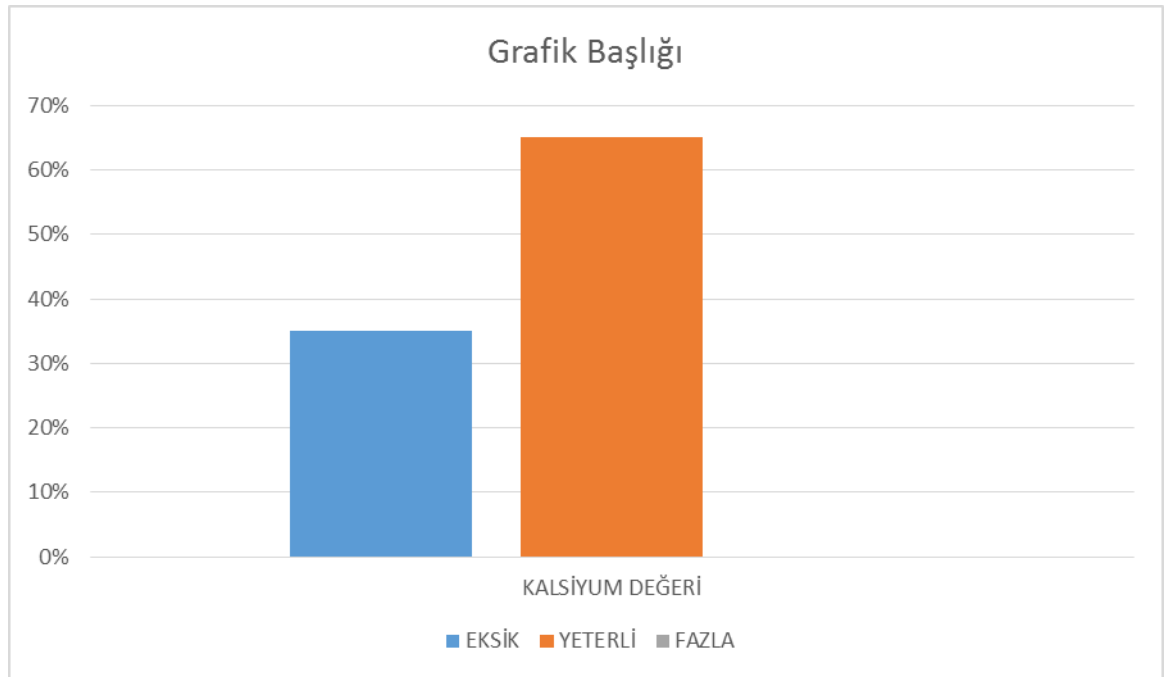
Kalsiyum bitkilerde hareketsiz olduğu için noksanlık belirtileri ilk önce genç yapraklarda oluşmaktadır. Kalsiyumun önemli bölümü hücre duvarlarında yer aldığından, noksanlığı durumunda önce dokular zarar görmektedir. Genç yaprakların kenar ve uçlarında sararma ve yanmalar meydana gelmekte, yaprak kenarları kıvrılmakta ve kırışmalar (deformasyonlar) ortaya çıkmaktadır. Büyümede bodurlaşma, sürgün uçları ve kök gelişiminde azalma olmaktadır. Bitki gövdesi zayıflamakta, sürgün uçlarında bükülme ve

kırılmalar meydana gelmektedir. İç dokularında yer yer lekeler ve çürümelere söz konusu olmaktadır. Anormal meyve ve tomurcuk oluşumu ortaya çıkmaktadır. Kavun, biber, domates gibi bitkilerde çiçek burnu çürüklüğü ve şekil bozuklukları görülmektedir (Anonim 2016b).

Kalsiyum fazlalığının en önemli olumsuz etkisi, diğer kimi besin elementlerinin yararlılığı ve bitkilerce alınımının engellenmesidir (Mengel ve Kirkby 2001).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin Kalsiyum içeriklerinin % 0,59 ile % 1,43 arasında değiştiği belirlenmiştir. Zeytin bitkisinin Kalsiyum yeterlilik sınır değeri Jones ve ark. (1996)'a göre % 1,00 – % 2,00 arasında bulunmaktadır.

Alınan yaprak örneklerinin kalsiyum içeriklerinin Jones ve ark. (1996) tarafından belirlenen referans değerleri ile karşılaştırıldığında 7 adedinin kalsiyum miktarının noksan, 13 adedinin yeter seviyede olduğu tespit edilmiştir. Buna göre Bandırma ilçesi zeytin bahçelerinin kalsiyum içerikleri % 35 düzeyinde yetersiz ve % 65 düzeyinde ise yeterli bulunmuştur (Şekil 4.4).



**Şekil 4.4.** Kalsiyum yeterlilik düzeylerinin Jones ve ark. (1996)'e göre değerlendirilmesi

Tekirdağ ilinde yapılan bir araştırmada ceviz yetiştirilen bütün ilçelerin ceviz bahçelerinden ve 44 farklı bahçeden yaprak örnekleri alınmış ve bitkinin beslenen durumu

araştırılmıştır (Solmaz ve Adiloğlu 2017). Elde edilen bulgulara göre incelenen ceviz bahecelerinde Ca eksikliğinin % 13,04 düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

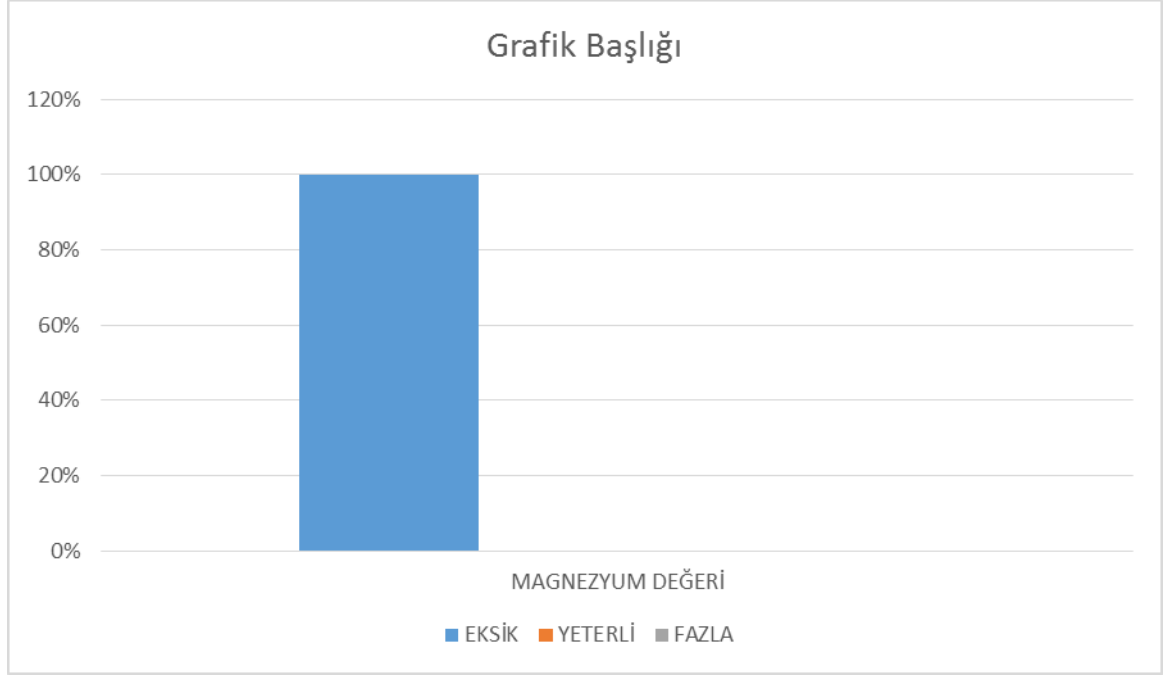
#### **4.1.5. Zeytin yaprak örneklerinin magnezyum (Mg) miktarları**

Bitkilerin magnezyum içeriği kuru madde ilkesine göre % 0,15 - 1,00 arasında değişmektedir. Pek çok bitki turu için ise Mg yeterlilik düzeyi % 0,25' dir. Bitki türleri arasında Mg içerikleri bakımından önemli farklılıklar vardır. Tahılların Mg içerikleri, sebzeler, meyveler ve baklagillere göre duşuktur. Bitkilerin yaşlı yapraklarında daha yüksek oranda Mg bulunmaktadır. Yüksek bir ürünle topraktan kaldırılan Mg miktarı 11 - 196 kg/ha arasında değişmektedir (Güneş ve ark. 2002).

Magnezyum noksanlığında yapraklarda kloroz oluşmaktadır. Magnezyum bitkide mobil olduğundan yaşlı yapraklardan geen yapraklara taşınabilmektedir. Bu yüzden eksiklik belirtileri ilk önce yaşlanmış yapraklarda görülmektedir. Noksanlığında yaşlı yaprak damarları (geniş damarlar) yeşil kalırken, damarlar arasında benekli bir görünüm oluşmakta ve bu kısımlar sararmaktadır. Noksanlığın ileri aşamasında yapraklar gül pembe veya kırmızı mor rengine dönmektedir. Magnezyum noksanlığı çeken yapraklar ışığa karşı oldukça hassas olmakta ve erken dokulmektedirler. Aynı zamanda meyve dökülmesi de artmaktadır. Kök gelişimi olumsuz etkilenmekte ve urunun verim ve kalitesi azalmaktadır (Marschner 1995).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin Magnezyum içeriklerinin % 0,04 ile % 0,13 arasında değiştiği belirlenmiştir (izelge 4.1). Zeytinde istenen Magnezyumun Jones ve ark. (1996)'a göre % 0,20 – % 0,60 arasında yeterlilik düzeyi bulunmaktadır.

Alınan yaprak örneklerinin magnezyum içeriklerinin Jones ve ark. (1996) tarafından belirlenen referans değerleri ile karşılaştırıldığında örneklerin tamamında Magnezyum noksanlığının olduğu anlaşılmıştır (şekil 4.5).



**Şekil 4.5.** Magnezyum yeterlilik düzeylerinin Jones ve ark. (1996)'e göre değerlendirilmesi

Tekirdağ ili Muratlı ilçesinde yetiştirilen buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkisinin beslenme durumunun bitki analizleriyle belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Araştırma için 20 farklı buğday (*Triticum aestivum* L.) tarlasından alınan yaprak örneklerinde bazı makro ve mikro bitki besin elementinin analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer bir biçimde elde edilen bulgulara göre, buğday bitkisi yaprak örneklerinin % 100'ünde Mg eksikliği belirlenmiştir (Çaktü 2015).

#### **4.2. Zeytin Bitkisi Örneklerinin Bazı Mikro Besin Elementi Analiz Sonuçları ve Tartışması**

Araştırmaya konu olan zeytin bitkisine ait bazı mikro bitki besin elementi analiz sonuçları Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Bitki örneklerinin bazı mikro besin elementi içerikleri

<b>Örnek No</b>	<b>Demir (Fe) mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>Bakır (Cu) mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>Çinko (Zn) mg kg<sup>-1</sup></b>	<b>Mangan (Mn) mg kg<sup>-1</sup></b>
1	106	385	7,52	24,60
2	89	140	8,15	26,60
3	104	57	8,20	16,80
4	226	136	10,00	21,00
5	142	54	6,24	24,00
6	73	35	4,77	27,00
7	113	45	6,01	28,46
8	113	129	6,09	26,00
9	119	26	9,55	22,99
10	85	89	8,68	20,44
11	55	142	7,06	18,84
12	96	138	11,00	23,86
13	94	21	18,66	17,24
14	137	24	5,67	17,06
15	119	80	23,40	53,50
16	187	8	10,00	12,10
17	99	145	32,60	27,00
18	86	45	17,70	30,60
19	127	7	7,30	14,37
20	116	37	16,00	43,00
<b>Max.</b>	<b>55</b>	<b>7</b>	<b>4,77</b>	<b>12,10</b>
<b>Min.</b>	<b>226</b>	<b>385</b>	<b>32,60</b>	<b>53,50</b>

#### 4.2.1. Zeytin yaprak örneklerinin demir (Fe) miktarları

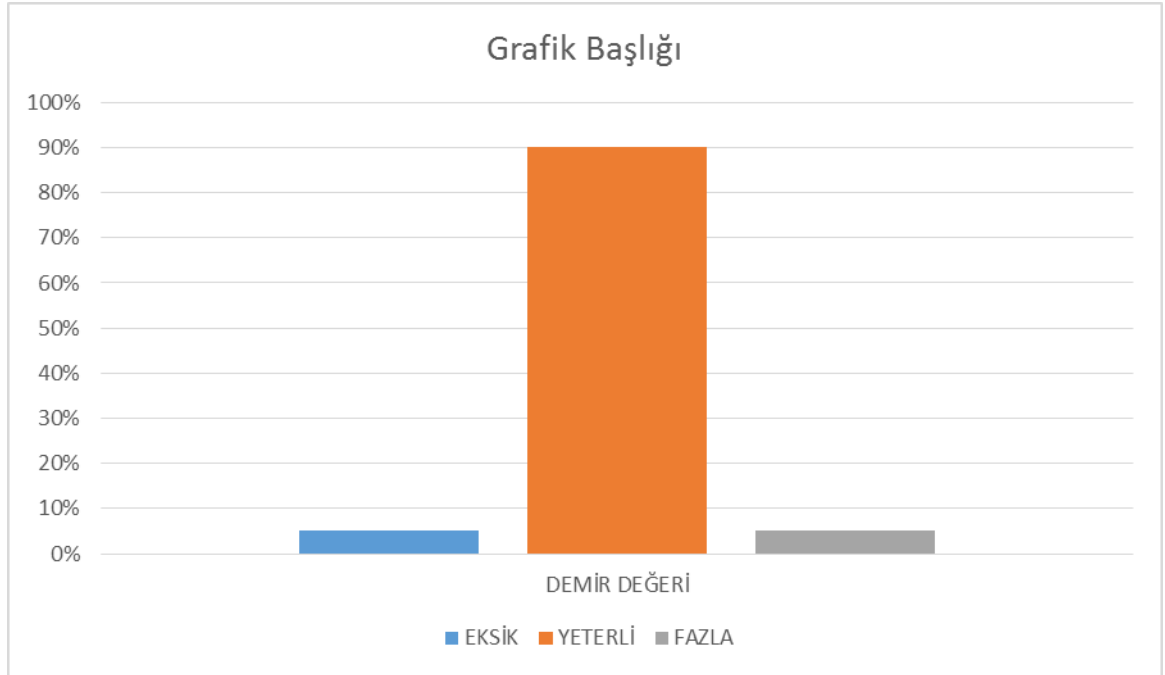
Bitkilerin Fe içerikleri genellikle 50 ile 100 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. Bitkilerde klorofil sentezi için demir mutlak gerekli bir elementtir. Azot fiksasyonu, fotosentez ve elektron aktarılmasında da demir gereklidir. Demirin en bilinen önemli işlevi enzim sistemlerinde yer alması, haem ya da heamin olarak prostatik gruplarda işlev yapmasıdır.

Heam kompleksi içerisinde Fe, klorofil molekülünün porfirin yapısı içinde yer alan Mg'a benzer şekilde rol oynamaktadır (Kacar 2015).

Genç yapraklarda damarlar arası kloroz, demir noksanlığının en tipik belirtisidir. Noksanlık şiddetli olduğunda kloroz genç yapraklardan yaşlı yapraklara doğru yayılmaktadır. Demir fazlalığında ise yapraklarda kahverengi lekeler ve bronzlaşma şeklinde ortaya çıkmaktadır (Güneş ve ark. 2010).

Bu araştırmada yaprak örneklerinin demir içeriklerinin  $55 \text{ mg kg}^{-1}$  ile  $226 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 4.2). Zeytinde istenen yeterli demir miktarı Haspolat (2006)'e göre  $70 \text{ mg kg}^{-1} - 200 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında bulunmaktadır.

Alınan yaprak örneklerinin demir içeriklerinin Haspolat (2006) tarafından belirlenen referans değerleri ile karşılaştırıldığında örneklerin 1 adedinde noksan, 1 adedinde fazla ve 18 adedinin ise yeter seviyede demir içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Buna göre bitki örneklerinin % 5'inin demir içerikleri yetersiz, % 90'ının demir içerikleri yeterli ve % 5'inin demir içerikleri de fazla düzeyde bulunmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Demir yeterlilik düzeylerinin Haspolat, (2006)'a göre değerlendirilmesi

#### 4.2.2. Zeytin yaprak örneklerinin çinko (Zn) miktarlar

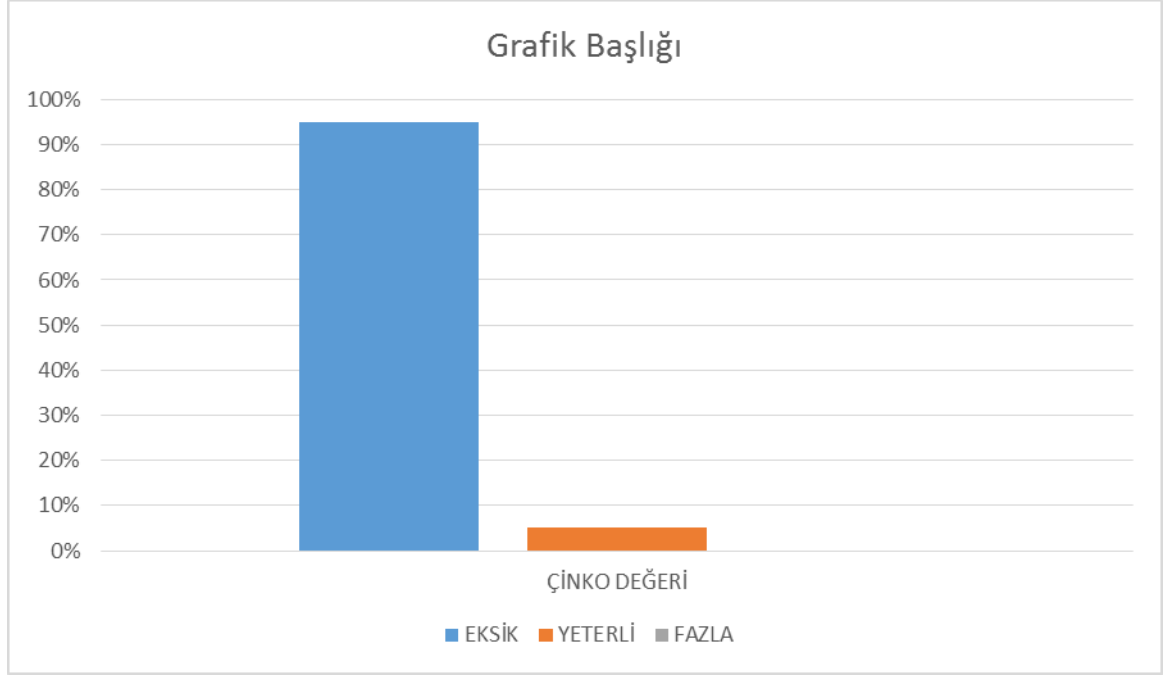
Çoğu Bitkilerde yaprakların Zn içeriği kuru maddede 10 ile 15 mg kg<sup>-1</sup> ' dan az olduğu zaman bitkinin çinko noksanlığı ve 20 ile 100 mg kg<sup>-1</sup> arasında olduğu zaman bitkinin yeterli düzeyde çinko içerdiği kabul edilmektedir. Çinko 200' den fazla enzime kofaktör olarak görev yapmaktadır. Çinko çeşitli enzimlerin yapısında yer almaktadır. Sakkaroz ve Nişasta sentezinde çinko ekili olmaktadır. Çinko noksanlığı olan bitkilerde nişasta sentez enzim aktivitesinin azalması nedeniyle nişasta içeriği ve nişasta taneciklerinin miktarı azalmaktadır. Çinko bitkide suyun etkin şekilde kullanılması üzerine olumlu ve önemli etki yapmaktadır. Çinko noksanlığında hücrelerde turgor kaybolmakta ve büyüme gerilmektedir. Çinko bitkilerde kök büyümesini ve gelişmesini sağlamaktadır (Kacar 2015).

Çinko noksanlığı genellikle kaba tekstürlü ve asit karakterli topraklar ile kireçli topraklarda yetişen bitkilerde daha yaygın görülmektedir. Bitkilerin çinko noksanlıklarına duyarlılıkları değişken olup, mısır, fasulye, keten, gibi bitkiler hassas, domates, patates, şeker pancarı, yonca gibi bitkiler orta derecede hassas, buna karşılık buğday, çavdar, arpa, yulaf gibi tahıl bitkileri ve çayır bitkileri hassas değildir. Çinko noksanlığına en duyarlı meyveler ise şeftali ve turunçgillerdir (Karaman ve ark. 2012).

Çinko fazlalığında bitkilerin kök ve sürgün gelişmesi yavaşlamakta, kökler zayıflamakta, genç yapraklar kıvrılarak kloroz görülmektedir. Çinko fazlalığında ayrıca hücre gelişmesi ve uzaması kısıtlanmakta, hücre organelleri parçalanmaya başlamakta ve klorofil sentezi azalmaktadır (Das ve Rout 1994).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin Çinko içeriklerinin 4,77 mg kg<sup>-1</sup> ile 32,60 mg kg<sup>-1</sup> arasında değiştiği belirlenmiştir. Zeytinde istenen çinko Jones ve ark. (1996)'a göre 25 mg kg<sup>-1</sup> – 100 mg kg<sup>-1</sup> arasında yeterlilik düzeyi bulunmaktadır.

Alınan yaprak örneklerinin çinko içeriklerinin Jones ve ark. (1996) tarafından belirlenen referans değerleri ile karşılaştırıldığında örneklerin 19 adedinde noksan, 1 adedinin yeter seviyede çinko içeriğine sahip olduğu anlaşılmıştır. Buna göre incelenen bahçelerin % 95'inde çinko noksanlığı ve % 5'inde ise çinko düzeyinin yeterli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Çinko yeterlilik düzeylerinin Jones ve ark. (1996)'e göre değerlendirilmesi

#### 4.2.3. Zeytin yaprak örneklerinin bakır (Cu) miktarları

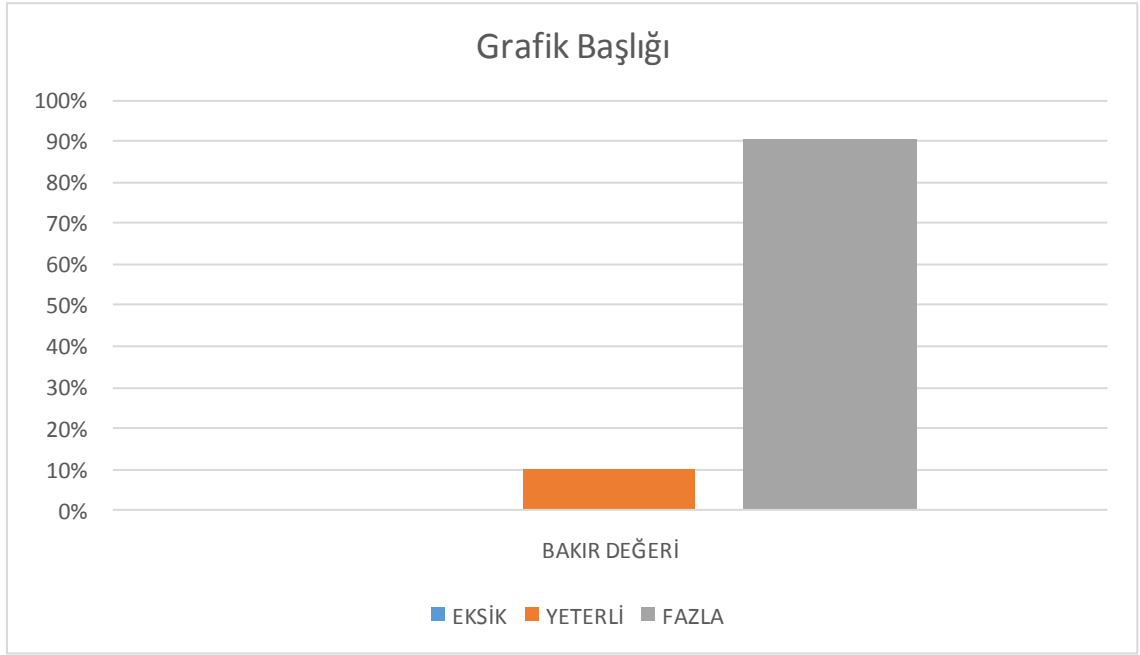
Bitkilerin bakır içerikleri göreceli olarak düşüktür. Çoğu bitkilerde kuru madde Cu miktarı 2 ile 20 mgkg<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. Bitkilerde bakırın yaklaşık % 50'si kloroplastlarda yer alan ve mavi proteinlerden olan plastosiyaninlere bağlanmış olarak bulunmaktadır. Bitkilerde bakır çok çeşitli ve önemli metabolik işlevlerini düşük molekül ağırlığına sahip organik bileşikler ve proteinler ile kompleks oluşturmak; yaşamsal öneme sahip metabolik enzimlerin yapılarında yer almak; fotosentezde karbonhidrat, lipid ve azot metabolizmalarında görev yapmak, hücre duvarlarının lignifikasyonunu sağlamak, tohum ve meyve gibi çeşitli oluşumlarda etkili olmak, kök gelişimini sağlayarak nitelikli bol ürün alınmasına yardımcı olmak ve bitkilerde suyun ekonomik kullanımı sağlamak suretiyle yerine getirmektedir (Kacar 2015).

Bitki türleri, Cu içerikleri ve Cu noksanlığına duyarlılık açısından önemli farklılıklar göstermektedir. Buğday, yulaf ve ıspanak en duyarlı türler iken, bezelye (baklagiller), çavdar ve kolza daha az duyarlıdır. Yüksek Cu konsantrasyonuna maruz kalan bitkilerin IAA oksidaz aktivitesindeki düşüşler nedeniyle kök uzamasında gerileme ve yan kök oluşumu gibi değişimler ortaya çıkmaktadır (Taylor ve Foy 1985).



Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin bakır içeriklerinin  $7 \text{ mg kg}^{-1}$  ile  $385 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değiştiği görölmektedir (Çizelge 4.2). Zeytinde istenen bakır Haspolat (2006)'e göre  $6 \text{ mg kg}^{-1}$  –  $18 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında yeterlilik düzeyi bulunmaktadır.

Alınan yaprak örneklerinin bakır içeriklerinin Haspolat (2006)' a göre 2 adedinin yeter seviyede bakır içeriğine sahip olduğu, 18 adedinin ise bakır içeriğinin çok fazla olduğu tespit edilmiştir. Buna göre zeytin bahçelerinin % 10'unda bakır miktarı yeterli ve % 90' ında ise fazla düzeyde bulunmuştur (şekil 4.8).



şekil 4.8. Bakır yeterlilik düzeylerinin Haspolat, 2006'a göre değerlendirilmesi

#### 4.2.4. Zeytin yaprak örneklerinin mangan (Mn) miktarları

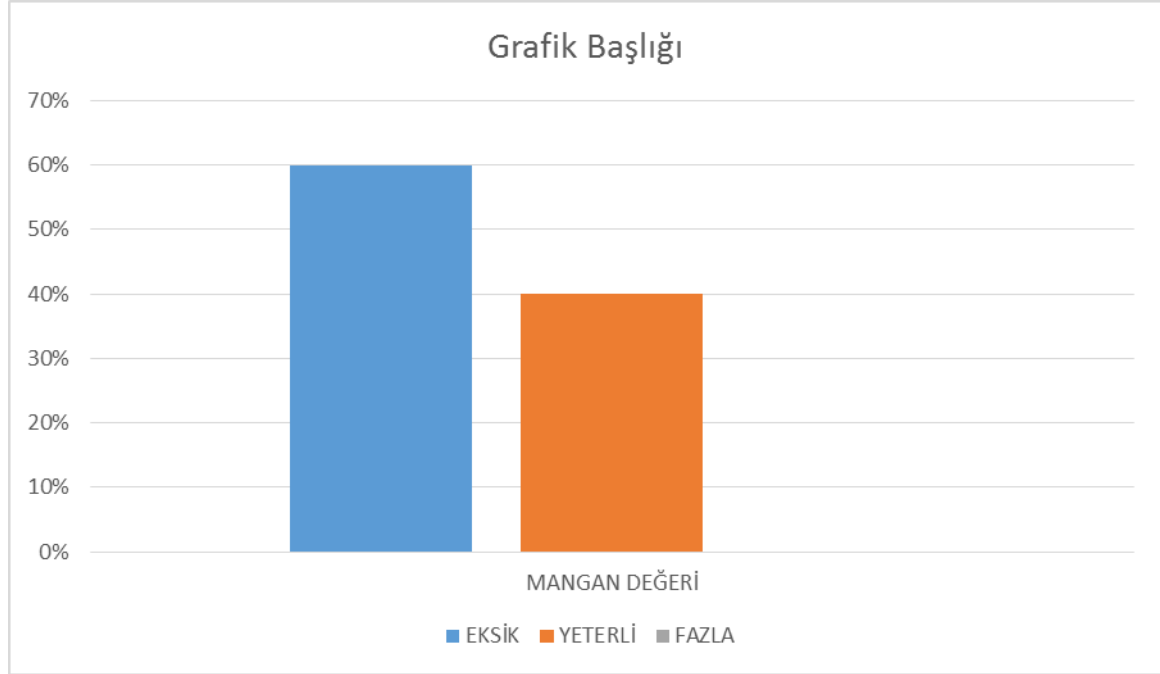
Toprakta fazla miktarda kalsiyum vb. iyonların bulunması manganın bitki bünyesine alınmasına etki etmektedir (Güneş ve ark. 2002). Mangan eksikliği kireçli topraklarda çok fazla görölmektedir (Aydemir ve İnce 1988). Bunun sebebi ise toprağın kireç içeriği,  $\text{Ca}^{2+}$  iyonunun toprak çözeltilisindeki doğrudan etkisiyle değil, pH artışına yol açması nedeniyle bitkilerin Mn alınımını düşürmesi şeklinde açıklanmıştır (Güneş ve ark. 2002).

Mangan noksanlığına en fazla buğdaygil, baklagil bitkileri ile patates, tütün ve çok sayıda meyve ve sebzelerde rastlanmaktadır. Yapraklarda  $25\text{-}30 \text{ mg kg}^{-1}$ 'dan az Mn bulunduğunda Mn eksikliği muhtemeldir. Bitkilerin Mn içerikleri  $20 \text{ mg kg}^{-1}$ 'dan az olduğunda ise Mn noksanlığı meydana gelmektedir (Mengel ve Kirkby 2001).

Toprak asitliğinin çok yüksek olduğu ve özellikle Mg ve Ca' un da bitkilerce yetersiz alındığı durumlarda Mn toksisitesi ortaya çıkmaktadır. Lahana, karnabahar ve arpada bu durum daha da belirgindir. Mangan toksisitesinin teşhisi, Mn noksanlığının belirlenmesi kadar kolay olmamaktadır. Mangan toksisitesi durumunda yapraklar sararmakta, kenarlarında sarı lekeler görülmekte ve bitkiler bodur kalmaktadır (Karaman ve ark. 2012).

Bu araştırmada alınan yaprak örneklerinin Mangan içeriklerinin  $12,10 \text{ mg kg}^{-1}$  ile  $53,50 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 4.2). Zeytinde istenen Mangan Jones ve ark. (1996)'a göre  $25 \text{ mg kg}^{-1}$ –  $200 \text{ mg kg}^{-1}$  arasında yeterlilik düzeyi bulunmaktadır.

Alınan yaprak örneklerinin mangan içeriklerinin Jones ve ark. (1996) tarafından belirlenen referans değerleri ile karşılaştırıldığında örneklerin 12 adedinin mangan içeriğinin düşük ve 8 adedinin yeter seviyede mangan içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Buna göre incelenen zeytin bahçelerinde % 60 düzeyinde Mn eksikliği belirlenmiştir. Zeytin bahçelerinin % 40' ında ise Mn düzeyi yeterli bulunmuştur (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Mangan yeterlilik düzeylerinin Jones ve ark. (1996)'e göre değerlendirilmesi

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada Balıkesir ili Bandırma ilçesinde yetiştirilen ve ilçe nüfusunun büyük kısmının yetiştiriciliğini yaptığı zeytin bitkisinde bazı makro ve mikro besin elementlerinin düzeyleri yapılan yaprak analizleri ile incelenmiştir. Söz konusu bu çalışmanın sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Araştırmada alınan yaprak örneklerinin azot içeriklerinin % 1,48 ile % 2,05 arasında değiştiği görülmektedir. Bu sonuçlara göre araştırma alanındaki bitkilerin azot içeriklerinin % 5'inde azot yetersizliği ve % 95' inde ise azotun yeter seviyede olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre ilçede yetiştirilen zeytin bitkisine şimdilik özellikle azotlu gübre uygulanmasına gerek yoktur.

Ağaçlardan alınan yaprak örneklerinin fosfor içeriklerinin % 0,06 ile % 0,14 arasında değiştiği izlenmiştir. Fosfor analiz sonuçları kritik fosfor değerleri ile karşılaştırıldığında % 60 oranında fosfor yetersizliği belirlenmiştir. Zeytin bitkisinin fosfor açısından bu yetersizliği toprak analizi sonuçları da dikkate alınarak fosforlu gübre uygulamaları ile mutlaka giderilmelidir.

Bitkilerdeki potasyum değerleri yapılan araştırmada % 0,30 ile % 1,03 arasında bulunmuştur. Buna göre araştırma bölgesindeki bitkilerin potasyum içeriklerinin % 85 gibi bir bölümünde potasyum eksikliği belirlenmiştir. Bitkilerin potasyum eksiklikleri toprak ve bitki analizi sonuçlarına göre uygulanacak potasyumlu gübreler ile giderilmelidir.

Bitkilerin kalsiyum içerikleri % 0,59 ile % 1,43 aralığında belirlenmiştir. Buna göre bitkilerin % 35'inde kalsiyum eksikliği saptanmıştır. Bitkilerin kalsiyum ihtiyaçlarının karşılanması için kalsiyumlu gübreler bitkilere mutlaka uygulanmalıdır.

Bitkilerin magnezyum içerikleri % 0,04 ile % 0,13 arasında değiştiği saptanmıştır. Bitkilerin magnezyum içerikleri değerlendirildiğinde tamamında (% 100) Mg' nin eksik olduğu görülmüştür. Bitkilerin magnezyum eksikliğinin giderilmesi için bütün incelenen zeytin bahçelerine yapraktan magnezyumlu gübreleme yapılmalıdır.

Bitkilerin demir içerikleri 55 mg/kg ile 226 mg/kg arasında belirlenmiştir. Zeytin bitkisinin demir yeterlilik sınır değerleri ise 70 mg/kg ile 200 mg/kg arasındadır. Analizi yapılan zeytin bitkilerinin % 5'inde demir eksik, % 5'inde demir fazlalığı görülmüştür. Genel olarak bitkilerin demir içerikleri yeterli bulunmuştur. Bu nedenle yapılacak gübreleme programında şimdilik demir içerikli gübrelere ihtiyaç olmadığı görülmüştür.

Bitkilerin bakır içerikleri 7 mg/kg ile 385 mg/kg arasında belirlenmiş olup, araştırma bölgesindeki zeytin bitkilerinde % 10'unda yeter seviye, % 90'unda bakır fazlalığı saptanmıştır.

Bakır fazlalığında bitkiler bakıra mikro düzeylerde ihtiyaç duyduğundan, normalde gereksinme duyulan miktardan çok az da olsa fazlası bitkide zehir etkisi yaratmaktadır. Bakıra toleranslı olmayan bitkilerde toksikliğe ilk tepki kök uzamasının azalması, plazma mebranlarının zarar görmesi ve K salgılanması gibi belirtilerdir. Yüksek Cu konsantrasyonuna maruz kalan bitkilerde İAA oksidaz aktivitesinde, keskin düşüşler nedeniyle kök morfolojisinde , uzamada gerileme ve yan kök oluşumu gibi değişimler görülür.

Bölgede bakır fazlalığının nedeni göztaşı uygulaması olabilir. Bu nedenle daha önce yanlış kullanıma maruz kalmış çevrenin iyileştirilmesine dayalı, dengeli ve sürekli gelişme sağlayan yöntemlerle sorun çözülebilir.

Bitkilerdeki çinko içeriklerinin 4,77 mg/kg ile 32,60 mg/kg arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Zeytin bitkisinde çinko yeterlilik sınır değerleri ise 25 mg/kg ile 100 mg/kg arasındadır. Buna göre bitkilerin % 95 gibi büyük bir bölümünde çinko eksikliği görülmektedir. Çinko eksikliği belirlenen bahçelere çinkolu yaprak gübreleri mutlaka uygulanmalıdır.

Bitkilerin mangan içerikleri 12,10 mg/kg ile 53,50 mg/kg arasında olduğu belirlenmiştir. Zeytin bitkisi için istenilen yeterli sınır aralığı 25 mg/kg ile 200 mg/kg arasında olduğu bilinmektedir. Buna göre araştırma alanlarının % 60'ında mangan eksikliği görülmektedir. İncelenen zeytin bahçelerine mangan içerikli gübre uygulanması gerekmektedir.

Bu araştırmanın sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde en yüksek besin elementi eksikliği olarak magnezyum (% 100) ilk sırayı almaktadır. Bu besin elementinden sonra ise % 95 eksiklik oranı ile çinko elementi gelmektedir. Potasyum elementinin eksikliği ise % 85 oranı ile üçüncü sırada ve mangan elementinin eksikliği % 60 ile dördüncü sırada yer almıştır. Balıkesir ili Bandırma İlçesi zeytin yetiştiriciliğinde gübreleme programı oluşturulurken bu dört elementin eksikliğinin giderilmesi mutlaka dikkate alınmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Adıman M (2013). Tokat İli Niksar İlçesi Ceviz Bahçelerinin Mineral Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 67 sayfa, Tokat.
- Adiloğlu A, Caktı E, Adiloğlu S (2018). Determination of some macro nutrient element contents of wheat (*Triticum aestivum* L.) plant which is grown in Muratlı District, Tekirdağ. International Agricultural Sciences, Abstract Book, p: 710, 9- 12 May, Van, Turkey.
- Adiloğlu A, Eraslan F (2012). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Bitki Besleme (Ed.: M.R. Karaman), Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi: 2, Dumat Ofset Matbaacılık, s: 347-473. Ankara
- Adiloğlu S, Derin A (2019). Edirne İli Uzunköprü İlçesinde Yetiştirilen Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Bitkisinin Bazı Makro Besin Elementi İçeriklerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (1): 1-10.
- Aktaş M, Ateş A (1998). Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri Tanınmaları. Nurol Matbaacılık A.Ş. Ostim-Ankara
- Alam SM, Naqvi MH (2003). Pakistan Agriculture 2003. Pakistan and Gulf Economist, Issue 28.
- Alparslan M, Güneş A, İnal A (1998). Deneme Tekniği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 1501, Ankara.
- Bozdoğan Konuşkan D (2008). Hatay'da Yetiştirilen Halhalı, Sarı Haşebi ve Gemlik Zeytin Çeşitlerinden Çözücü Ekstraksiyonuyla Elde Edilen Yağların Bazı Niteliklerinin Belirlenmesi ve Mekanik Yöntemle Elde Edilen Zeytinyağları İle Karşılaştırılması, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Müh. Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana
- Anonim (2016a) <https://www.derszamani.net/bandirma-nerededir-nereye-baglidir.html> (Erişim tarihi: 03.12.2018)
- Anonim (2016b) Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel Sayı - 1): 31-36.
- Anonim (2018a) [http://www.eragrup.com/?page\\_id=3310](http://www.eragrup.com/?page_id=3310) (Erişim tarihi: 03.12.2018)
- Anonim(2018a) [https://kuto.org.tr/site/assets/files/1585/turkiyede\\_zeytin\\_ve\\_zeytin\\_yagi\\_bilgi\\_notu.pdf](https://kuto.org.tr/site/assets/files/1585/turkiyede_zeytin_ve_zeytin_yagi_bilgi_notu.pdf) (Erişim tarihi: 10.12.2018)
- Anonim(2018b)[https://kuto.org.tr/site/assets/files/1585/turkiyede\\_zeytin\\_ve\\_zeytin\\_yagi\\_bilgi\\_notu.pdf](https://kuto.org.tr/site/assets/files/1585/turkiyede_zeytin_ve_zeytin_yagi_bilgi_notu.pdf) (Erişim tarihi: 15.12.2018)
- Arı N, Özkan CF, Demirtaş EI, Güven D (2014). Antalya'da domates yetiştiriciliği yapılan seraların demir beslenme durumunun belirlenmesi. 10. Sebze Tarımı Sempozyumu, 2-6 Eylül, s: 189, Tekirdağ.
- ATİG (2014). Gübre Sektörü, [www.atig.com.tr](http://www.atig.com.tr), (Erişim tarihi: 10.03.2016).
- Awad AS, Edwards DG, Campbell LC (1990). Phosphorus Enhancement of Salt Tolerance in Tomato. Crop Sci., 30: 123-128

- Bergmann W (1992). Nutritional Disorders of Plants. Gustav Fisher Verlag Jena. Stuttgart-New York, pp.741.
- Boşgelmez A, Boşgelmez İİ, Savaşçı S, Paslı N (2001). Ekoloji – II (Toprak), Başkent Kلیşe Matbaacılık, Kızılay-Ankara.
- Buldan İ, Çukur H (2003) Edremit Körfezinde Zeytincilik. Doğal Ortam - İnsan. Tariş Yayınları, İzmir.
- Çaktü E (2015) Tekirdağ ili Muratlı İlçesinde Yetiştirilen Buğday (*Triticum aestivum* L.) Bitkisinin Beslenme Durumunun Bitki Analizleriyle Belirlenmesi. NKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Çepel N (1996). Toprak ilmi. İÜ Yayın No 3945, Orman Fakültesi Yayın No: 438. İstanbul
- Das P, Rout GR (1994). Analysis of Current Methods and Approaches on the Micropropagation of Bamboo. Proc. Nat. Acad. Sci., India, 64: 235–246.
- DİE 2001. T.C. Başbakanlık DİE, Tarım İstatistikleri Özeti, Ankara, 2001.
- Dizikısa T (2014). Erzurum Yöresinde (Merkez, Pasinler ve Oltu) Yaygın Olarak Yetiştirilen Patates (*Solanum tuberosum* L.) Bitkisinin Beslenme Durumunun Toprak ve Bitki Analizleri ile Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 194 s, Erzurum.
- Dokuzoğuz M, Mendilcioğlu K (1971) Ege Bölgesinin Önemli Zeytin Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 181, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir
- Eraslan F (2010). Küresel SO<sub>2</sub> Emisyonundaki ve Kükürt İçeren Gübrelerin Tüketimindeki Azalmaya Bağlı Olarak Buğdayda Olası Kükürt Noksanlığının Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Eyüboğlu F, Kurucu N, Talaz S (1998). Türkiye Topraklarının Bitkiye Yarayışlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Zn, Mn) Bakımından Genel Durumu. T.C. Başbakanlık K.H.G.M. Toprak ve Gübre Araş. Enst. Müd. Ankara.
- Fageria NK (2009). The Use of Nutrients in Crop Plants. CRC Pres, Boca Raton, Florida, New York, USA.
- FAO (2009). Food and Agriculture Organizations of the United Nations. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. (Erişim tarihi: 25.12.2018)
- Foth HD (1984). Fundamentals of Soil Science. 7<sup>th</sup> Edition, John Wiley and Sons, New York
- Gardiner DT, Miller RW (2008). Soils in Our Environment. 11<sup>th</sup> Edition, Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle Hill, New Jersey, USA.
- Genç Ç (1976). Giresun Tombul Fındık Çeşidinde Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 86 s Ankara.
- Genç Ç, Moltay İ, Soyergin S, Fidan AE, Sütçü A (1991). Marmara Bölgesi Sofralık Zeytinlerinin Beslenme Durumu. Bahçe Dergisi, 20: 1-2, Yalova.
- Güneş A, Alpaslan M, İnal A (2002). Bitki Besleme ve Gübreleme. ISBN: 975-482-516-5, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.

- Güneş A, Alpaslan M, İnal A (2010) Bitki Besleme ve Gübreleme. Ders Kitabı No: 5, Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Ankara.
- Hardter R (1997). The Interaction Between Soil Water Regime and Potassium Availability on the Growth of Tea. Commun. soil science plant analysis 28: 89-98
- Haspolat G (2006). Gemlik Zeytin Çeşidinde Biyolojik Olarak Şelatize Edilmiş KNO<sub>3</sub> (Potasyum Nitrat), ZnSO<sub>4</sub> (Çinko Sülfat) ve MgSO<sub>4</sub>’ ün (Magnezyum Sülfat) Yapıktan Uygulanmasının ve Plastik Malç Uygulamasının Vegetatif Gelişmeye ve Meyve Verimine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, BaHÇE Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- İbrikçi H, Gülüt KY, Güzel N, Büyük G (2004). Gübrelemede bitki analiz teknikleri. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim, s: 1187-1214, Tokat.
- iSO (2015). Kimyasallar ve Kimyasal Ürünler İmalatı Sanayi. İstanbul Sanayi Odası Yayını, 94s, İstanbul.
- Jones JB Jr, Mills HA (1996). Plant Analysis Handbook II. A Practical Sampling, Preparation, Analysis and Interpretation Guide. p.1-422. Micro- Macro Publishing Inc. USA
- Kacar B (2015). Genel Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın, No: 576, s. 177-168, Ankara.
- Kacar B, İnal A (2010). Bitki Analizleri. Nobel Yayın, No: 849, 659s, Ankara.
- Kantarıcı MD (2000). Toprak İlimi. İÜ Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İÜ Yayın No: 4261, Orman Fakültesi Yayın No: 462, 420 s, İstanbul.
- Karaçalı İ (2002). Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması (3. Baskı). E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, İzmir.
- Karaman MR, Adiloğlu A, Brohi AR, Güneş A, İnal A, Kaplan M, Katkat AV, Korkmaz A, Okur N, Ortaş İ, Saltalı K, Taban S, Turan M, Tüfenkçi Ş, Eraslan F, Zengin M (2012). Bitki Besleme. Dumat Ofset, 1080s, Ankara.
- Kiritsakis A, Markakis P (1987). Olive Oil: A Review. Department of Food Science and Human Nutrition. Michigan State University. East Lansing. Michigan 48824.
- Marschner H (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, pp. 657-680
- McCauley A, Jones C, Jacobsen J (2009). Nutrient Management. Nutrient Management Module 9. Montana State University Extension Service. Publication, p. 1–16, 4449-9.
- Mengel K, Kirkby EA (2001). Principles of Plant Nutrition. 5<sup>th</sup> Edition, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- Öngören Çakır S (2013). Farklı Azot Gübre Formlarının Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 69s, Aydın.
- Özbek H, Kaya Z, Gök M, Kaptan H (2001). Toprak Bilimi. 5. Baskı, ÇÜ Ziraat Fakültesi Genel Yayın No 73, Ders Kitapları Yayın No A–16, Adana.
- Rehm, G.W. 2005, Sulfur management for corn growth with conservation tillage. Soil Sci. Soc. Am. J. vol.69, Iss.3; pg.709, 9 pgs.
- Solmaz Y (2014) Tekirdağ İlindeki Ceviz Bahçelerinin Beslenme Durumlarının Yaprak Analizleriyle Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.



- Solmaz Y, Adiloğlu A (2017). Determination of Nutritional Status of Walnut Orchards by Leaf Analysis in Tekirdağ Region. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 14 (1): 88- 92.
- Subaşı OS, Aydın A, Uysal O, Demirtaş M (2014). Türkiye’de gübre tüketimindeki değişimler. Türkiye XI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 3-5 Eylül, s. 81-87, Samsun.
- Şahin S, Aydın M, Geboloğlu N, Durukan A, Karaman MR (2012). Toprakta ve yaprakta çinko uygulamalarının brokolide verim ve çinko konsantrasyonuna etkisi. 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler Kitabı s: 614- 618, 12- 14 Eylül, Konya.
- Taylor GJ, Foy CD (1985). Mechanism of Aluminium Tolerance in *Triticium aestivum* L. (Wheat). IV. The Role of Ammonium and Nitrate Nutrition. Can. J. Bot. 63: 2181-2186.
- Tunalıoğlu R (2009). Türkiye’de zeytincilik ve pazarlama politikaları: 2000-2010. Tarım 2015 Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyumu Yaşar Üniversitesi. 29 Mayıs 2009, İzmir.
- TUİK 2008. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim tarihi: 10.12.2018)
- TUİK 2004 [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim tarihi: 10.12.2018)
- Ülgen N, Yurtsever N (1995). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 151, Ankara.
- Ülgen N, Alemdar N, (1979). N’lu Gübrelerin Çeşitli Kültür Bitkilerinin Verimlerine Olan Etkilerinin Karşılaştırılması. Toprak Su Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Gen. Yay. No: 82, Rapor Yay. No: 15, Ankara.
- Vinha AF, Ferreres F, Silva BM, Vantelao P, Gonçaves A, Pereira JA (2005). Phenolic Profiles of Portuguese Olive Fruits (*Olea europaea* L.): Influences of Cultivar and Geographical Origin. Food Chem., 89 (4): 561–568.
- Westerman RL (Ed.) (1990). Soil Testing and Plant Analysis. Third ed. Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Yıldız Y (2015). Kocaeli ili Başiskele İlçesinde Yetiştirilen Karalahana (*Brassica oleracea* var. acephala) Bitkisinin Beslenme Durumunun Bitki Analizleriyle Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme ABD Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1987 Yılında Samsun'un Havza ilçesinde doğdu. İlk ve Orta öğrenimi Kocataş Barbaros İlköğretim okulunda, lise öğrenimi Behçet Kemal Çağlar lisesinde tamamladı. 2007 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümünde lisans eğitimine başladı. 2011 yılında mezun oldu. Yüksek lisans eğitimine 2011 yılında Namık Kemal Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda başladı. 2012 yılında Ing Bank'ta satış-pazarlama görevi yaptı ve 2016 yılında buradaki görevinden ayrıldı. 2016 yılında Bahçeşehir Koleji Etiler Anaokulu'nda öğrenci işleri memurluğu yapmaya başladı ve halen görevine devam ediyor.