



**T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HATAY İLİ ALTINÖZÜ İLÇESİ ZEYTİN AĞAÇLARININ YAPRAK ve
TOPRAK ÖRNEKLERİ İLE BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

KAĞAN GÖKÇEOĞLU

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
EYLÜL - 2022**



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HATAY ALTINÖZÜ İLÇESİ ZEYTİN AĞAÇLARININ YAPRAK ve
TOPRAK ÖRNEKLERİ ile BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Kağan GÖKÇEOĞLU
ORCID:0000-0002-2310-6591

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Kerim Mesut ÇİMRİN
ORCID: 0000-0001-5158-8412

HATAY
EYLÜL - 2022

09/09/2022

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Kağan GÖKÇEOĞLU

ÖZET

HATAY ALTINÖZÜ İLÇESİ ZEYTİN AĞAÇLARININ YAPRAK ve TOPRAK ÖRNEKLERİ İLE BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Çalışma, Hatay ili Altınözü ilçesini temsilen seçilen zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla 15 farklı bahçe ile 0-30 ve 30-60 olmak üzere iki farklı derinlikten 30 adet toprak ve aynı bahçeden alınan 15 adet yaprak örneğinde bünye, CaCO_3 , tuzluluk, pH, EC, organik madde, bazı makro-mikro besin elementleri analizleri yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, yöre topraklarının ortalama kil, kum ve silt miktarları sırasıyla %46.2, %32.3 ve %21.6 dır. Topraklar kil ve killi tın olmak üzere iki farklı tekstür sınıfında olduğu, hafif alkalın reaksiyonlu, tuzsuz, fazla kireçli ve organik maddece yetersiz olduğu belirlenmiştir. Topraklar besin elementleri bakımından bir örnek hariç tümünün azot, tamamının çinko ve bor, %6.66'sının fosfor, %13.33'ünün potasyum, %10'unun demir içeriklerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bahçelerden alınan zeytin yaprak örneklerinin ise %20'sinde azot, %6.66'sında fosfor, %36.66'sında potasyum, %53.33'ünde kalsiyum, %73.33' ünde magnezyum, %46.66'sında hem mangan, çinko ve bor içerikleri yönünden noksan olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada, toprak ve yaprak analizleri incelendiğinde bazı bitki besin elementlerinin toprakta yeterli veya fazla, bazılarında ise eksiklikler olduğu gibi bu durumun aksi sonuçlarında olması bahçelerin genelinde beslenme sorunlarının olduğunu açığa çıkarmıştır. Bunun bazı besin elementlerinin gerek ana kaya gerekse iklim koşulları nedeni ile aşırı olması yanında, bölgede bilinçsiz toprak ve yaprak gübrelemesinin yapılması ve zeytin bahçe toprak ve yaprak analizlerine göre doğru bir bitki beslenmenin yapılmaması olduğu söylenebilir.

Bunun sebebinin ise bazı besin elementlerinin gerek ana kaya gerekse iklim koşulları ile fazla olması yanında bölgede bilinçsiz toprak ve yaprak gübrelemesi yapıldığının bir kanıtı olup, zeytin bahçelerinde toprak ve yaprak analizlerine göre doğru bir bitki beslenmenin yapılmadığını ispatlamaktadır. Sonuç olarak üreticilerin bitki ve toprak analizleri yaptırarak eksik ya da fazla bitki besin element durumuna göre bir uzmana gübreleme programları yapmaları gerektiği önerilmektedir.

2022, 41 sayfa

Anahtar Kelimeler: Zeytin, bitki besleme, toprak analizleri, yaprak analizleri, Hatay

ABSTRACT

DETERMINATION of NUTRITION STATUS of LEAF and SOIL SAMPLES of OLIVE (*Olea europaea*. L.) TREES in ALTINÖZÜ DISTRICT of HATAY

The study was carried out to determine the nutritional status of olive orchards selected from representing Altınözü district of Hatay. For this purpose texture CaCO_3 , pH, EC, organic matter and macro-micro nutrients analysis was performed in 30 soil samples (0-30 cm and 30-60 cm depths) and 15 plant samples taken from 15 different orchards.

According to the results obtained from the research, the average clay, sand and silt amounts of the local soils are 46.2%, 32.3% and 21.6%, respectively. It has been determined that the soils are in two different texture classes as clay and clay loam, with slightly alkaline reaction, unsalted, too calcareous and insufficient in organic matter. In terms of nutrients, it was determined that all of the soils were insufficient in nitrogen, except for one sample, 100.0% zinc and boron, 6.66% phosphorus, 13.33% potassium, 10.0% iron contents. The olive leaf samples taken from the orchards were deficient in nitrogen in 20%, phosphorus in 6.66%, potassium in 36.66%, calcium in 53.33%, magnesium in 73.33%, and manganese, zinc and boron in 46.66%. determined.

In the study, when soil and leaf analyzes were examined, it was revealed that some plant nutrients were sufficient or more in the soil, while some were deficient, and the opposite of this situation revealed that there were nutritional problems in the orchards in general. It can be said that some of these nutrients are excessive due to both the bedrock and climatic conditions, as well as unconscious soil and leaf fertilization in the region and not making a correct plant nutrition according to the olive orchards soil and leaf analysis. As a result, it is suggested that the producers should make fertilization programs by a specialist according to the missing or excess plant nutrient element status by having plant and soil analyzes done.

2021, 41 pages

Key Words: Olive, Plant Nutrition, Soil analysis, leaf analysis, Hatay

TEŞEKKÜR

Varlığı ile benim için önemli bir rol model oluşturan, gerek yüksek lisans tez konumunun belirlenmesinde gerek araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmalarına ışık tutan ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Kerim Mesut ÇİMRİN' e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince yanımda olan, benden desteklerini esirgemeyen meslektaşım ve sevgili eşim Zir. Müh. Fulya GÖKÇEOĞLU'na can-ı gönülden teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Çalışma alanının genel özellikleri	9
3.2. Yöntem	11
3.2.1. Toprak örneklerinin analize hazırlanması ve analizler.....	11
3.2.1.1. Toprak bünyesi.....	11
3.2.1.2. Kireç.....	12
3.2.1.3. Toprak reaksiyonu.....	12
3.2.1.4. Toplam tuz	12
3.2.1.5. Organik madde	12
3.2.1.6. Toplam azot.....	12
3.2.1.7. Yarıyışlı fosfor.....	12
3.2.1.8. Alınabilir potasyum.....	12
3.2.1.9. Toprakta yarıyışlı kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn), bakır (Cu), mangan (Mn) ve bor (B) miktarları.....	13
3.2.2. Bitki örneklerinin hazırlanması ve analizleri.....	13
3.2.2.1. Toplam azot analizi	14
3.2.2.2. Bitkide fosfor	14
3.2.2.3. Bitkide diğer bitki besin element (K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B)	14
3.2.2.4. İstatistiksel Yöntemler	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	15
4.1. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikler	15
4.1.1. Toprakların bünye özellikleri	15
4.1.2. Toprakların kireç içerikleri.....	15
4.1.3. Toprakların pH içerikleri	17
4.1.4. Toprakların tuz içerikleri	18
4.1.5. Toprakların organik madde içerikleri	18
4.2. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların toplam azot (N), yarıyışlı fosfor (P), değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) içerikleri.....	19
4.2.1. Toprakların toplam azot (N) içerikleri.....	19
4.2.2. Toprakların fosfor (P) içerikleri	20
4.2.3. Toprakların potasyum (K) içerikleri.....	21
4.2.4. Toprakların kalsiyum (Ca) içerikleri	21

4.2.5. Toprakların magnezyum (Mg) içerikleri	22
4.2.6. Toprakların sodyum (Na) içerikleri	22
4.3. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların yarayırlı demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn), bor (B), içerikleri	23
4.3.1. Toprakların demir (Fe) içerikleri	23
4.3.2. Toprakların bakır (Cu) içerikleri	23
4.3.3. Toprakların mangan (Mn) içerikleri	24
4.3.4. Toprakların çinko (Zn) içerikleri	25
4.3.5. Toprakların bor (B) içerikleri	25
4.4. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerikleri (%).....	26
4.4.1. Yaprak örneklerinin azot (N) içerikleri	26
4.4.2. Yaprak örneklerinin fosfor (P) içerikleri	27
4.4.3. Yaprak örneklerinin potasyum (K) içerikleri	28
4.4.4. Yaprak örneklerinin kalsiyum (Ca) içerikleri.....	28
4.4.5. Yaprak örneklerinin magnezyum (Mg) içerikleri.....	28
4.5. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri	29
4.5.1. Yaprak örneklerinin demir (Fe) içerikleri	29
4.5.2. Yaprak örneklerinin bakır (Cu) içerikleri	29
4.5.3. Yaprak örneklerinin mangan (Mn) içerikleri.....	30
4.5.4. Yaprak örneklerinin çinko (Zn) içerikleri	31
4.5.5. Yaprak örneklerinin bor (B) içerikleri	31
4.6. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait toprak ve yaprak örnekleri aralarındaki ilişkiler	31
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	35
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçe topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	16
Çizelge 4.2. Toprakların besin elementlerinin referans değerleri	17
Çizelge 4.3. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların N, P, K, Ca, Mg, Na, içerikleri.....	20
Çizelge 4.4. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların yarayırlı demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn), bor (B), içerikleri.....	24
Çizelge 4.5. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerikleri (%)	27
Çizelge 4.6. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri (mg kg ⁻¹).30	
Çizelge 4.7. Hatay ili Altınözü ilçesinden alınan zeytin bahçelerinin 0-30 cm'den alınan toprakların kendi özellikleri ve yaprak özellikleri arasındaki ilişkiler.....	32
Çizelge 4.8. Hatay ili Altınözü ilçesinden alınan zeytin bahçelerinin 30-60 cm'den alınan toprakların kendi özellikleri ve yaprak özellikleri arasındaki ilişkiler	33

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünyada zeytin üretiminin yayılış alanları (Anonim, 2021)	1
Şekil 1.2. Ülkemizde zeytin üretim alanları (Anonim, 2021)	2
Şekil 3.1. Çalışma alanı bahçelerinin konum haritası	10
Şekil 3.2. Yaprak örneklerinin alındıkları yerler (Pekcan, 2006)	13



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Derece Celsius
da	: Dekar
cm	: Santimetre
%	: Yüzde
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
mm	: Milimetre
nm	: Nanometre

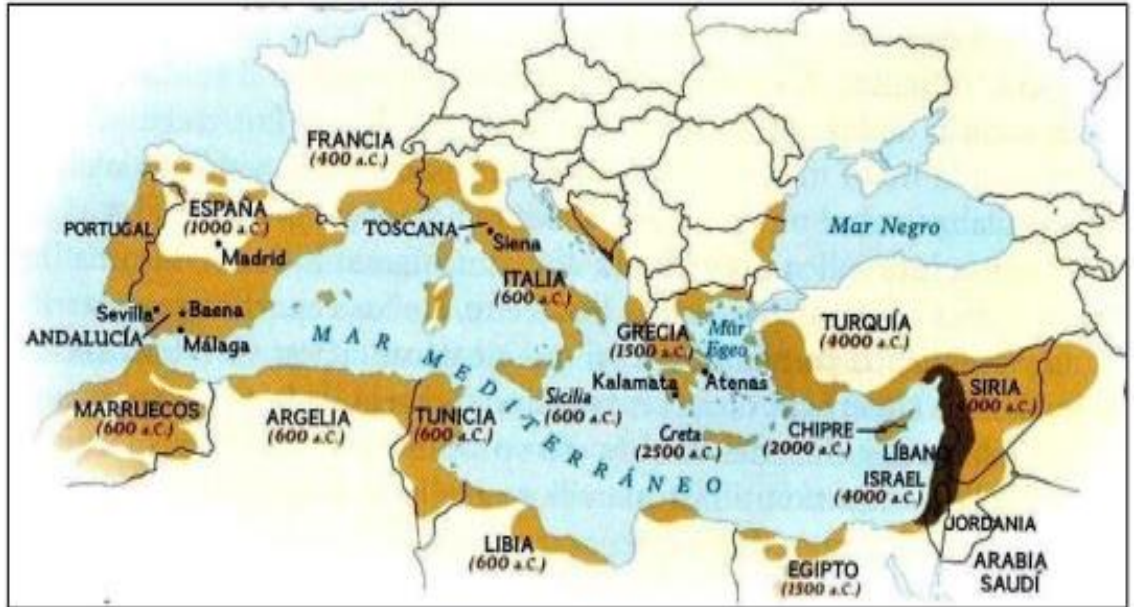
KISALTMALAR

C	: Kil
CL	: Killi Tınlı
EC	: Elektriksel İletkenlik
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
GPS	: Global Positioning System
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

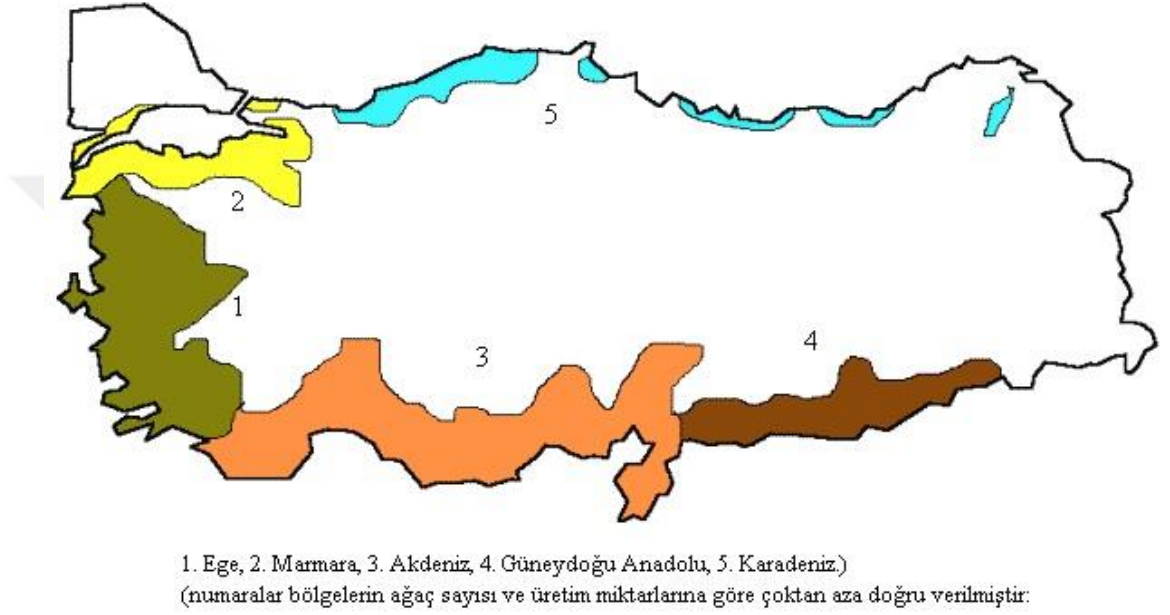
Tarih boyunca her zaman barış ve verimlilik sembolü olan zeytin bitkisi birçok ülkenin ekonomisinde önemli bir rol oynamaktadır. Zeytin ağacı (*Olea europaea* L.) anavatanı Anadolu'nun da içinde olduğu Yukarı Mezopotamya olan bir bitkidir. Meyvesinden sofralık zeytin ve zeytinyağı olarak faydalanılırken yapraklarından da ilaç yapımında faydalanılmaktadır (Özkaya ve ark., 2010). İçerdiği yağ asidi kompozisyonu yanında yağda ve suda eriyen polifenol ve antioksidanlar gibi minör bileşenleri nedeniyle hem sofralık zeytin hem de zeytinyağı olarak insan sağlığı açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Dünyada sağlıklı beslenme bilincinin yaygınlaşması ile değişen beslenme alışkanlıkları, zeytin ve zeytinyağına olan talebi de arttırmıştır. Zeytin bitkisi fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum elementleri, A, D, E, K vitaminlerince zengin bir meyvedir. Çekirdeği prina olarak değerlendirilmekte, yağı ise tıpta, parfümeride, sabun endüstrisinde önemle yer almaktadır (Ceylan ve ark., 2016).

Dünyada yaklaşık 10 milyon hektar alanda 900 milyon zeytin ağacından yaklaşık 17 milyon ton dane zeytin elde edilmektedir (Anonim, 2021). Elde edilen bu zeytin üretiminin % 98'i Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerden elde edilmektedir (Şekil 1.1). Bu ülkelerin başında, sırasıyla İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Tunus, Suriye, Fas ve Mısır gelmektedir.



Şekil 1.1. Dünyada zeytin üretiminin yayılış alanları (Anonim, 2021)

Ülkemizin birçok bölgesinde zeytin yetiştiriciliği yapılmakla birlikte yoğunluk olarak çoktan aza doğru Ege, Marmara, Akdeniz, Güney Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgeleri sayılabilir (Anonim, 2021; Şekil 1. 2). Türkiye’de üretilen yaklaşık 140.712.000 adet meyve veren ağaç varlığı ve 1.768.000 tonluk zeytin üretimi ile dünyada 4. sırada yer almakta olup, ortalama verim 12.6 kg dır. Bunun ise % 24.7 si sofralık, % 75.2 si ise yağlık olarak üretilmektedir (Anonim, 2021).



Şekil 1.2. Ülkemizde zeytin üretim alanları (Anonim, 2021)

Ülkemiz zeytinliklerinde verim ve kalite dünya ortalamalarına göre düşüktür. Bu durum periyodizite, ekolojik ve kültürel faktörlerden kaynaklanmaktadır. Kültürel faktörler içerisinde ise özellikle dengeli ve yeterli beslenmeyi irdeleyebiliriz. Sağlıklı yaşam ve çevre bilincinin önem kazandığı günümüz koşulları, toprak verimliliğinde organik kökenli gübrelere yönelimi de beraberinde getirmektedir. Organik gübreler içerisinde yer alan hayvansal gübreler önemli bir bitki besin element kaynağı olmakla birlikte toprağın fiziksel, kimyasal, biyolojik özelliklerini iyileştirmekte ve ticari gübrelere ayrılmı olarak toprak verimliliğine de katkıda bulunmaktadır (Brohi ve ark., 1995; Walker ve Bernal, 2004; Ceylan ve ark., 2012; Mordoğan ve ark., 2013).

Ülkemizde, Akdeniz iklim bölgesinde zeytin üretimi yapılan alanlar genelde kireçli, killi ve kıraç topraklar olarak bilinmektedir. Zeytin ağacı yaprakları kalın

kutikulası ile en az su kaybeden ve çok az su ile hayatta kalabilen, her mevsim yeşil, her türlü zorluklara karşı koyabilen bir bitkidir. Ancak zeytin bu olumsuz koşullara karşı koymasına rağmen her zaman istenilen verim ve kalite elde edilememektedir. Hatay Altınözü ilçesinde yürütülen bu çalışmada, toprak ve bitki yaprak analizleri yapılarak zeytin bahçelerinin mevcut beslenme sorunlarının ortaya konulması ve bundan sonra zeytin bahçelerinin gübreleme programlarının oluşturulmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Zabunoğlu ve ark., (1977), Bursa ve çevresinde yetiştirilen Gemlik çeşidi zeytin ağaçları yapraklarındaki makro ve mikro besin maddeleri durumunu belirledikleri çalışmada, incelenen yaprak örneklerinde azot (N), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) içeriklerince yeterli, bir kısım örneklerin potasyum (K) içeriklerinin ise yeteri kadar bulunamadığını bildirmişlerdir.

En uygun yaprak alma zamanını Ayvalık zeytin çeşidi için belirlemeyi amaçladığı çalışmada Eryüce, (1979), mevsimlere, ürünli ve ürünsüz yıllara göre yapraktaki bitki besin elementlerinin değişimini incelemiştir. Çalışma sonunda, zeytin yaprak azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) miktarlarının ürünli yılda azaldığını, en uygun yaprak alma zamanının ise aralık ayı sonu Şubat başı arasındaki dönem olduğunu bildirilmiştir.

Aydın bölgesinde zeytin bahçe topraklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerini inceleyen Akıllıoğlu (1993), zeytin bahçe topraklarının genelde tınlı-kumlu ve kumlu-tınlı bünyeli olup, tuzluluk probleminin olmadığını ancak, toprakların % 80' e yakınının organik maddece yoksul olduğunu bildirmiştir.

Tekin ve ark. (1994), Gaziantep bölgesi zeytin bahçelerinde beslenme durumunun tespit etmek için başlattıkları çalışmada, toprak ve yaprak analizleri için iki ayrı ekolojiden (yöresel çeşitler olan Nizip ve Kilis yağlık çeşitleri) 50 farklı bahçe belirlenerek örnekler almışlardır. Yürütülen çalışma sonucunda, bahçe topraklarının tınlı ve killi-tınlı bünyeli, alkalın reaksiyonlu, kireç içeriklerinin yüksek veya çok yüksek olduğunu kayda almışlardır. Ayrıca toprakların organik madde düzeyleri fakir bor ve fosfor elementlerinin içeriklerinin ise yetersiz olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, zeytin yapraklarının ise; azot (N), fosfor (P), bor (B), magnezyum (Mg) ve kısmen potasyumca (K) noksan olduğu, aynı zamanda, demir (Fe) ve kalsiyum (Ca) elementlerinin yüksek olduğunu saptanmıştır.

Seferoğlu (1997), Edremit ve Ayvalık bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Ayvalık çeşidi zeytin bahçelerinin beslenme seviyelerini tespit ettikleri çalışmada, yaprak aksamalarının azot (N), fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve bakır (Cu) içeriklerinin yeterli ve istenen oranda olduğunu bildirmiştir.

Doran ve Aydın (1999), Mersin yöresinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan bazı zeytinliklerin beslenme durumlarını tespit etmek amacıyla toprak ve yaprak numuneleri almışlardır. Yapılan çalışmada, bahçe topraklarının zeytin tarımına elverişli olduğu,

farklı gübre miktarları uygulamaları sonucu olarak, toprakların besin element düzeylerinde geniş farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada toprakların genellikle kireç bakımından zengin, hafif alkalın reaksiyonlu, tuzluluk sorunu olmayan, tınlı topraklar olduğu saptanmıştır. Toprakların total N, alınabilir P, K, Zn ve B bakımından genellikle yetersiz, Ca ve Mg bakımından yüksek, Fe, Mn ve Cu miktarlarının ise bitki ihtiyacını karşılayacak seviyelerde olduğu ifade edilmiştir. Yapraklarda Ca ve Mg beslenmesi ile ilgili bir sorun belirlemişlerdir. Bitki analizleri sonuçlarına göre ise; yaprakların ihtiva ettiği Ca ve Mg içeriklerinin ürünli ve ürünsüz yıllarda yeterli seviyede bulmuş ve ürünli yılda yapraklarda Ca seviyesi artarken, N, P, K ve Mg seviyelerinin azalmasını Ca'un yaprakta birikmesi ile açıklamıştır. Zeytin bahçelerinde, ürünli ve ürünsüz yıllarda Fe ve B başta olmak üzere Zn, Mn ve Cu elementlerinin gizli noksanlıklarının olduğu ve İçel yöresi zeytinliklerinin kireç oranının yüksek, alkalın reaksiyonları ve alınan elementlerin bitki tarafından kullanılabilir miktarların düşüklüğünün yanı sıra, Ca ve P' un antagonistik etkilerinden dolayı meydana geldiği öne sürülmüştür.

Soyergin ve Moltay (2000), Marmara Bölgesinde 1998–1999 yıllarında Gemlik çeşidi zeytin ağaçlarının beslenme durumunu incelemişlerdir. Çalışmada yöreyi temsilen seçilen 55 zeytin bahçesinden bir kez toprak ve iki kez yaprak örneği alınmışlardır. Sonuç olarak çalışmada, bahçelerin büyük bir kısmında toplam beslenme durumu açısından N, P, K ve B içeriklerinin yetersiz olduğu bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada bazı bahçelerde gizli Zn noksanlığının olduğu da saptanmıştır.

Toplu (2000), Hatay bölgesinde yetiştirilen bazı zeytin çeşitlerinin (Savrani, Halhalı, Gemlik ve Kargaburnu) verimlilik durumlarını belirlemek amacı ile bir çalışma yürütmüştür. Sonuç olarak, bu çeşitlerin yapraklarında azot içeriklerinin uygun sınırlar, fosfor içeriklerinin ise noksan, potasyum bakımından ise Savrani hariç diğer çeşitlerin tamamının yeterli olduğunu bildirmiştir.

Doran ve ark., (2008), Mardin-Derik ilçesinde yetiştirilen Halhalı zeytin çeşidine ait bahçelerin beslenme durumlarını belirlemişlerdir. Bu amaçla, bölgeyi temsilen seçilen zeytin bahçelerinden yedi adet toprak ve yaprak örnekleri ürünli ve ürünsüz yıllarda alınmıştır. Çalışma sonuçlarına göre yaprak P, K, Mg, Ca, Mg ve Fe içerikleri her iki yılda da yeterli iken N, Cu, Zn ve B içerikleri ise yetersiz olarak belirlenmiştir.

Sağlam ve ark., (2008), Kapıdağ yarımadasındaki zeytin bahçelerinde yapmış oldukları çalışmada toprakların birkaç fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, yarımadanın tüm köylerinden 0-20 cm derinlikten 571 adet toprak örneği alıp analiz etmişlerdir. Sonuç olarak, toprakların tınlı ve killi tınlı tekstürlü, organik maddece fakir, pH ve kireç içerikleri bakımından düşük, yarayışlı fosfor açısından ise yeter düzeyde bulunmuştur.

Mordoğan ve ark., (2013), Ödemiş ilçesi Kışla köyünde organik gübrelemenin kumlu tınlı tekstürlü zeytin yetiştirilen topraktaki besin element içeriğine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada organik tabanlı, gübre olarak sığır gübresini her yıl aynı olacak şekilde 0, 75, 150 ve 225 kg/ağaç dozları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; organik gübrelemenin farklı iki derinlikte de besin elementlerini iyileştirici yönde etki gösterdiği bildirilmiştir.

Küçük (2015), Nizip bölgesi yağlık çeşit zeytin yapraklarında bitki besin maddelerinin dönemsel değişimini incelemiştir. Bu amaçla yapılan çalışmada, 2013 yılı aralık ayında başlayarak 1 yıl süre ile her ay yaprak örnekleri toplanmış ve N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn, Na, Zn içeriklerinin aylık değişimi belirlenmiştir. Sonuçta Nizip yağlık zeytinlerinde yaprak N, P, K, Ca ve Mg içeriklerinin sırası ile %1.26-1.66; %0.12-0.8; %0.56-1.45; %0.86-1.42; %0.11-0.15 arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır

Zinciroğlu (2015), Manisa'nın Akhisar ilçesinde bulunan zeytin bahçelerinde bazı ağır metal (Cu, Zn, Cd, Pb, As) içeriklerini belirlemek için yürüttüğü çalışmada; Akhisar ilçesinin 24 farklı köyünü temsilen zeytin yetiştiriciliği yapılan bahçelerde 0-40 cm'den alınan toprak örnekleride analizler yapmıştır. Bu analizler ışığında, bazı bahçelerde Cu ve Zn elementlerinin toksik, Cd, Pb ve As elementlerinin ise normal değerde olduğu görülmüştür.

Uysal ve ark., (2016), Yalova şehrinin Armutlu ilçesinde Gemlik zeytin çeşidinin ekili olduğu topraklarda bazı fiziksel-kimyasal ve bitki besin elementlerinin miktarını belirleyerek, bu zeytinlerin verimlilik durumlarını değerlendirmişlerdir. Çalışmada toprak örneklerinin tınlı ve killi tınlı bünyeli, düşük kireç içerikli ve toprak örneklerinin reaksiyonlarının nötr ve hafif asit özellikte olduğu ayrıca, bu topraklarda potasyum noksanlığı, fosfor ve organik madde içeriklerinin ise düşük seviyeden yüksek seviyeye kadar değişiklik gösterdiği bildirilmiştir.

Karaduman ve Çimrin (2016), Gaziantep ilini temsilen 53 noktada iki farklı derinlikten toprak örneği alarak yöre topraklarının verimlilik durumlarını belirlemek için yürüttükleri çalışmada; tekstür, pH, kireç, tuz, organik madde, KDK ve bazı makro ve mikro besin element analizleri yapmışlardır. Çalışmada; topraklarının orta ve ağır bünyeli, hafif alkalın ve alkalın reaksiyonlu, organik madde içeriklerinin yetersiz ve yaklaşık % 50'sinin tuzlu sınıfta yer aldıkları gözlemlenmiştir. Toprakların yaklaşık % 50'sinde azot, %33'ünde fosfor, potasyum, demir, çinko ve % 3'ünde bakır noksanlığı olduğu bildirilmiştir.

Söylemez ve ark. (2017), Şanlıurfa merkez ve ilçelerde bulunan 17 zeytin bahçesinden yaprak ve iki farklı (0-20 ve 20-40 cm) derinlikte toprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda toprakların kireçli, hafif alkalın özellikli, tuzsuz ve organik maddece yetersiz olduğu ve yaprak ve toprak makro-mikro besin element analiz sonucunda ise zeytinliklerin genelinde besin element noksanlıklarının bulunduğu, bahçelerin yarayırlı fosfor, çinko ve bor içeriklerinin de noksan olduğunu belirlemişlerdir.

Keleş-Uzel ve Çimrin (2020) Gaziantep ili Nizip ilçesi zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla, ilçeyi temsilen 20 bahçe, iki farklı derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) toplamda 40 adet toprak ve aynı bahçelerden 20 adet yaprak örneği toplamışlardır. Çalışmada toprak örneklerinde bünye, kireç, pH, tuz, organik madde ve bazı bitki besin maddeleri miktarları ile yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B miktarları belirlenmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanı topraklarının %77.5'i kil, %12.5'i siltli killi tın ve %10'u killi tın bünyeye sahip olup, tamamının tuzsuz ve hafif alkalın reaksiyonlu, organik madde içeriklerinin ise yetersiz olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, toprakların %17.5'inde P, %50'sinin Mg, %7.5'inin Fe, %97.5'inin Zn, %100'ünün B içeriği yönünden yetersiz olduğu, yaprak örneklerinin tamamının P, K ve Ca, %25'inin Mg, %95'inin Cu, %5'inin Zn, %65'inin Mn içeriği yönünden noksan olduğu belirlenmiştir.

Hatay ilinin Hassa ilçesi zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacı ile Özsayar ve Çimrin (2022), yöreyi temsilen 15 farklı bahçeden toprak ve yaprak örneği toplamıştır. Çalışmada topraklarının kumlu-killi-tın, killi-tın, kil, kumlu-tın, tın ve siltli-kil olmak üzere 6 farklı bünyede, hafif asit ile hafif alkalın reaksiyonda, genelde tuzsuz ve kireçli karakterde olduğu bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada, toprakların

%70'inin azot, % 26.66'sinin fosfor, %43.33'ünün potasyum, %66.66' sının kalsiyum, %36.67'sinin magnezyum, %13.33'ünün çinko ve %100'ünün bor içeriklerinin yetersiz iken zeytin yaprak örneklerinin ise %13.33'ünde fosfor, %40.0' ında potasyum, %73.33'ünde kalsiyum, %93.33' ünde magnezyum, %53.33'ünde bakır, %26.67'sinde mangan, %13.33'ü ise çinko içeriği yönünden noksan olduğu belirlenmiştir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

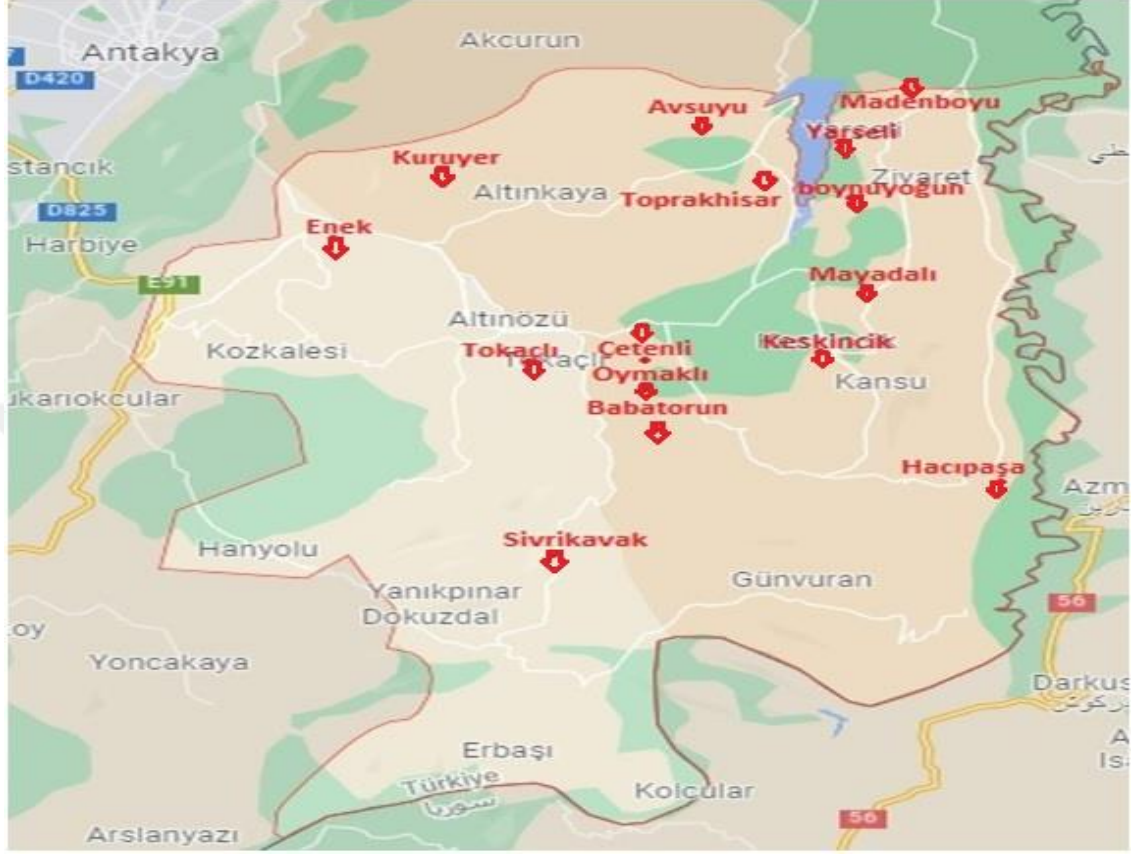
3.1.1. Çalışma alanının genel özellikleri

Akdeniz bölgesinde yer alan Hatay bu coğrafi bölgenin doğu kısmını teşkil etmektedir. Hatay ili Akdeniz bölgesi ile Güneydoğu Anadolu bölgesinin sınırında yer alıp 35° 52' - 37° 4' kuzey enlemleri ile 35° 40' - 36° 35' boylamları arasında bulunmaktadır (Anonim, 2022).

Çalışma alanı Altınözü, kuzeyi Antakya, batısı Yayladağı, güneyi ve doğusu Suriye ile çevrili olup, sınır uzunluğu 50 km'dir. Altınözü ilçesi, Hatay ilinin güneyinden kuzeyine doğru uzanan bir plato durumundadır. Yayladağı ilçesinden başlayan bu durum Amik Ovası'nda son bulur. İlçenin güneybatısında Yayladağı, doğusunda Suriye dağları ile Asi nehri, batı ve kuzey batısında Habibi Neccar dağı, kuzeyi ise Amik ovası ile çevrilidir. Kozkalesinden çıkan Kuseyr çayı, Altınözü'nden geçerek Antakya merkez köylerinden Bohşin Köyü yakınında Asi nehri ile birleşir. İklim olarak Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında bir geçiş arz eder. İlçede ana ekonomik etkinlik tarım ve hayvancılıktır. Altınözü'nün toprakları hemen hemen her türlü tarıma elverişlidir. İlçenin kırmızıbiberi dünyada ün salmıştır. Hatay ilinde zeytinciliğin en yoğun olduğu yer Altınözü'dür, ayrıca dünyanın en erken zeytin hasadı Altınözü'nde yapılmaktadır. Türkiye'nin en çok traktörüne sahip ilçesi Altınözü'dür. İlçede zeytinciliğin yanında buğday, arpa, tütün, biber, domates basta olmak üzere patlıcan, salatalık, kabak, fasulye, börülce v.s. bitkilerin üretimi yapılmaktadır. İlçe arazilerinde her türlü meyvecilik üretimi az da olsa yapılmaktadır. İlçede, sulamada kullanılan yapay bir gölet olan Yarseli Barajı vardır. Bunun yanında Türkiye ve Suriye ortaklığı ile Asi Nehri üzerinde yapımı devam eden Dostluk Barajı'nın tamamlanması ile kış aylarındaki taşkınların önlenmesi ve 10000 hektar alanın sulanması da sağlanacağı bildirilmektedir (Anonim, 2022).

Araştırma Hatay ilinde zeytin bahçelerinin yoğunlukla yetiştirildiği Altınözü ilçesinin farklı köylerinden ilçeyi temsil edecek şekilde şansa bağlı olarak seçilen benzer yaşlı (30-50) Karmani ve Savrani çeşitlerinin olduğu verim yılında 15 farklı zeytin bahçesinin iki derinliğinden (0-30 ve 30-60 cm) alınan toprak ve aynı

bahçelerden alınan yaprak örneklerinden oluşmaktadır (şekil 3.1; izelge 3.1) Toprak ve yaprak rneęi alınan bahçeler kendi ilerinde rastgele belirlenmiştir.



şekil 3.1. Çalışma alanı bahçelerinin konum haritası

Çizelge 3.1. Toprak örneklerinin alındığı yer isimleri ile derece cinsinden koordinatları

Toprak örnek Noktaları	Yer tanımlaması Köyler	Enlem-boylam (n-e) Koordinatlar
1	Avsuyu	36° 11' 37.4136" - 36° 18' 43.2576"
2	Babatorun	36° 04' 53.0616" - 36° 17' 55.1220"
3	Boynuyoğun	36° 10' 08.1876" - 36° 20' 28.7124"
4	Çetenli	36° 06' 41.6736" - 36° 17' 49.2576"
5	Enek	36° 09' 16.9380" - 36° 12' 03.8772"
6	Hacıpaşa	36° 04' 01.3404" - 36° 22' 22.1844"
7	Keskincik	36° 06' 24.9048" - 36° 19' 41.2644"
8	Kuruyer	36° 11' 06.5004" - 36° 11' 13.6284"
9	Madenboyu	36° 14' 34.4688" - 36° 19' 03.5112"
10	Mayadalı	36° 07' 05.2932" - 36° 20' 05.6796"
11	Oymaklı	36° 05' 27.2976" - 36° 17' 56.2884"
12	Sivrikavak	36° 02' 13.6752" - 36° 17' 57.0588"
13	Tokaçlı	36° 06' 06.4224" - 36° 15' 41.7060"
14	Toprakhisar	36° 10' 36.3420" - 36° 19' 04.7208"
15	Yarseli	36° 10' 37.8804" - 36° 20' 05.6796"

3.2. Yöntem

3.2.1. Toprak örneklerinin analize hazırlanması ve analizler

Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçeleri toprak örnekleri aralık ayının ilk haftasında (4 Aralık 2021) tarihinde her bahçeyi temsil etmesi için bahçelerin altı farklı alanından, iki farklı derinlikten (0-30, 30-60 cm) alınmıştır. Alınan toprak örnekleri her bir derinlik kendi içerisinde harmanlanmış ve buradan alınan 1 kg'lık toprak örnekleri etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen toprak örneklerinden kaba materyal (bitki artıkları ve taşlar) ayıklandıktan sonra, gölgede havada kurutulurken, örnek içerisindeki iri kesekler zaman zaman tahta tokmak ile dövülmek suretiyle ezilerek, 2 mm'lik elekten geçirilerek saklama kaplarında analizler için saklanmıştır.

3.2.1.1. Toprak bünyesi

Kurutularak elenen (elek açıklığı 2 mm) toprak örneklerinde 3 tekrarlamalı olarak Bouyoucos hidrometre metodu ile belirlenmiştir (Bouyoucos, 1951).

3.2.1.2. Kireç

Beş tekrarlamalı olmak üzere 0.5 g toprak örneği Scheibler kalsimetresinde 1/3'lük hidrolik asit (HCl) ile kalsimetrede topraktan açığa çıkan CO₂ gazı hacminin ölçülmesi ile kireç oranı hesaplanmıştır (Hızalan ve Ünal,1966).

3.2.1.3. Toprak reaksiyonu

Hazırlanan saturasyon çamurunda kombine cam elektrotlu pH metre kullanılarak ölçülmüştür (Jackson, 1958).

3.2.1.4. Toplam tuz

Toprak örneklerinin hazırlanan doygunluk çamurundaki elektriksel iletkenliklerine bağlı olarak (EC) elektriki kondaktivimetre aletinde okunan değerden hesaplanmıştır (Richards, 1954).

3.2.1.5. Organik madde

Organik karbonun oksidasyonu esasına dayanan modifiye edilmiş Walkley-Black metodu ile tekrarlamalı olarak belirlenmiştir (Ülgen ve Ateşalp, 1972).

3.2.1.6. Toplam azot

Kjeldahl yöntemine göre Bremner (1965)'in bildirildiği şekilde tekrarlamalı olmak üzere belirlenmiştir.

3.2.1.7. Yarayışlı fosfor

Olsen ve ark., (1954), tarafından bildirildiği şekilde 0.5 N sodyum bikarbonat Na(HCO)₃ ile ekstrakte edilen çözültifeki fosfor mavi renk yöntemine göre spektrofotometrede tekrarlanmalı olarak okunmuştur.

3.2.1.8. Alınabilir potasyum

Toprak örnekleri 1.0 N nötr (pH:7.0) amonyum asetat ile ekstrakte edilerek süzükteki potasyum fleymfotometrede tekrarlamalı olarak belirlenmiştir (Pratt, 1965).

3.2.1.9. Toprakta yarayışlı kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn), bakır (Cu), mangan (Mn) ve bor (B) miktarları

Yarayışlı Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, B konsantrasyonları DTPA ile ekstrakte edildikten sonra atomik absorpsiyon aletinde belirlenmiştir (Lindsay ve Norvel, 1978).

3.2.2. Bitki örneklerinin hazırlanması ve analizleri

Yaprak örnekleri, ürün yılı olan 2021 yılının aralık ayının ilk haftasında (4 Aralık 2021) ağaçların güneş gören dallarının bir yıllık sürgünlerin ortasındaki gelişimini en yeni tamamlayan karşılıklı yaprak çiftlerini ve ağacın dört yönünden olmak üzere toplanmıştır (Şekil 3.2). Her bir örnekleme bahçesinden temsili olarak 10 ağaç seçilmiş ve her ağaçtan yaklaşık 50 adet yaprak örneği alınmıştır (Pekcan 2006). Kese kâğıtlarına konulan yaprak örnekleri aynı gün laboratuvara getirilip çeşme suyu ve saf sudan geçirilip kurutma dolabında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Daha sonra agat dişli değirmende öğütülen örnekler analiz için ağızları kilitli naylon poşetlerde muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.2. Yaprak örneklerinin alındıkları yerler (Pekcan, 2006)

3.2.2.1. Toplam azot analizi

Bitki yaprak aksamındaki azot organik elementel analiz cihazı (Therm Flash 2000; CHNS/O) ile belirlenmiştir.

3.2.2.2. Bitkide fosfor

Yaş yakma ile yakılan bitki yaprak örnekleri fosfor içerikleri Vanado fosforik sarı renk yöntemine göre renklendirilerek 430 nm' de spektrofotometrede absorbansları belirlenerek hesaplanmıştır (Kacar, 1984).

3.2.2.3. Bitkide diğer bitki besin element (K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B)

Yaş yakma (nitrik-perklorik asit karışımı) ile yakılan bitki yaprak örneklerindeki K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, Mn ve B Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.2.4. İstatistiksel Yöntemler

Araştırma alanı toprak ve bitki analizleri sonucunda elde edilen verilerde aralarındaki ilişkiler ve bu ilişkilere ait (korelasyon ve regresyon) istatistik analizler, SPSS 22.0 (Statistical Packagefor Social Sciences) istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçeleri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

4.1.1. Toprakların bünye özellikleri

Hatay ilinin Altınözü ilçesini temsilen zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacı ile seçilen 15 farklı bahçenin iki farklı derinliğinden (0-30 ve 30-60 cm) alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 4.1' de ve referans değerleri ise Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.1' in incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere Hatay ilinin Altınözü ilçesini zeytin bahçe topraklarının 0-30 cm derinliğindeki ortalama kil, kum ve silt miktarları sırasıyla %46.8, %31.6 ve %21.7 olarak bulunmuştur. İkinci derinlikte (30-60 cm) ise ortalama olarak kil %45.5, kum %32.9, silt %21.6 bulunmuştur. Alınan toprakların her iki derinliği dikkate alınarak en düşük kil, kum ve silt içerikleri sırasıyla %36.8, %15.2 ve %16.0, en yüksek kil, kum ve silt içerikleri aynı sıra ile %66.8, %43.2 ve % 26.0 olarak belirlenmiştir. Toprakların her iki derinliğin genel ortalaması olarak kil, kum ve silt miktarları sırasıyla %46.2, %32.3 ve %21.6 olarak hesaplanmıştır. Hatay Altınözü ilçesinde bulunan zeytin bahçesi toprakları kil ve killi tın olmak üzere iki farklı bünye sınıfına girmiştir. Bu iki bünye sınıfının dağılımı hesaplandığında toprakların %80' i kil, %20' si killi tın sınıfında yani ağır topraklar olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.1). Zeytin yetiştiriciliğinde bitki toprak için fazla seçici özellik göstermemesine rağmen genelde killi ve tınlı bünyeli topraklarda daha iyi gelişme gösterdiğinin bildirildiği (Llamas, 1984), bu nedenle Altınözü ilçesinde toprakların zeytin yetiştirmeye uygun olduğu söylenebilir.

4.1.2. Toprakların kireç içerikleri

Hatay Altınözü ilçesi zeytin bahçe topraklarının kireç içeriğine incelendiğinde %21.52 ile %73.63 oranları arasında değişerek, ortalama %43.02 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Alınan toprak örneklerinin her iki derinlik ortalaması olarak kireç miktarları, 0-30 cm derinlikte %42.26, 30-60 cm derinlikte ise % 43.78 şeklinde hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçe topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak No	Derinlik cm	Kil %	Kum %	Silt %	Bünye	Kireç (CaCO ₃) %	pH Sat.	Tuz %	Organik Madde %
1.	0-30	36.8	37.2	26.0	CL	23.79	7.83	0.02	0.79
	30-60	38.8	37.2	24.0	CL	29.34	7.93	0.02	0.34
2.	0-30	66.8	15.2	18.0	C	41.43	7.94	0.05	1.12
	30-60	56.8	27.2	16.0	C	41.59	7.77	0.05	0.94
3.	0-30	42.1	35.2	22.7	C	61.33	7.96	0.02	1.43
	30-60	46.8	35.2	18.0	C	73.63	8.00	0.02	0.80
4.	0-30	46.1	31.2	23.7	C	51.78	7.86	0.05	1.28
	30-60	40.8	33.2	26.0	C	44.50	7.66	0.04	1.90
5.	0-30	56.8	21.2	22.0	C	47.09	8.12	0.04	1.28
	30-60	50.8	23.2	26.0	C	47.90	8.11	0.04	1.27
6.	0-30	40.8	33.2	26.0	C	46.28	7.86	0.03	0.99
	30-60	38.8	37.2	24.0	CL	62.46	8.04	0.02	0.98
7.	0-30	50.8	31.2	18.0	C	35.92	8.12	0.03	1.39
	30-60	50.8	27.2	22.0	C	34.79	8.10	0.03	1.14
8.	0-30	40.8	35.2	24.0	C	47.08	7.75	0.03	2.38
	30-60	40.8	35.2	24.0	C	43.21	7.84	0.03	1.54
9.	0-30	44.8	35.2	20.0	C	21.52	7.89	0.03	1.56
	30-60	38.8	37.2	24.0	CL	21.68	7.95	0.02	0.99
10.	0-30	48.8	29.2	22.0	C	46.93	7.87	0.04	1.79
	30-60	48.8	31.2	20.0	C	36.41	7.93	0.03	1.39
11.	0-30	42.1	35.2	23.7	C	28.80	7.90	0.03	0.66
	30-60	46.8	35.2	18.0	C	30.58	7.93	0.04	1.10
12.	0-30	44.1	35.2	21.7	C	35.11	8.03	0.03	1.39
	30-60	46.8	27.2	26.0	C	39.48	8.04	0.04	1.41
13.	0-30	48.8	29.2	22.0	C	65.54	7.96	0.04	1.56
	30-60	48.8	31.2	20.0	C	68.93	7.97	0.03	1.28
14.	0-30	54.8	27.2	18.0	C	26.21	7.98	0.06	0.99
	30-60	48.8	33.2	18.0	C	23.95	7.91	0.05	0.99
15.	0-30	38.8	43.2	18.0	CL	55.02	7.90	0.02	0.85
	30-60	38.8	43.2	18.0	CL	58.25	8.01	0.02	0.60
En Küçük		36.8	15.2	16.0		21.52	7.66	0.02	0.60
En Büyük		66.8	43.2	26.0		73.63	8.12	0.06	2.38
Ortalama		46.2	32.3	21.6		43.02	7.94	0.03	1.20
Ort. (0-30)		46.8	31.6	21.7		42.26	7.93	0.02	1.24
Ort. (30-60)		45.5	32.9	21.6		43.78	7.95	0.03	1.17

Çizelge 4.2’ deki sınır değerleri ile karşılaştırıldığında incelenen zeytin bahçelerinin toprak örnekleri kireç içerikleri bakımından sınıflandırıldığında fazla ve çok fazla kireçli (Hızalan ve Ünal, 1966) sınıfında olduğu belirlenmiştir. Çolakoğlu (1985), Hatay ilinin ikliminin yazları sıcak ve kurak kışları ise ılık ve yağışlı olduğunu ve burada Akdeniz ikliminin egemen olup, böyle bir iklim yapısına sahip olan bölgenin ortalama kireç oranlarının uygun olduğunu bildirmektedir. Ayrıca, zeytin ağaçlarının

topraktaki kireç içeriğine karşı hassas olmadığını hatta bitki gelişimi açısından kirecin olumlu olduğu Söylemez ve ark. (2017) tarafından bildirilmiştir.

Çizelge 4.2. Toprakların besin elementlerinin referans değerleri

Özellik	Yeterlilik Sınıfı				
	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla
N (%) (Sillanpää 1990)	-	0.045 - 0.09	0.09 - 0.17	0.17 - 0.32	>32
P (mg kg ⁻¹) (Olsen ve Sommers, 1982)	<2.5	2.5 - 8.0	8.0 - 25.0	25-80	>80
K (mg kg ⁻¹) (Sumner ve Miller, 1996)	<50	50-140	140-370	370-1000	>1000
Mg (mg kg ⁻¹) (Sumner ve Miller, 1996)	<50	50-160	160-480	480-1500	>1500
Ca (mg kg ⁻¹) (Sumner ve Miller, 1996)	<380	380-1150	1150-3500	3500-10000	>10000
Mn (mg kg ⁻¹) (Lindsay ve Norwell, 1978)	<4	4.0 - 14.0	14-50	50-170	>170
Zn (mg kg ⁻¹) Sillanpää (1990)	0.2-0.7	0.7-2.4	2.4-8.0	>8.0	
Fe (mg kg ⁻¹) (Lindsay ve Norwell, 1978)	Az <2.5	Orta 2.5-4.5	Yeterli >4.5		
Cu (mg kg ⁻¹) (Lindsay ve Norwell, 1978)	Yetersiz <0.2	Yeterli >0.2			
Bor (mg kg ⁻¹) (Wolf, 1971)	Yeterli 1.0-2.5				
pH, U.S. Salinity Laboratory Staff (1954)	Orta asit 4.5-5.5	Hafif asit 5.5-6.5	Nötr 6.5-7.5	Hafif alkalın 7.5-8.5	Kuvvetli alkalın >8.5
EC (%), U.S. Salinity Laboratory Staff (1954)	Tuzsuz 0.0-0.15	Hafif tuzlu 0.15-0.35	Orta tuzlu 0.35-0.65	Çok tuzlu >0.65	
Kireç (%), Hızalan ve Ünal (1966)	Az kireçli 0-1	Kireçli 1.0 - 5.0	Orta kireçli 5.0 - 15.0	Fazla kireçli 15-25	Çok fazla kireçli >25
Organik Madde (O.M.) (%), (Nelson ve Sommers, 1996)	Çok az <1	Az 1.0 - 2.0	Orta 2.0 - 3.0	İyi 3.0 - 4.0	Yüksek >4

4.1.3. Toprakların pH içerikleri

Hatay ili Altınözü ilçesinde seçilen zeytin bahçe topraklarının saturasyon çamurunda belirlenen pH içerikleri 7.66 ile 8.12 arasında değişmekte olduğu, toprakların pH içerikleri ortalama 7.94 olarak tespit edilmiştir. Toprakların her iki derinlikteki pH içeriklerinin ortalamaları incelendiğinde 0-30 cm derinlikte ortalama 7.93 iken, 30-60 cm derinliklerde ortalama 7.95 olarak hesaplanmıştır. Toprak

örneklerinin pH' ları Ülgen ve Yurtsever (1995)'in verdiği sınır değerlerine göre değerlendirildiğinde örneklerin hepsinin hafif alkaline reaksiyonlu olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2). Toprak tepkimesinin (pH) nötrden yüksek olması molibden hariç diğer bitki besin elementlerinin alımında bir kısım problemlere sebep olduğu bilinmektedir. Zeytin ağaçları geniş bir toprak reaksiyonu aralığında yetişebilen bitkilerdir (Hartmann ve Lilleland. 1966; Llamas. 1984).

4.1.4. Toprakların tuz içerikleri

Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçe topraklarının tuz içerikleri %0.02 ile %0.06 arasında değişmekte olup bütün örneklerin ortalama tuz içeriği % 0.03 olarak belirlenmiştir. Toprak derinliklerine göre bakıldığında 0-30 cm derinlikte ortalama tuz içeriği %0.02, 30-60 cm derinlikte ise %0.03 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1). Bu değerler Çizelge 4.2'de verilen U.S. Salinity Laboratory Staff (1954)' e göre değerlendirildiğinde bütün toprak örneklerinin tuzsuz sınıfında olduğu bulunmuştur. Kıyı litarollerini hariç, genelde sulama yapılmayan topraklarda tuzluluk sorunu bulunmadığı bilinmektedir.

4.1.5. Toprakların organik madde içerikleri

Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçe topraklarının organik madde bakımından %0.60 ve %2.38 arasında, ortalama ise %1.20 olarak hesaplanmıştır. Toprakların her iki derinlikteki organik madde içerikleri ortalamaları incelendiğinde ise 0-30 cm derinlik ortalaması %1.24, 30-60 cm derinlikteki ortalamaları ise %1.17 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4. 1). Altınözü zeytin bahçe toprakları, Nelson ve Sommers, (1996) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında, toprakların %40' ının organik madde içerikleri çok az (<%1), %56.7' sinin az (%1-2) ve %3.3' ünün da orta (%2-3) düzeyde, yani bir örnek hariç bütün toprakların organik madde miktarları bakımından yetersiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Hatay ili Hassa İlçesi zeytin ağaçları beslenme durumunu belirleyen Özsayar ve Çimrin (2022), bu toprakların organik maddece yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Hatay ilinin iklim koşullarına bakıldığında kış aylarında yağış olurken, genelde yaz aylarında yağış olmaması yanında, yüksek

sıcaklık göstermesi ve uzun yıllardır tarım yapılması nedeniyle bu toprakların organik madde bakımından noksan olmasını desteklemektedir.

4.2. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların toplam azot (N), yarayışlı fosfor (P), değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) içerikleri

Hatay ili Altınözü ilçesinde yapılan zeytin bahçelerinin verimlilik durumunu belirlemek amacı ile 15 farklı zeytin bahçesinin iki farklı derinliğinden (0-30 ve 30-60 cm) alınan toprakların; toplam azot (N), yarayışlı fosfor (P), değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) gibi bazı makro besin madde içerikleri Çizelge 4.3’de, alınabilir demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn) ve bor (B) gibi bazı mikro besin madde içerikleri ise Çizelge 4.4’ de verilmiştir. Ayrıca bu bitki besin maddelerinin toprak sınır değerleri ait veriler Çizelge 4.2’de özetlenmiştir.

4.2.1. Toprakların toplam azot (N) içerikleri

Azot içerikleri bakımında 15 farklı zeytin bahçesinde alınan toprak örneklerinin toplam azot (N) içeriği %0.02 ile %0.12 arasında değişmiş ve bütün toprakların ortalaması 0.057 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3) Toprakların farklı derinliklerine göre N içerikleri değerlendirildiğinde ise 0-30 cm derinliğindeki ortalama toplam N içeriği %0.066, 30-60 cm derinlikte ise %0.048 olarak bulunmuştur. Zeytin bahçe toprakları, Sillanpää (1990)’da belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toplam azot içeriğinin örneklerin alındığı 8 numaralı bahçenin 0-30 cm derinliği hariç, alınan bütün toprak örneklerinin toplam N içeriği az miktarda olduğu belirlenmiştir. Aynı bölgede çalışan Özsayar ve Çimrin, (2022), Hatay-Hassa zeytin bahçe topraklarının %70’ inin azot bakımından yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.3. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların N, P, K, Ca, Mg, Na, içerikleri

Toprak No	Derinlik cm	N %	P	K	Ca	Mg	Na
					mg kg ⁻¹		
1.	0-30	0.04	27.48	129.8	5854	231	73.16
	30-60	0.02	23.36	112.7	5428	170	56.47
2.	0-30	0.06	55.99	416.8	4480	924	103.40
	30-60	0.05	37.41	515.0	5207	1085	124.50
3	0-30	0.07	26.89	191.8	5477	263	72.19
	30-60	0.04	19.85	108.7	5253	217	66.24
4.	0-30	0.06	13.56	320.0	5673	290	94.25
	30-60	0.05	10.97	341.3	5463	335	86.52
5.	0-30	0.06	20.98	314.9	5048	779	113.10
	30-60	0.04	14.42	294.1	5099	753	108.40
6.	0-30	0.05	16.97	249.1	4243	555	79.11
	30-60	0.04	7.49	170.6	4060	452	70.43
7.	0-30	0.07	43.55	355.0	6172	608	80.45
	30-60	0.06	37.46	385.6	5176	756	68.52
8.	0-30	0.12	39.81	449.8	5385	490	119.70
	30-60	0.08	11.49	532.7	5338	462	96.85
9.	0-30	0.08	71.16	374.2	3800	420	76.97
	30-60	0.05	29.85	481.7	3932	397	66.52
10.	0-30	0.09	34.13	427.6	6872	425	76.42
	30-60	0.07	23.22	365.6	6193	407	86.55
11.	0-30	0.05	62.75	163.5	5692	1149	95.42
	30-60	0.03	55.88	242.1	5790	1046	104.40
12.	0-30	0.07	18.81	307.3	6337	613	93.14
	30-60	0.06	13.94	392.7	5349	708	114.40
13.	0-30	0.08	28.82	240.7	4947	400	75.25
	30-60	0.06	13.46	236.5	5129	357	80.23
14.	0-30	0.05	17.45	363.8	6339	812	119.60
	30-60	0.05	12.23	490.1	6707	910	108.70
15.	0-30	0.04	16.03	159.8	4832	263	70.03
	30-60	0.03	7.97	124.0	4347	236	55.94
En düşük		0.02	7.49	108.7	3800	170.0	55.94
En yüksek		0.12	71.16	532.7	6872	1149.0	119.70
Ortalama		0.057	27.11	308.6	5321	550.4	87.90
Ort.(0-30)		0.066	32.96	297.6	5410	548.1	89.48
Ort.(30-60)		0.048	21.27	319.6	5231	552.7	86.31

4.2.2. Toprakların fosfor (P) içerikleri

Altınözü zeytin bahçelerini temsilen seçilen zeytin bahçe topraklarının alınabilir fosfor (P) içerikleri Çizelge 4.3.' de görüldüğü gibi 7.49 ile 71.16 mg kg⁻¹ arasında değişmekte olup, ortalama P içeriği 27.11 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprakların derinliklerine göre P içerikleri açısından bakıldığında 0-30 cm derinliğindeki ortalama P içeriği 32.96 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte ise 21.27 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Zeytin

bahçe toprakları, Çizelge 4.2’ deki Olsen ve Sommers (1982)’de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında yarayışlı fosfor içeriğinin %6.66’sı az, %50.0’sinin yeterli ve %43.34’ ünün ise fazla ve çok fazla olduğu belirlenmiştir. Bütün toprak örneklerinin 0-30 cm derinliklerdeki ortalama P miktarları, 30-60 cm derinliğindeki ortalama toprak P miktarlarından daha yüksek olması bu fosforun gübreleme ile ilgili olup ana materyalden kaynaklanmadığını gösterirken, analiz edilen topraklarda %43.34 oranında fazla fosforun bulunması, topraktaki fosforun yıkanmadığının göstergesi olup, yörede yanlış gübreleme yapıldığının da kanıtıdır. Aynı bölgede çalışan Özsayar ve Çimrin, (2022), Hatay-Hassa zeytin bahçe topraklarında benzer olarak %33.33’ünde fazla ve çok fazla miktarda alınabilir P belirlemişlerdir.

4.2.3. Toprakların potasyum (K) içerikleri

Zeytin bahçe topraklarının potasyum (K) içerikleri bakımında incelendiğinde 108.7 ile 532.7 mg kg⁻¹ arasında değerler olarak ortalama 308.6 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3) Toprakların farklı derinliklerine göre K içeriklerine bakıldığında 0-30 cm derinliğinde ortalama 297.6 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte ise 319.6 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Zeytin bahçe toprakları, Sumner ve Miller (1996)’de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların % 13.33’ ü az, %53.33’ü yeterli ve 33.34’ ü ise fazla miktarda alınabilir potasyum içerdiği görülmektedir. Aynı bölgede çalışan Özsayar ve Çimrin, (2022), Hatay-Hassa zeytin bahçe topraklarının %43.33’ ünün az, %56.67’sinin ise yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

4.2.4. Toprakların kalsiyum (Ca) içerikleri

Zeytin bahçe topraklarının kalsiyum (Ca) içerikleri bakımında incelendiğinde 3800 mg kg⁻¹ ile 6872 mg kg⁻¹ arasında değerler olarak ortalama, 5321 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprakların farklı derinliklerine göre Ca içerikleri 0-30 cm derinliğinde ortalama 5410 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte ise 5231 mg kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.3). Zeytin bahçe toprakları, Sumner ve Miller (1996)’de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların tamamının fazla miktarda Ca içerdiği görülmektedir. Zeytin üretiminde iyi bir gelişme olması için, pH’dan fazla kalsiyum içeriğinin etkisinin olduğu ve zeytin üretiminde alınabilir kalsiyum değerlerinde 2000

mg kg⁻¹’ den fazla olması gerektiğini belirtmektedir (Zincircioğlu, 2010; Özsayar ve Çimrin, 2022).

4.2.5. Toprakların magnezyum (Mg) içerikleri

Zeytin bahçe topraklarının magnezyum (Mg) içerikleri bakımında incelendiğinde 170.0 mg kg⁻¹ ile 1149.0 mg kg⁻¹ arasında değerler alarak ortalama 550.4 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.3) Toprakların farklı derinliklerine göre Mg içerikleri 0-30 cm derinliğinde ortalama 548.1 mg kg⁻¹, 30-60 cm derinlikte ise 552.7 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Zeytin bahçe toprakları, Sumner ve Miller (1996)’de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların %53.33’ü yeterli ve %46.66’ sı ise fazla miktarda alınabilir Mg içerdiği görülmektedir. Aynı bölgede çalışan Özsayar ve Çimrin (2022), Hatay Hassa ilçesi zeytin bahçe topraklarının değişebilir Mg içeriklerinin 59.89 mg/kg ile 642.35 mg/kg arasında değişerek, ortalama Mg miktarları 253.99 mg/kg olarak belirleyerek, toprakların %36.67’ünün Mg’ ca az, %56.67’sinin ise yeterli, %6.67’sinin ise fazla olduğu bildirmişlerdir.

4.2.6. Toprakların sodyum (Na) içerikleri

Zeytin bahçe topraklarının sodyum (Na) içerikleri bakımında incelendiğinde 55.94 mg kg⁻¹ ile 119.70 mg kg⁻¹ arasında değerler alarak ortalama 87.90 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprakların farklı derinliklerine göre Na içerikleri 0-30 cm derinliğinde ortalama 89.48 mg kg⁻¹ 30-60 cm derinlikte ise 86.31 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3). Hatay ilinin farklı bir ilçesi olan Hassa’ da çalışan Atasoy (2017), Hassa topraklarının sodyum içeriklerinin 39.30 mg kg⁻¹ ile 213.80 mg kg⁻¹ arasında olduğu ve benzer şekilde toprak örneklerinin sodik olmayan topraklar olduğunu bildirmiştir.

4.3. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların yarayışlı demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn), bor (B), içerikleri

Hatay ili Altınözü ilçesinde 15 farklı zeytin bahçesinden iki farklı derinlikten alınan toprak örneklerinin (0-30 ve 30-60 cm) alınabilir demir (Fe), çinko (Zn), bakır (Cu), mangan (Mn) ve bor (B) içerikleri Çizelge 4.4' de verilmiştir.

4.3.1. Toprakların demir (Fe) içerikleri

Zeytin bahçe topraklarının demir (Fe) içerikleri bakımında incelendiğinde 1.76 mg kg⁻¹ ile 6.09 mg kg⁻¹ arasında değerler alarak, ortalama 3.95 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4) Toprakların farklı derinliklerine göre Fe içerikleri incelendiğinde, 0-30 cm derinliğinde ortalama 4.47 mg kg⁻¹ iken, 30-60 cm derinlikte ise 3.44 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Zeytin bahçe toprakları, Lindsay ve Norwell, (1978)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların %10' u az (<2.5 mg kg⁻¹), %56.67'si orta (2.5-4.5 mg kg⁻¹) ve %33.33'ü ise yeterli (>4.5 mg kg⁻¹) miktarda alınabilir Fe içerdiği görülmektedir. Hatay ilinin farklı bir ilçesi olan Hassa' da çalışan Özsayar ve Çimrin (2022) toprakların %3.33'ünün orta (2.5-4.5 mg/kg), %96.67'sinin yeterli (>4.5 mg/kg) miktarlarda yarayışlı demir içerdiği bildirmişlerdir.

4.3.2. Toprakların bakır (Cu) içerikleri

Zeytin bahçe topraklarının bakır (Cu) içerikleri bakımında incelendiğinde 1.03 mg kg⁻¹ ile 2.17 mg kg⁻¹ arasında değerler alarak ortalama 1.46 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4) Toprakların farklı derinliklerine göre Cu içeriklerine bakıldığında, 0-30 cm derinliğinde ortalama 1.65 mg kg⁻¹ iken 30-60 cm derinlikte ise ortalama 1.27 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Zeytin bahçe toprakları, Lindsay ve Norwell, (1978)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların tamamında yeterli miktarda alınabilir Cu içerdiği görülmektedir. Benzer olarak Hatay ili Hassa ilçesi zeytin bahçe topraklarında çalışan Özsayar ve Çimrin (2022) toprakların yarayışlı Cu içerikleri 0.36 ile 6.86 mg kg⁻¹ arasında, ortalama Cu içeriğinin 3.89 mg kg⁻¹ olduğunu ve toprakların tamamının yarayışlı Cu içeriği açısından yeterli (>0.2 mg/kg) düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.4. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait toprakların yarayırlı demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn), bor (B), içerikleri

Toprak No	Derinlik Cm	Fe	Cu	Mn	Zn	B
mg kg ⁻¹						
1.	0-30	5.23	2.17	9.1	0.73	0.27
	30-60	3.63	1.93	7.3	0.65	0.26
2.	0-30	3.42	1.21	8.5	0.38	0.23
	30-60	2.36	1.09	5.9	0.35	0.22
3	0-30	6.09	1.76	8.7	0.53	0.25
	30-60	4.67	1.33	6.2	0.48	0.21
4.	0-30	5.11	1.81	7.6	0.28	0.17
	30-60	4.57	1.12	4.8	0.21	0.16
5.	0-30	2.92	1.98	7.3	0.39	0.12
	30-60	1.76	1.25	3.9	0.35	0.11
6.	0-30	3.81	1.42	6.8	0.55	0.26
	30-60	3.05	1.03	5.1	0.46	0.25
7.	0-30	4.29	1.61	8.2	0.28	0.28
	30-60	3.67	1.17	4.7	0.26	0.26
8.	0-30	5.17	1.47	7.4	0.42	0.12
	30-60	3.88	1.09	3.1	0.33	0.11
9.	0-30	6.03	1.81	9.2	0.68	0.32
	30-60	5.21	1.57	4.8	0.65	0.31
10.	0-30	2.97	1.32	8.6	0.53	0.35
	30-60	2.14	1.04	6.4	0.46	0.33
11.	0-30	4.61	1.56	8.1	0.23	0.13
	30-60	3.46	1.21	4.5	0.21	0.11
12.	0-30	3.75	1.43	7.3	0.28	0.25
	30-60	2.92	1.19	3.8	0.26	0.23
13.	0-30	3.85	1.72	9.1	0.47	0.23
	30-60	3.13	1.33	5.6	0.42	0.22
14.	0-30	4.49	1.67	6.2	0.28	0.27
	30-60	3.17	1.25	3.7	0.25	0.25
15.	0-30	5.36	1.76	8.3	0.56	0.36
	30-60	3.91	1.58	4.8	0.51	0.35
En Küçük		1.76	1.03	3.1	0.21	0.11
En Büyük		6.09	2.17	9.2	0.73	0.36
Ortalama		3.95	1.46	6.5	0.41	0.23
Ort. (0-30)		4.47	1.65	8.0	0.44	0.24
Ort. (30-60)		3.44	1.27	4.9	0.39	0.23

4.3.3. Toprakların mangan (Mn) içerikleri

Zeytin bahçe topraklarının mangan (Mn) içerikleri bakımından incelendiğinde 3.1 mg kg⁻¹ ile 9.2 mg kg⁻¹ arasında değerler alarak ortalama 6.5 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4) Toprakların farklı derinliklerine göre Mn içerikleri 0-30 cm derinliğinde ortalama 8.0 mg kg⁻¹ 30-60 cm derinlikte ise 4.9 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Zeytin bahçe toprakları, Lindsay ve Norwell, (1978)'de belirlenen sınır

değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların tümünün alınabilir Mn içeriğinin yeterli ($>1 \text{ mg kg}^{-1}$) olduğu görülmektedir. Benzer olarak Hatay ili Kırıkhan–Reyhanlı bölgesinde çalışan Yalçın ve ark. (2018), ve Hassa ilçesi zeytin bahçe topraklarında çalışan Özsayar ve Çimrin (2022) benzer şekilde toprakların bütünüünün yarayışlı Mn içeriği bakımından yeterli düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

4.3.4. Toprakların çinko (Zn) içerikleri

Altınözü zeytin bahçe topraklarının çinko (Zn) içerikleri bakımından incelendiğinde 0.21 mg kg^{-1} ile 0.73 mg kg^{-1} arasında, ortalama 0.41 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4) Toprakların farklı derinliklerine göre Zn içerikleri 0-30 cm derinliğinde ortalama 0.44 mg kg^{-1} iken 30-60 cm derinlikte ise 0.39 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Zeytin bahçe toprakları, Sillanpää (1990)'da belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların %3.33'ü çok az ve %96,67'si ise az miktarda alınabilir Zn içerdiği görülmektedir. Karaçal ve Çimrin, (1997) fazla kireçli, yüksek pH' lı ve organik maddece fakir topraklarda genelde Zn noksanlığının olduğunu bildirirken, Eyüboğlu ve ark., (1998)' da pH' sı 8' den yüksek olan topraklarda Zn eksikliğinin yaygın olduğu bildirmişlerdir.

4.3.5. Toprakların bor (B) içerikleri

Toprakların bor (B) içerikleri bakımında incelendiğinde 0.11 mg kg^{-1} ile 0.36 mg kg^{-1} arasında değerler olarak ortalama 0.23 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4) Toprakların farklı derinliklerine göre B içerikleri 0-30 cm derinliğinde ortalama 0.24 mg kg^{-1} 30-60 cm derinlikte ise 0.23 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Zeytin bahçe toprakları, Wolf, (1971)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında toprakların tamamında yetersiz miktarda alınabilir B içerdiği görülmektedir. Benzer olarak Hatay ili Hassa ilçesi zeytin bahçe topraklarında çalışan Özsayar ve Çimrin (2022) toprakların yarayışlı B içerikleri 0.31 mg/kg ile 0.86 mg/kg arasında, ortalama B içerikleri 0.55 mg/kg olarak belirlenmiş ve çalışma alanı topraklarının bor içeriklerinin tamamının yetersiz düzeyde olduğu bildirmişlerdir. Diğer yandan komşu ilde Keleş-Uzel ve Çimrin (2020) zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla

yürüttükleri çalışmada, iki farklı derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) toprak örneği almışlar ve toprakların tümünün B içeriklerinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir.

4.4. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerikleri (%)

Hatay ili Altınözü ilçesinde zeytin bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada ilçenin genelini temsil edebilecek özelliklerdeki 15 ayrı bahçeden alınan yaprak örneklerinin azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) gibi bazı makro besin maddeleri içerikleri Çizelge 4.5’de, bor (B), demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn) ve çinko (Zn), gibi bazı mikro besin maddesi içerikleri ise Çizelge 4.6.’de verilmiştir. Püskülcü ve Aksalman, (1988) tarafından verilen zeytin bitkisinin yapraklarındaki besin elementleri içeriklerinin yeter referans değerleri ise ilgili çizelgenin altına eklenmiştir.

4.4.1. Yaprak örneklerinin azot (N) içerikleri

Çalışma alanı zeytin yaprak azot (N) içerikleri Çizelge 4.5’ de incelendiğinde zeytin ağaçların yaprak N içeriği en düşük %1.37 ve en yüksek %1.94 değer aralığında farklılık göstermektedir. Ortalama N içerikleri bakımından %1.63 olarak hesaplanmıştır. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Püskülcü ve Aksalman (1988)’de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında yaprakların %20’sinin yetersiz %80’inin ise N içeriği bakımında yeterli seviyede olduğu saptanmıştır. Bir toprak örneği hariç diğer tüm topraklarda N içeriği yetersiz olmasına karşın yaprakların % 80’ inin N içeriği bakımından yeterli olması bir tezat gibi gözükmesine rağmen bu durum farklı bakış açıları ile açıklanabilir. Örnek olarak Özsayar ve Çimrin (2022) benzer olarak çalışmalarında toprakların yaklaşık %70’ inde N noksan olmasına rağmen bitkilerde N’ u yeterli bulmuşlar ve bu durumu zeytin ağacının diğer ağaçlar için uygun olmadığı düşünülen arazilerde ve verimsiz ve kuru topraklarda bile gelişmesini sürdürmesi ile açıklamışlardır. Diğer yandan toprak organik maddesinin sürekli minerilizasyonu ile de açıklanabilir.

Çizelge 4.5. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerikleri (%)

Bahçe No	Azot (N)	Fosfor (P)	Potasyum (K)	Kalsiyum (Ca)	Magnezyum (Mg)
1.	1.49	0.07	0.91	1.27	0.15
2.	1.66	0.12	0.81	1.08	0.22
3.	1.69	0.09	0.65	1.05	0.14
4.	1.53	0.11	0.63	1.73	0.26
5.	1.61	0.11	0.87	1.11	0.19
6.	1.72	0.08	0.51	1.53	0.23
7.	1.79	0.10	0.79	0.94	0.25
8.	1.94	0.11	0.94	2.16	0.21
9.	1.89	0.15	0.97	1.51	0.18
10.	1.37	0.06	0.52	1.99	0.25
11.	1.89	0.12	0.87	0.96	0.17
12.	1.39	0.07	0.57	1.44	0.31
13.	1.49	0.09	0.76	1.03	0.23
14.	1.61	0.11	0.57	1.99	0.22
15.	1.38	0.09	0.61	1.05	0.14
En küçük	1.37	0.06	0.51	0.94	0.14
En büyük	1.94	0.15	0.97	2.14	0.31
Ortalama	1.63	0.09	0.73	1.38	0.21
Püskülcü ve Aksalman, (1988)	Yeter 1.4-2	Yeter 0.08-0.2	Yeter 0.7-1.24	Yeter 1.4-2.5	Yeter 0.25-0.45

4.4.2. Yaprak örneklerinin fosfor (P) içerikleri

Fosfor içeriği bakımından zeytin ağaçlarının yaprak içeriği en düşük %0.06 ve en yüksek %0.15 değer aralığında farklılık göstermektedir. Ortalama P içerikleri %0.09 olarak hesaplanmıştır. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Püskülcü ve Aksalman (1988)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında yaprakların %6.66'sının yetersiz %93.34'inin ise P içeriği bakımından yeterli seviyede olduğu saptanmıştır. Toprak ve yaprak analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde uyumlu bir sonuç ortaya çıkmıştır. Toprak ve yaprak P' u için benzer sonuç Özsayar ve Çimrin, (2022) tarafından da rapor edilmiştir.

4.4.3. Yaprak örneklerinin potasyum (K) içerikleri

Çalışma alanı zeytin yapraklarının potasyum içeriği bakımından en düşük %0.51, en yüksek %0.97 ve ortalama %0.73 olarak belirlenmiştir. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Püskülcü ve Aksalman (1988)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında yaprakların %23.33'ünün yetersiz %76.67'sinin ise K içeriği bakımında yeterli seviyede olduğu saptanmıştır. Zeytin bahçe topraklarının belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında % 13.33' ü az belirlenirken yaprakların %23.33' ünde noksanlık belirlenmesi bir kısım K' un toprakta olmasına rağmen bitkiye alınamadığı anlamına gelebilir. Bir başka ilçede çalışan Özsayar ve Çimrin, (2022), Hatay-Hassa zeytin bahçe topraklarının %43.33' ünün az, %56.67'sinin ise yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

4.4.4. Yaprak örneklerinin kalsiyum (Ca) içerikleri

Zeytin ağaçlarının yaprak örneklerinin kalsiyum içeriği bakımından en düşük %0.94 ve en yüksek %2.14, ortalama %1.38 olarak belirlenmiştir. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Püskülcü ve Aksalman (1988)'de belirlenen yeter sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında yaprakların %53.33'ünün yetersiz %46.67'sinin ise Ca içeriği bakımından yeterli seviyede olduğu saptanmıştır. Topraklarda fazla miktarda Ca bulunmasına rağmen yaprakların yarıdan fazlasında Ca yetersizliği bulunması mevcut Ca' un alımı ile ilgili sorunlar olduğunu göstermektedir.

4.4.5. Yaprak örneklerinin magnezyum (Mg) içerikleri

Magnezyum içeriği bakımından zeytin ağaçlarının yaprak içeriği en düşük %0.14 ve en yüksek %0.31 değer aralığında farklılık göstermektedir. Ortalama Mg içerikleri bakımından %0.21 olarak hesaplanmıştır. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Püskülcü ve Aksalman (1988)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında yaprakların %73.33'ünün yetersiz %26.67'sinin ise Mg içeriği bakımında yeterli seviyede olduğu saptanmıştır. Zeytin bahçe topraklarının %36.62' sinin Mg'ca fakir olmasına karşılık yaprak örneklerinde %73.33 oranında ki Mg noksanlığı topraktaki magnezyum noksanlığı yanında bazı besin elementlerinin antogonistik etkisini de

düşündürmektedir. Benzer şekilde Özsayar ve Çimrin, (2022), Hatay ili Hassa ilçesinde yürüttükleri çalışmada, zeytin ağacı yapraklarının magnezyum içeriklerinin %0.12 ile %0.28 arasında değiştiği ve alınan örneklerin biri hariç tamamında magnezyumun düşük seviyede olduğunu bildirmişlerdir.

4.5. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri

Hatay'ın Altınözü ilçesinde bulunan zeytin ağaçlarına ait 15 ayrı bahçeden toplanan yaprak örnekleri Fe, Cu, Mn, Zn ve B içerikleri Çizelge 4.6.'da ve bunlara ait yeter sınır değerleri ilgili çizelgenin altında verilmiştir.

4.5.1. Yaprak örneklerinin demir (Fe) içerikleri

Altınözü ilçesi zeytin ağaçları yaprak demir içeriği bakımından en düşük 59.92 mg kg⁻¹ ve en yüksek ise 270.7 mg kg⁻¹ arasında, ortalama Fe içerikleri 128.66 mg kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Püskülcü ve Aksalman (1988)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında 12 numaralı örnek hariç bütün yaprak örneklerinin Fe içeriği bakımında yeterli seviyede olduğu saptanmıştır. Hatay, Hassa ilçesi zeytin ağaçları üzerinde çalışan Özsayar ve Çimrin (2022), Hassa yöresi zeytin yaprak örneklerinin demir içerikleri bakımından yaprakların tamamında yeterli düzeyde (70 mg kg⁻¹ - 200 mg kg⁻¹) olduğunu belirlemişlerdir.

4.5.2. Yaprak örneklerinin bakır (Cu) içerikleri

Altınözü zeytin ağaçların yaprak bakır içeriği bakımından en düşük 0.76 mg kg⁻¹ ve en yüksek 8.85 mg kg⁻¹, ortalama 3.32 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Püskülcü ve Aksalman (1988)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında 11 numaralı örnek hariç tüm yaprakların Cu içeriği bakımında yeter seviyenin altında olduğu saptanmıştır. Toprak analiz sonuçları ile yaprak analiz sonuçları biri birini desteklememektedir. Toprakların tamamında yeterli miktarda alınabilir Cu içeriği belirlenirken yaprak örneklerinin neredeyse tümünde Cu noksanlığının olması düşündürücüdür. Benzer sonuçları rapor eden Özsayar ve Çimrin

(2022) Hatay Hassa ilçesi zeytinliklerindeki Cu' ın toprakta yeterli olmasına karşın bitkide yarıya yakınında noksan bulunmasının topraktaki düşük organik madde, yüksek kireç veya adsorpsiyon gibi toprakta alımını sınırlandıran koşullara bağlamışlardır.

Çizelge 4.6. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin demir (Fe), bakır (Cu), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bor (B) içerikleri (mg kg⁻¹)

Bahçe No	Demir (Fe)	Bakır (Cu)	Mangan (Mn)	Çinko (Zn)	Bor (B)
1.	127.9	2.72	26.31	10.71	13.57
2.	104.4	1.27	21.79	19.43	17.44
3.	126.7	0.76	25.44	10.49	19.46
4.	111.7	4.79	31.88	21.76	20.40
5.	92.81	2.12	12.04	13.69	18.65
6.	146.1	2.68	29.52	34.96	22.64
7.	182.1	2.75	13.18	15.56	18.52
8.	146.8	4.58	56.73	14.44	22.53
9.	111.5	4.39	24.88	11.35	17.46
10.	101.2	3.16	37.54	19.01	17.74
11.	91.07	8.85	20.82	22.31	24.64
12.	59.92	4.28	17.07	21.56	16.58
13.	142.8	3.24	15.73	10.57	15.67
14.	270.7	1.85	40.01	63.71	26.38
15.	114.2	2.39	19.76	10.05	13.64
En küçük	59.92	0.76	12.04	10.05	13.57
En büyük	270.7	8.85	56.73	63.71	26.38
Ortalama	128.66	3.32	26.18	19.97	19.02
Püskülcü ve Aksalman, (1988)	Yeter 70-200	Yeter 6-18	Yeter 25-70	Yeter 15-50	Yeter 18-50

4.5.3. Yaprak örneklerinin mangan (Mn) içerikleri

Mangan içeriği bakımından zeytin ağaçların yaprak içeriği en düşük 12.04 mg kg⁻¹ ve en yüksek 56.73 mg kg⁻¹ olarak, ortalama Mn içerikleri bakımından 26.18 mg kg⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Püskülcü ve Aksalman (1988)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında yaprakların %46.66'sının yetersiz, %53.34'ünün ise Mn içeriği bakımında yeterli seviyede olduğu saptanmıştır.

4.5.4. Yaprak örneklerinin çinko (Zn) içerikleri

Çinko içeriği bakımından zeytin ağaçların yaprak içeriği en düşük 10.05 mg kg⁻¹ ve en yüksek 63.71 mg kg⁻¹ arasında değişerek, ortalama Zn içerikleri 19.97 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Püskülcü ve Aksalman (1988)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında yaprakların %46.66'sının yetersiz %46.66'sının yeterli, %6.66'sının ise Zn içeriği bakımında fazla seviyede olduğu saptanmıştır. Bu durumun zeytin bahçelerinde bilinçsiz yaprak gübrelerinin kullanımı ile ilgili olduğu düşünülebilir. Ayrıca bazı topraklardaki fazla fosfor Zn noksanlığına da yol açabilir.

4.5.5. Yaprak örneklerinin bor (B) içerikleri

Bor içeriği bakımından zeytin ağaçların yaprak içeriği en düşük %13.57 mg kg⁻¹ ve en yüksek 26.38 mg kg⁻¹ değer aralığında farklılık göstermektedir. Ortalama B içerikleri bakımından 19.02 mg kg⁻¹ olarak kayıtlara geçilmiştir. Zeytin bahçelerine ait yaprak örneklerinin Püskülcü ve Aksalman (1988)'de belirlenen sınır değerlerine göre sınıflandırıldığında yaprakların %46.66'sının yetersiz %53.33'ünün ise B içeriği bakımında yeterli seviyede olduğu saptanmıştır. Zeytin bahçe topraklarının tümünün B içeriğinin yetersiz bulunmasına rağmen yaprakların yarıdan fazlasında B' un yeterli bulunması Zn' da olduğu gibi bilinçsiz kullanılan yaprak gübrelemesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

4.6. Hatay ili Altınözü ilçesi zeytin bahçelerine ait toprak ve yaprak örnekleri aralarındaki ilişkiler

Hatay ili Altınözü ilçesinden alınan zeytin bahçelerinin 0-30 cm'den alınan toprakların kendi özellikleri ve yaprak özellikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4.7'de, 30-60 cm' den alınan toprakların kendi özellikleri ve yaprak özellikleri arasındaki ilişkiler Çizelge 4.8' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Hatay ili Altınözü ilçesinden alınan zeytin bahçelerinin 0-30 cm'den alınan toprakların kendi özellikleri ve yaprak özellikleri arasındaki ilişkiler

Bağımsız Değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon katsayısı(r)	Bağımlı değişken	Bağımsız Değişken	Korelasyon katsayısı(r)
Kil	Silt	-0.57*	Tuz	Toprakta Zn	-0.52*
Kil	Kum	-0.95**	Toprakta P	Yaprakta P	0.62*
Kil	Toprakta K	0.56*	Toprakta P	Yaprakta K	0.66**
Kil	Toprakta Mg	0.54*	Toprakta K	Toprakta Na	0.52*
Kil	Toprakta Fe	-0.60*	Toprakta Ca	Yaprakta P	-0.54*
Kum	Toprakta K	-0.53*	Toprakta Mg	Toprakta Na	0.60*
Kum	TopraktaMg	-0.52*	Toprakta Mg	Toprakta Zn	-0.64*
Kum	Toprakta Fe	0.59**	Toprakta Na	Toprakta Mn	-0.68**
pH	Yaprakta Ca	-0.52*	Toprakta Na	Toprakta Zn	-0.60*
OM	Toprakta N	0.97**	Toprakta Na	Toprakta B	-0.66**
OM	Toprakta K	0.68**	Toprakta Mn	Toprakta Zn	0.56*
Tuz	Kil	0.75**	Yaprakta N	Yaprakta P	0.70**
Tuz	Kum	-0.74**	Yaprakta N	Yaprakta K	0.60*
Tuz	Toprakta K	0.57*	Yaprakta P	Yaprakta K	0.59*
Tuz	Toprakta Na	0.61*	Yaprakta Zn	Yaprakta Mn	-0.76**

*, ** ile ifade edilen korelasyon katsayıları sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.7 göz önünde bulundurularak Hatay ili Altınözü ilçesi 0-30 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri ile alınan yaprak örneklerinin değerleri incelendiğinde toprakların kil miktarları ile toprakların silt (r:-0.57*), kum (r: -0.95**) ve topraktaki Fe (r: -0.60*) içerikleri arasında negatif, ilişkiler belirlenirken, toprakların kil içerikleri ile topraktaki K (r:0.56*) ve topraktaki Mg (r:0.54*) arasında pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Toprakların kum içerikleri ile topraktaki bitkiye yarayışlı K (r: -0.53*) ve Mg (r: -0.52*), içerikleri arasında negatif, topraktaki Fe (r:0.59**) ile pozitif önemli ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca toprakların pH değerleri ile yapraktaki kalsiyum içerikleri (r: -0.52*), OM ile topraktaki total N (r: 0.97**), OM ile topraktaki K (r: 0.68**), tuz ile kil (r: 0.75**), tuz ile kum (r: -0.74**), tuz ile topraktaki K (r: 0.57*), tuz ile topraktaki Na (r: 0.61*), tuz ile topraktaki Zn (r: -0.52*), topraktaki P ile yapraktaki P (r: 0.62*), topraktaki P ile yapraktaki K (r: 0.66**), topraktaki K ile topraktaki Na (r: 0.52*), topraktaki Ca ile yapraktaki P (r: -0.54*), topraktaki Mg ile topraktaki Na (r: 0.60*), topraktaki Mg ile topraktaki Zn (r: -0.64*), topraktaki Na ile topraktaki Mn (r: -0.68**), topraktaki Na ile Topraktaki Zn (r: -0.60*), topraktaki Na ile topraktaki B (r: -0.66**), topraktaki Mn ile topraktaki Zn (r: 0.56*), yapraktaki N ile yapraktaki P (r: 0.70**), yapraktaki N ile yapraktaki K (r: 0.60*), yapraktaki P ile

yapraktaki K (r: 0.59*) ve yapraktaki Zn ile yapraktaki Mn (r: -0.76**), aralarında önemli ve çok önemli pozitif ve negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Hatay ili Altınözü ilçesinden alınan zeytin bahçelerinin 30-60 cm'den alınan toprakların kendi özellikleri ve yaprak özellikleri arasındaki ilişkiler

Bağımsız Değişken	Bağımlı değişken	Korelasyon katsayısı(r)	Bağımlı değişken	Bağımsız Değişken	Korelasyon katsayısı(r)
Kil	Silt	-0.80**	Toprakta Mg	Toprakta Na	0.80**
Kil	Toprakta Mg	0.69**	Toprakta Mg	Toprakta Zn	-0.66**
Kil	Toprakta Na	0.65**	Toprakta Na	Toprakta Zn	-0.68**
Kil	Toprakta Fe	-0.61*	Toprakta Na	Toprakta B	0.58*
Kum	Toprakta Mg	-0.56*	Toprakta Cu	Toprakta Zn	0.69**
Kum	Toprakta Na	-0.65**	Toprakta Mn	Toprakta Zn	0.59*
Kum	Toprakta Fe	0.62*	Toprakta Zn	Toprakta B	0.58*
Tuz	Toprakta K	0.58*	Yaprakta Ca	Toprakta K	0.52*
Tuz	Toprakta Ca	0.62*	Yaprakta Mg	Kum	-0.57*
Tuz	Toprakta Mg	0.81*	Yaprakta Mg	OM	0.71**
Tuz	Toprakta Na	0.91*	Yaprakta Mg	Toprakta N	0.65**
Tuz	Toprakta Zn	-0.77**	Yaprakta Mg	Toprakta Cu	-0.63*
CaCO ₃	Toprakta K	-0.56*	Yaprakta Mg	Toprakta Zn	-0.55*
OM	Toprakta N	0.70*	Yaprakta Mn	pH	-0.52*
OM	Toprakta Cu	-0.71**	Yaprakta Zn	Tuz	0.52*
Toprakta N	Toprakta Cu	-0.61*	Yaprakta B	Toprakta Cu	-0.56*
Toprakta K	Toprakta Na	0.61*	Yaprakta B	Toprakta Mn	-0.52*
Toprakta Ca	Toprakta Zn	-0.52*	Yaprakta B	Toprakta Zn	-0.58*

*, ** ile ifade edilen korelasyon katsayıları sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.8 göz önünde bulundurularak Hatay ili Altınözü ilçesi 30-60 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri ile alınan yaprak örneklerinin değerleri incelendiğinde aralarında toprakta bulunan kil ile silt (r: -0.80**), kil ile topraktaki Mg (r: 0.69**), kil ile topraktaki Na (r: 0.65**), kil ile topraktaki Fe (r: -0.61*), kum ile topraktaki Mg (r: -0.56*), kum ile Na (r: -0.65**), kum ile Fe (r: 0.62*), tuz ile topraktaki K (r: 0.58*), tuz ile topraktaki Ca (r: 0.62*), tuz ile topraktaki Mg (r: 0.81*), tuz ile topraktaki Na (r: 0.91*), tuz ile topraktaki Zn (r: -0.77**), CaCO₃ ile topraktaki K (r: -0.56*), OM ile topraktaki N (r: 0.70*), OM ile topraktaki Cu (r: -0.71**), topraktaki N ile topraktaki Cu (r: -0.61*), topraktaki K ile topraktaki Na (r: 0.61*), topraktaki Ca ile topraktaki Zn (r: -0.52*), topraktaki Mg ile topraktaki Na (r: 0.80**), topraktaki Na ile topraktaki Zn (r: -0.68**), topraktaki Na ile topraktaki B (r: 0.58*), topraktaki Cu ile toprakta Zn (r: 0.69*), topraktaki Mn ile Topraktaki Zn (r: 0.59*), topraktaki Zn ile topraktaki B (r: 0.58*), yaprakta Ca ile toprakta K (r: 0.52*), yaprakta Mg ile kum (r: -0.57*), yaprakta Mg ile OM (r: 0.71**), yaprakta Mg ile toprakta N (r:

0.65**), yaprakta Mg ile toprakta Cu (r: -0.63*), yaprakta Mg ile toprakta Zn (r: -0.55*), yaprakta Mn ile pH (r: -0.52*), yaprakta Zn ile tuz (r: 0.52*), yaprakta B ile toprakta Cu (r: -0.56*), yaprakta B ile toprakta Mn (r: -0.52*) ve yaprakta B ile toprakta Zn (r: -0.58*) aralarında önemli ve çok önemli pozitif ve negatif ilişkiler belirlenmiştir.

Yukarıdaki bulguları destekler nitelikte farklı bitki ve yerlerde yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar bulunmuştur. Çimrin ve Boysan, (2006) Van yöresi tarım topraklarında, toprağın organik madde içeriği ile N, P ve K arasında pozitif önemli ilişkiler bildirirken, Yalçın ve ark., (2018), Hatay ili Kırıkhan-Reyhanlı bölgesi çayır-mera topraklarında toprağın organik madde içeriği ile P, K ve Cu arasında pozitif ilişkiler bulmuşlardır. Yalçın ve Çimrin (2019), Şanlıurfa-Siverek yaygın topraklarında Mg ile kil içeriği arasında pozitif ilişkiler bulmuşlardır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmada Hatay ili Altınözü ilçesi zeytinliklerini temsilen seçilen 15 zeytin bahçesinden iki farklı derinlikten alınan toprak ve yaprak örnekleri ile zeytin bahçelerinin beslenme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Toprak ve yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre elde edilen veriler değerlendirilerek aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

Hatay ili Altınözü zeytinlikleri toprakları genelde kil ve killi tın olmak üzere iki farklı bünye sınıfına ve bunlarında %80' i kil, %20' si ise killi tın sınıfında yer almıştır. Özetle topraklar ağır bünyelidir. Çok kireçli olan bu toprakların bütünü hafif alkalin reaksiyonlu, tuzsuz ve organik maddece yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Çalışma topraklarının toplam azot içeriklerinin açısından bir toprak örneği hariç tümü azatça fakirdir. Toprakların yarayışlı fosfor içeriğine bakıldığında %6.66'sı az, %50.0'sinin yeterli ve %43.34' ünün ise fazla ve çok fazla olduğu belirlenmiştir. Toprakların %13.33'ü potasyum açısından yetersiz, geriye kalan topraklar ise K' ca yeterli ve fazladır. Toprakların kalsiyum ve magnezyum içerikleri ise yeter ve fazla miktardadır. Toprakların mikro element içeriklerine bakıldığında ise bakır ve mangan açısından herhangi bir noksanlık belirlenemez iken sadece %10' unda demir noksanlığı ancak tamamında çinko ve bor noksanlığı belirlenmiştir.

Zeytin yaprak örneklerinde bahçelerin azotça %80'i, fosforca %93.34'ü, potasyumca %76.67'si, kalsiyumca %46.67'si ve magnezyumca %26.67' si yeterli bulunurken, birer örnek hariç demir ve bakırca yeterli, yaprakların yarıdan fazlasında mangan, çinko ve borca yeterli olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak yapılan çalışma ile Hatay İli Altınözü İlçesinde zeytin yetiştiriciliği yapılan bahçelerin toprak ve yaprak analizleri incelendiğinde bazı besin elementlerinin toprakta yeterli iken bazılarında ise eksiklikler olduğu, bahçelerin genelinde beslenme sorunlarının olduğunu belirlenmiştir. Toprakta yeterli olmasına rağmen bazı besin elementlerinin bitkide noksan olması yanında, toprakta noksan olmasına rağmen bazı besin elementlerinin bitkide yeterli bulunması bölgede bilinçsiz toprak ve yaprak gübrelemesi yapıldığının bir kanıtı olup, zeytin bahçelerinde toprak ve yaprak analizlerine göre doğru bir bitki beslenmenin yapılmadığını ispatlamaktadır. Sonuç olarak üreticilerin bitki ve toprak analizleri yaptırarak eksik ya da fazla bitki besin

element durumuna göre bir uzmana gübreleme programları yapmaları gerektiği önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Akıllıoğlu, A., Dikmelik, Ü., Püskülcü, G. ve Özgen, N., 1993. Aydın yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun tespiti. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Proje Sonuç Raporu, Proje Kod No:14-2-06-1/1.
- Anonim, 2021. TR63 Bölgesi Zeytincilik sektör raporu, https://www.dogaka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/wwwdogakagovtr_619_lz0p55es_zeytincilik-sektor-raporu-2015.pdf. (ulaşım tarihi: 06.04.2021)
- Anonim, 2022. Altınözü, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Alt%C4%B1n%C3%B6z%C3%BC>. (Ulaşım tarihi: 06.04.2022)
- Atasoy, A., 2017. Hassa İlçesi'nin (Hatay) toprak coğrafyası. **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 10 (48), 269.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soil. **Agronomy Journal**, 43, 434-438.
- Bremner, J.M., 1965. **Total Nitrojen**. In C.A. Black et al. (ed), Methods of Soil Analysis, Part 2, Agronomy 9: 1149-1178. Am. Soc. of Agron. Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Brohi, A., Aydeniz, A. ve Karaman, M.N., 1995. **Toprak verimliliği**. Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 5. Kitaplar Serisi, 5.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F. ve Elmacı, Ö.L., 2013. Organik brokoli yetiştiriciliğinde hayvansal gübre kullanımı. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu, No: 2010-ÖMYO-002.
- Ceylan, Ş., Mordoğan, N. Çarpıcı, H. Günen, E, Çolak Esetlili, B., 2016. Organik Gübrelemenin Zeytinin Makro Element İçeriği ile Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, 2016, 53 (4):389-395
- Çolakoğlu, H., 1985. **Gübre ve Gübreleme**. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Teksir No: 17- 1. Bornova, İzmir
- Doran, İ., Koca, Y.K., Pekkolay, B. ve Mungan, M., 2008. Derik yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun tespiti. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 21(1), 131-138.
- Doran, İ. ve Aydın, R., 1999. Nutrient status of the olive trees grown in İçel Province. **Anadolu**, 9(1), 105-130.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve deneme metotları. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**, 381, Ankara.
- Eryüce, N., 1979. Ayvalık bölgesi yağlık zeytin çeşidi yapraklarında bazı besin elementlerinin bir vejetaston periyodu içindeki değişimleri. Doktora Tezi. **Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İzmir.
- 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.
- Hartmann, H.T., Lilleland, O., 1966. Olive nutrition temperate to tropical fruit nutrition (Ed: N. F. Childers) **Horticulture Publication Rutgers**, Chapter X (25), The State University of New Jersey.
- Hızalan, E., Ünal, H., 1966. Topraklarda önemli kimyasal analizler. **A.Ü Ziraat Fakültesi Yayınları**, 278.

- Jackson, M., 1958. Soil chemical analysis. **Prentice-Hall Inc.**, Englewood Cliffs, pg: 1 - 498, New Jersey, USA.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. **Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay.** No: 899, 169-175.
- Kacar, B., İnal A., 2008. Bitki analizleri. **Nobel Yayın**, No: 849, 659, Ankara.
- Karaçal, İ., Çimrin, K.M., 1997. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs Alanı Toprak Profillerinin Zn Durumu ve Bu Elementin Bazı Toprak Özellikleri ile ilişkileri, **I. Ulusal Çinko Kongresi**, 12-16 Mayıs, Eskişehir, 123-130,1997.
- Karaduman, A. Çimrin K. M. 2016. Gaziantep Yöresi Tarım Topraklarının Besin Elementi Durumları ve Bunların Bazı Toprak Özellikleri ile İlişkileri. **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi.** 19(2): 117-129.
- Keleş-Uzel, N. ve Çimrin K.M., 2020. Gaziantep İli Nizip İlçesi zeytin bahçelerinin yaprak ve toprak örnekleri ile beslenme durumunun belirlenmesi. **K.S.Ü. Tarım ve Doğa Derg.** 23 (4): 1039-1053. DOI:10.18016 /ksutarimdogavi. 668345.
- Küçük, E., 2015. Şanlıurfa koşullarında Nizip yağlık zeytin çeşidinin var yılındaki mineral bitki besin maddelerinin mevsimsel değişimi. **Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**, Yüksek Lisans Tezi, 62, Şanlıurfa.
- Lindsay, W. L., Norvell, W. A. 1978. Development of a DTPA Soil test for Zn, Fe, Mn, and Cu. **Soil Science Society of American Journal**, 42: 421 - 428.
- Llomas, J.F., 1984. Basis of Fertilization in Olive Cultivation and the Olive Tree's Vegetative Cycle and Nutritional Needs. International Course on the Fertilization and Intensive Cultivation of the Olive Cultivation. UNDP-FAO, Cordoba-Spain.
- Mordoğan, N., Ceylan, Ş., Delibacak, S., Çakıcı, H., Günen, E., Pekcan, T., Çolak, B., 2013. Organik Gübrelemenin Zeytin Yetiştirilen Kumlu-Tınlı Topraktaki Besin Element İçeriğine Etkisi. **Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2013; 10(1): 7-13.
- Mordoğan, N., Ceylan, Ş., Delibacak, S., Çakıcı, H., Günen, E., Pekcan T. ve Çolak. Ç., 2013. **Organik gübrelemenin zeytin yetiştirilen kumlu-tınlı topraktaki besin element içeriğine etkisi.** Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(1): 7-13.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1996. Total carbon, organic carbon and organic matter methods of soil analysis part 3. **Chemical Methods**, 961-1010.
- Olsen, S.R., Sommers, L.E., Page, A., 1982. Methods of soil analysis. Part. 2. **American Society of Agronomy and Soil Science Society of America**, 403-430, USA.
- Olsen, S.R., Sommers, L.E., Page, A., 1982. Methods of soil analysis. Part. 2. **American Society of Agronomy and Soil Science Society of America**, 403-430, USA.
- Özkaya, M.T., Tunalıoğlu, R., Eken, Ş., Ulaş, M., Tan, M., Danacı, A., İnan, N. ve Tibet, Ü., 2010. Türkiye Zeytinciliğinin Sorunları ve Çözüm Önerileri. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, **Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi**:515-537. 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Özsayar, M.M., Çimrin K.M. 2022. Hatay İli Hassa İlçesi Zeytin Ağaçlarının Yaprak ve Toprak Örnekleri ile Beslenme Durumunun Belirlenmesi. **ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi**, 6(1): 42-57

- Pekcan, T., 2006. **Zeytinde Gübreleme**. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Zeytinlik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Emre Basımevi, Yayın No: 61, 137, İzmir.
- Pratt, P. F., 1965. Potassium. Method of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties, 2nd. Ed, A. L. Page: 1010-1022, Amer. Soc. of Argon, Inc, Pub, Argon, Series No: 9.
- Püskülcü, G., ve Aksalman, A., 1988. Zeytinde yaprak-toprak örneklerinin alınma prensipleri ve gübre tavsiyeleri. **Zeytinlik Araştırma Enstitüsü**, Yayın No:44, 14, İzmir.
- Richard, L.A., 1954. **Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils**. Agric. Handbook 60, US Dept. Agric., Washington DC, 160 p.
- Sağlam, M.T., Bellitürk, K., Hazinedar, N., Danışman, F., 2008. Kapıdağ Yarımadası zeytinliklerinin beslenme durumu. **Ziraat Fakültesi Dergisi** 22 (44), 118-123.
- Seferoğlu, S., 1997. Ayvalık ve Edremit Yöresinde Yetiştirilen Ayvalık Zeytin Çeşidinin Beslenme Statüsü ile Kimi Kalite Öğeleri Arasındaki İlişkiler. Ege Üniv. Fen Bilimleri Ens. Toprak Anabilim Dalı, Bornova, İzmir (Doktora Tezi).
- Sillanpää, M., 1990. Micronutrient assessment at the country level: **An International Study**. In: **FAO Soils Bulletin**, N. 63.
- Soyergin, S. ve Moltay, İ., 2000. Marmara Bölgesi gemlik çeşidi zeytinlerin beslenme durumu. Türkiye I. Zeytinlik Sempozyumu. 6-9 Haziran 2000, **Uludağ Üniversitesi**, 344-350, Bursa.
- Söylemez, S., Öktem, A.G., Hatice, K.A.R.A., Almaca, N.D., Ak, B.E., Sakar, E., 2017. Şanlıurfa yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun belirlenmesi. **Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, 21(1), 1-15.
- Sumner, M.E., Miller, W.P., 1996. Cation exchange capacity and exchange coefficients. **Methods of soil analysis: Part 3 Chemical methods**, 5, 1201-1229.
- Tekin, H., Kalelioğlu, M., Dikmelik, Ü., Ulusaraç, A., Akıllıoğlu, A. ve Püskülcü, G. 1994. Gaziantep Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumu. **Bahçe Derg.**, 23(1-2): 43-52
- Toplu, C., 2000. Hatay İli Değişik Üretim Merkezlerindeki Zeytinliklerin Verimlilik Durumları, Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Beslenme Durumları Üzerinde Araştırmalar. **Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Ens.** Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana (Doktora Tezi)
- U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. US Department of Agriculture, 160, Washington DC., USA.
- Uysal, E., Albayrak, B., Kayalı, F., Karakoç, A., Bıyıklı, M., Daş, Ö.B., 2016. Armutlu yöresinde yetiştirilen zeytinliklerde verim ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. **Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 5, 19-31.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1995. **Türkiye gübre ve gübreleme rehberi**. Toprak ve Gübre Araş. Ens. Teknik Yayınları, 209(66), 48.
- Ülgen, N., Ateşalp, M., 1972. Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Fosfor Tayini, Toprak Su Genel Müdürlüğü, **Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü**, Teknik Yayınlar Serisi, Sayı 21, Ankara, 17 s.
- Walker, D.J. and Bernal, M.P., 2004. Plant mineral nutrition and growth in a saline mediterranean soil amended with organic wastes. **commun. Soil Sci. Plant Anal.** 35, 2495-2514.

- Wolf, B., 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 2(5), 363-374.
- Yalçın, M., Çimrin, K.M., Tutuş, Y., 2018. Hatay İli Kırıkhan–Reyhanlı Bölgesi çayır-mera topraklarının besin elementi durumları ve bazı toprak özellikleri ile ilişkileri. **KSÜ Tarım ve Doğa Derg.** 21(3): 385-396.
- Zabunoğlu, S., Hatipoğlu, F., Yenicesu, İ., 1977. Bursa İlinde Yetiştirilen Sofralık Gemlik Çeşidi Zeytin Ağaçlarının Makro ve Mikro Besin Maddeleri Durumu. Tübitak, **VI. Bilim Kong.** Tebliğleri, Ankara.
- Zincircioğlu, N., 2010. Organik ve geleneksel zeytin yetiştiriciliğinde bitki beslenme durumunun meyve yaprak ve zeytinyağında önemli kalite ölçütleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi. **Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi, 132, İzmir.
- Zinciroğlu, N. 2015. Manisa-Akhisar’da Bulunan Bazı Zeytin Bahçelerinde Cu, Zn, Cd, Pb ve As İçeriklerinin Belirlenmesi. **Zeytin Bilimi** 5(1) 2015, 21-26.