

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYTİN AĞAÇLARINDA (*Olea europaea* L.) TOPRAKTAN UYGULANAN ARTAN DOZLARDAKİ HÜMİK ASİDİN YAPRAKTAKİ BAZI MAKRO VE MİKRO BESİN ELEMENTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Sertaç UYANIK

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYTİN AĞAÇLARINDA (*Olea europaea* L.) TOPRAKTAN UYGULANAN ARTAN DOZLARDAKİ HÜMİK ASİDİN YAPRAKTAKİ BAZI MAKRO VE MİKRO BESİN ELEMENTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

SERTAÇ UYANIK

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: **27/08/2019**

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Ali SÜMER

ÇANAKKALE

Sertaç UYANIK tarafından Dr. Öğr. Üyesi Ali SÜMER yönetiminde hazırlanan ve **27/08/2019** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan "**Zeytin Ağaçlarında (*Olea europaea* L.) Topraktan Uygulanan Artan Dozlardaki Hümik Asidin, Yapraktaki Bazı Makro ve Mikro Besin Elementleri Üzerine Etkisi.**" başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Dr. Öğr. Üyesi Ali SÜMER ……

Başkan

Prof. Dr. Hamit ALTAY ……

Üye

Doç. Dr. Ali Rıza ONGUN ……

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ
Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:……

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Sertaç UYANIK

TEŞEKKÜR

Tez konusunu seçerken isteklerimi dikkate alarak, kişisel tutkum olan zeytin ve yetiştiriciliği alanında çalışmamı destekleyen, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kıymetli vaktini ayırıp her zaman büyük bir ilgi ve güler yüzle sorularımı yanıtlayan ve danışmanlık görevini en iyi şekilde yerine getirdiğine gönülden inandığım tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi. Ali SÜMER'e teşekkürü bir borç bilir, saygılarımı sunarım. Çalışmam sırasında kaynak, yöntem ve ilerleyiş açısından her türlü yardımı sağlayıp yol gösteren ve değerli bilgileri her zaman yoluma ışık olacak hocalarım Doç. Dr. Cafer TÜRKMEN ve Dr. Öğr.Üyesi. Yakup ÇIKILI'ya teşekkür ederim. Öğrenimim süresince benzer yollardan geçerek, ortak heyecanları paylaştığım, laboratuvar çalışmalarımda beni yalnız bırakmayan değerli meslektaşlarım Ziraat Müh. Kemal ZURNACI ve Ziraat Müh. Ayşenur COŞKUN'a teşekkürlerimi sunarım. Son olarak, hayatımın her evresinde desteklerini bir dağ gibi arkamda hissettiğim; sevgi, saygı ve hoşgörüyle harmanlanan emeğin değerini bana öğreten, hayattaki en büyük şansım olan ailem; Serhan ve İrfan UYANIK'a teşekkür ederim.

Sertaç UYANIK

Çanakkale, Ağustos 2019

SİMGELER VE KISALTMALAR

Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
Fe	Demir
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
N	Azot
P	Fosfor
pH	Toprak Tepkimesi
ppm	Milyonda Bir Kısım
Zn	Çinko
Da	Dekar
g	Gram
mg	Miligram
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
Km	Kilometre
MÖ	Milattan Önce
mm	Milimetre

ÖZET

ZEYTİN AĞAÇLARINDA (*Olea europaea* L.) TOPRAKTAN UYGULANAN ARTAN DOZLARDAKİ HÜMİK ASİDİN YAPRAKTAKİ BAZI MAKRO VE MİKRO BESİN ELEMENTLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Sertaç UYANIK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ali SÜMER

27/08/2019, 37

Bu araştırma Çanakkale ili Geyikli beldesi sınırları içinde kalan Bozköy'de 14 yaşındaki Ayvalık Yağlık zeytin (*Olea Europaea* L.) çeşidine, topraktan artan dozlarda hümik Asit (Blackjak SC; %15 hümik ve fulvik asit, pH= 4-5) uygulamasının zeytin yapraklarının besin konsantrasyonları üzerne etkisinin tespiti amacıyla 2018 yılında tek yıllık olarak yürütülmüştür. Humik asit, ağacın taç izdüşümüne, 20-30 cm toprak derinliğine artan konsantrasyonlarda [0 (kontrol), 50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$] uygulanıp tesadüf parselleri deneme modeline göre 4 tekrarlı olarak kurulmuştur. Aralık ayı sonunda alınan yaprak örnekleri laboratuvarda hazırlanarak bitki besin element içerikleri belirlenmiştir. Kontrol parsellerine göre diğer tüm uygulama dozlarında azot (N) ve fosfor (P) artışı P<0,001 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tüm hümik asit uygulama dozlarında potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn) ve mangan (Mn) besin elementlerinde kontrol parsellerine göre bir değişim olmamıştır. Yaprakların bakır (Cu) içerikleri tüm hümik asit uygulama dozlarında kontrol parsellerine göre P <0,001 düzeyinde istatistiksel olarak azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zeytin, Geyikli, Hümik Asit, Bitki Besin Elementleri

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE INCREASING DOSES OF HUMIC ACID APPLICATIONS TO SOIL ON SOME MACRO AND MICRO NUTRIENT ELEMENTS IN THE LEAVES OF OLIVE TREES (*Olea europaea* L.)

Sertaç UYANIK

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Soil Science and Plant Nutrition

Advisor: Asst. Prof. Dr. Ali SÜMER

27/08/2019, 37

This study was carried out for a single year in 2018 to determine the effects of increasing doses of Humic Acid (Blackjak; 15% humic and fulvic acid, pH = 4-5) applications through soil on some nutrient element contents of 14 years old Ayvalık Oil Olive (Olea Europaea) cultivar leaves in Bozkoy which is located in Geyikli town of Canakkale province. In the experiment humic acid was applied to canopy closure and 20-30 cm depths with increasing concentrations [0 (control), 50, 100, 200, 400 mL/tree) and established as a randomized plot design with 4 replications. Leaf samples taken at the end of December were prepared in the laboratory and plant nutrient contents were determined.

According to the control plots, nitrogen (N) and phosphorus (P) increase were statistically significant at P <0.001 level in all other application doses. In all humic acid application doses, there was no change in potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), iron (Fe), zinc (Zn) and manganese (Mn) nutrients compared to control plots. Copper (Cu) contents of leaves were statistically decreased at all humic acid application doses at P <0.001 compared to control plots.

Keywords: Olive, Geyikli, Humic Acid, Plant Nutrition

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI iii
TEŞEKKÜR iv
SİMGELER VE KISALTMALAR v
ÖZET vi
ABSTRACT vii
ŞEKİLLER DİZİNİ x
ÇİZELGELER DİZİNİ xi
BÖLÜM 1
GİRİŞ 1
1.1. Dünya Zeytin Varlığı 1
1.2. Türkiye'deki Zeytin Varlığı 2
1.3. Hümik Asidin Türkiye'deki Kullanımı 3
BÖLÜM 2 5
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
2.1. Hümik Asit Çalışmaları 5
2.2. Leonardit İle İlgili Çalışmalar 6
2.3. Zeytinde Bitki Besleme ile İlgili Çalışmalar 7
BÖLÜM 3
MATERYAL VE YÖNTEM 9
3.1. Materyal 9
3.1.1. Bölgenin İklimsel Verileri 9
3.1.2. Ayvalık Yağlık Zeytininin Çeşit Özellikleri 10
3.1.3. Çalışma Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri 10
3.2. Yöntem 11
3.2.1. Hümik Asitin Toprağa Uygulanması 11
3.2.2. Toprak Örneğinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler 12
3.2.2.1. Toprak Tepkimesi (pH) Tayini 12
3.2.2.2 Organik Madde Tayini 12
3.2.2.3. Tekstür Tayini 12
3.2.2.4. Eriyebilir Toplam Tuz İçeriğini Belirlenmesi 13
3.2.2.5.Toprak Kireç Tayini 13

3.2.2.6. Toprak Toplam Azot Tayini 13
3.2.2.7. Toprak Makro ve Mikro Element Analizleri 13
3.2.3. Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması 13
3.2.3.1. Bitkide Toplam Azot İçeriğinin Belirlenmesi 15
3.2.3.2. Bitki Besin Elementi Analizi 15
3.2.4. Sonuçların İstatistiksel Olarak Belirlenmesi 15
BÖLÜM 4
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 16
4.1. Hümik Asidin Yaprak Besin Elementi İçeriklerine Etkisi 16
4.1.1. Hümik Asidin Yaprak N Konsantrasyonuna Etkisi 16
4.1.2. Hümik Asidin Yaprak P Konsantrasyonuna Etkisi 17
4.1.3. Hümik Asidin Yaprak K Konsantrasyonuna Etkisi 19
4.1.4. Hümik Asidin Yaprak Ca Konsantrasyonuna Etkisi 20
4.1.5. Hümik Asidin Yaprak Mg Konsantrasyonuna Etkisi 22
4.1.6. Hümik Asidin Yaprak Fe Konsantrasyonuna Etkisi 24
4.1.7. Hümik Asidin Yaprak Mn Konsantrasyonuna Etkisi 25
4.1.8. Hümik Asidin Yaprak Zn Konsantrasyonuna Etkisi 27
4.1.9. Hümik Asidin Yaprak Cu Konsantrasyonuna Etkisi 28
BÖLÜM 5
SONUÇ VE ÖNERİLER 30
KAYNAKLAR 31
ÖZGEÇMİŞ I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Uygulama yapılan zeytinliğe ait görüntü.....9
Şekil 3.2. Bölgenin iklimsel verileri 10
Şekil 3.3. Hümik Asidin toprağa uygulanışı.....12
Şekil 3.4. Bir yıllık sürgünlerden alınan yaprak örnekleri.....14
Şekil 3.5. Yaprak örneklerinin yıkama işlemleri 14
Şekil 3.6. Kahve değirmeninde öğütülen yaprak örnekleri 15
Şekil 4.1.Toprağa artan seviyelerde verilen hümik asidin yaprakların N içeriklerine etkisi 16
Şekil 4.2. Toprağa artan seviyelerde verilen hümik asidin yaprakların P içeriklerine etkisi 18
Şekil 4.3. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak K içeriğine etkisi....19
Şekil 4.4. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Ca içeriğine etkisi ..21
Şekil 4.5. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Mg içeriğine etkisi .23
Şekil 4.6. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Fe içeriğine etkisi...24
Şekil 4.7. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Mn içeriğine etkisi .26
Şekil 4.8. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Zn içeriğine etkisi ..27
Şekil 4.9. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Cu içeriğine etkisi ..29

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Çalışma bölgesi toprağının kimyasal ve fiziksel analiz değerleri 11
Çizelge 3.2. Hümik asit uygulamalarını gösteren deneme deseni (mL ağaç$^{-1}$) 11
Çizelge 4.1. Hümik asidin yaprak N içeriğine etkisinin varyans analizleri 16
Çizelge 4.2. Hümik asidin yaprak P içeriğine etkisinin varyans analizleri 17
Çizelge 4.3. Hümik asidin yaprak K içeriğine etkisinin varyans analizleri 19
Çizelge 4.4. Hümik asidin yaprak Ca içeriğine etkisinin varyans analizleri 21
Çizelge 4.5. Hümik asidin yaprak Mg içeriğine etkisinin varyans analizleri 22
Çizelge 4.6. Hümik asidin yaprak Fe içeriğine etkisinin varyans analizleri 24
Çizelge 4.7. Hümik asidin yaprak Mn içeriğine etkisinin varyans analizleri 26
Çizelge 4.8. Hümik asidin yaprak Zn içeriğine etkisinin varyans analizleri 27
Çizelge 4.9. Hümik asidin yaprak Cu içeriğine etkisinin varyans analizleri 28

BÖLÜM 1
GİRİŞ

Zeytin ağacı günümüze kadar barışın simgesi olmuştur. Zeytin tarımı ülkemizin ve bölgemizin ekonomisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Yeryüzünde ilk kültüre alınmış ağaçlardan olan zeytinin tarihi günümüzden 6000 yıl öncesine kadar gider (Gündoğdu ve Kaynaş., 2016). Çanakkale, Geyikli yöresinde turizmin yanında zeytin tarımı, önde gelen bir sektör olma niteliğini her zaman korumaktadır. Yörede yapılan zeytincilik sadece ticari amaçla değil asırlardır süregelen dededen toruna kalan bir kültürdür.

Ülkemizde zeytin ve zeytinyağına talep giderek artmaktadır. Birim alandan daha fazla verim alabilmek için kimyasal gübreler kontrolsüz bir şekilde kullanılmaktadır. Yaptığımız bu çalışma, zeytin üretiminin yoğun bir şekilde yapıldığı bölgelerdeki üreticilere, hümik asit uygulamasının topraktaki organik madde artışı ile birlikte zeytin bitkisinde verim ve kaliteye olan etkilerini bilgilendirmek açısından yararlı olacaktır.

Bir organik madde olan hümik asit toprakta mevcut durumda bulunan bitki besin maddelerinin etkinliğini arttırdığı bilinmektedir. Bunun yanında hücre zarının geçirgenliğini artırarak bitkilerin besin elementlerini almasını kolaylaştırdığı yapılan çalışmalardan bilinmektedir (Moreno ve ark, 1960).

Topraktan uygulanan hümik asidin, zeytin bitkisinin beslenmesi üzerine etkilerini araştırmak bu çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır.

1.1. Dünya Zeytin Varlığı

Oleaceae ailesinin çalı şeklindeki türlerinden olan zeytin *Olea* cinsine aittir. Meyvesi yenilebilen tek türdür (Lavee, 1998).

Olea europaea cinsi tarihte ilk defa MÖ 4000 yıllarında Akdeniz ülkelerinin de içinde bulunduğu ülkemizde aşı ile kültür bitkisi Sativa'ya çevrilmiştir (Ünsal, 2008).

Dünya zeytin ihtiyacının yaklaşık %90'ı Akdeniz ülkeleri tarafından karşılanmaktadır. Gezegenimizde 90 milyon dönüm alan içinde yaklaşık 900 milyon zeytin ağacı vardır. Ağaç sayısının gün geçtikçe arttığı, diğer iklimi elverişli ülkelerin de yeni tesisler kurmasıyla fark edilir duruma gelmiştir (Yıldırım, 2019).

Zeytin üretiminde en etkili ülkeler İspanya (%38,6), İtalya (%14,4), Yunanistan (%9,8), Türkiye (%8,2) ve diğer Akdeniz ülkeleridir (Yıldırım, 2019).

Zeytin üretiminde 1. sırada yer alan İspanya, son yıllara bakıldığında dikili alan bakımında ilerleme kaydedememiştir, buna karşın Cezayir ve Fas'da dikili alan bakımından

artış olmuştur (Yıldırım, 2019).

1.2. Türkiye'deki Zeytin Varlığı

Ülkemizde zeytin üretimi en fazla yapan iller İzmir, Aydın, Çanakkale, Bursa, Balıkesir, Muğla, Gaziantep'dir. Bölgesel olarak baktığımızda ise başta Ege bölgesi onu takip eden Akdeniz, Marmara, Güneydoğu Anadolu bölgesidir. Bu bölgelerin dışında Karadeniz bölgesininde akdeniz iklimi geçerli olduğu bölgelerde yetiştirilmektedir (Ünsal, 2008).

Aydın ilinin ağaç varlığı ve üretimi yönünden ülkemizde en önemli ilimizdir. Bu sebepten zeytin ve zeytinyağı üretimi Aydın ilimizin en önemli geçim kaynaklarından biridir (Yıldırım, 2019).

Türkiye zeytin ağacı çeşitliliği açısından oldukça zengin bir varlık göstermektedir. Ülkemizin güney Ege bölgelerine bakıldığında yaygın çeşit Memecik iken kuzey Ege bölgesinde ise yaygın çeşit Ayvalık'tır. Sofralık olarak ise tüm bölgelerde yaygın olarak siyah olarak tüketilen Gemlik zeytini yoğunluk göstermektedir. Bunların dışında ülkemizde farklı zeytin çeşitleri olduğu bilinmektedir (Yıldırım, 2019).

Ülkede üretimi yapılan zeytinlerin %27'ü sofralık, %74'ü ise yağlık değerlendirilmektedir. Zeytinin yetiştiriciliğinde önem gösteren bölgemiz 454.290 ha'lık alan ile Ege Bölgesi'dir. Yaklaşık üretimi 760.000 ton'dur. Üretimi yapılan ürünlerin % 76'sı yağlık olarak değerlendirilmektedir (Öztürk ve ark., 2010).

Zeytin bitkisi, subtropik iklime sahip olan bölgelerde ticari olarak üretimi yapılmaktadır. Zeytin bitkisinin yetiştirilmesi hava sıcaklığının derece düşük olduğu yüksek alanlarda yapılamaz. Bu yerlerde bitki hava sıcaklığının etkisiyle olağan süreden daha geç çiçeklenip erken uykuya geçmekte, bu nedenle ürünün hem verimi hem de kalitesinde düşüş yaşanmaktadır. Ülkemiz'de zeytinin bitkisinin yetiştiriciliği yapıldığı yükselti bakımından değerlendirildiğinde 1.150 metre ile Adana şehridir. Batı bölgemiz Çanakkale'den, Şırnak'a, Artvin'den Hatay'a kadar toplam 37 şehrimizde zeytin ağacı yetişmektedir (Özkaya ve ark., 2008).

Ülkemizde 2004-2005 yıllarındaki zeytin ağacı sayısı 100 milyon iken son yıllarda dikim artışı ile 2014-2015 yıllarında 169 milyona ulaşmıştır. Ülkemizde Sofralık zeytin üretimi ortalama olarak 500.000 ton ve buna karşın zeytinyağı üretimi 170.000 ton olduğu belirlenmiştir (Yıldırım, 2019)

Yıllar	Alan (ha)	Ağaç Sayısı	Zeytin Üretim (ton)		
			Sofralık	Yağlık	Toplam
2004-2005	644.000	107.100.000	400.000	1.200.000	1.600.000
2005-2006	662.000	113.180.000	400.000	800.000	1.200.000
2006-2007	711.842	129.265.000	556.000	1.211.000	1.767.000
2007-2008	753.000	139.594.000	455.385	620.469	1.078.854
2008-2009	774.370	151.630.000	512.103	952.145	1.464.248
2009-2010	778.413	153.723.000	460.013	830.641	1.290.654
2010-2011	826.199	157.156.000	375.000	1.040.000	1.415.000
2011-2012	798.493	155.427.000	550.000	1.200.000	1.750.000
2012-2013	813.765	157.904.000	480.000	1.340.000	1.820.000
2013-2014	813.765	167.030.000	390.000	1.286.000	1.676.000
2014-2015	826.091	168.997.000	438.000	1.330.000	1.768.000
2015-2016	836.934	171.991.000	400.000	1.300.000	1.700.000

Şekil 1.1.Ülkemizde 2004–2016 yıllarına ait veriler

Şekil 1.1. incelendiğinde ülkemizde 2004 yılından bu yana zeytin alanları ve ağaç sayısı artmıştır buna paralel olarak hem sofralık hem de yağlık zeytin üretiminde artış söz konusudur.

Zeytinin ağacının meyvesinin, içeriğine bakıldığında oldukça büyük düzeyde bitkisel proteinler, A, C, E vitaminlerini ve yağları barındırdığı bilinmektedir. Mevcut olan bu içerikler insanların beslenmesinde önemli yere sahiptir. Bu tarz beslenme ile insan sağlığı ilişkilerine dikkat edildiğinde, akdeniz diyetinin yapı taşını zeytin ve zeytinyağı oluşturmaktadır (Kayahan ve Tekin, 2006).

1.3. Hümik Asidin Türkiye'deki Kullanımı

Tarımsal üretimde kullanılan ticari gübre ve ilaçlar yaşadığımız çevrenin dengesini bozmaktadır. Bununla birlikte insan, bitki ve hayvan sağlığını da etkilemektedir. Ticari gübrelerin kullanımını en aza indirip zararlarını minimuma çekebilmek için toprağa organik kökenli gübrelerin verilmesi tartışılmaz bir gerçektir. Son yıllarda yaygınlaşan organik üretim bunun bir göstergesidir.

Türkiye mevcut organik materyal bakımından yeterli düzeydedir. Bu kaynakların bir tanesi ise leonarditttir. Leonardit'ten elde edilen hümik asit yalnızca tarımda değil kozmetik,

ilaç sanayisi, hayvan yemi ve filtre sistemlerine kadar birçok sektörde kullanılmaktadır (Engin ve Cöcen, 2012). Leonardit hümik asit ile karbon, besin elementlerini yapısında barındıran daha kömür seviyesine gelmemiş organik maddedir. Leonardit uzun yıllar önce bitkilerin ve hayvanların kalıntılarından, yüksek basınç, sıcaklık, nem ve oksidasyon ile oluşur. Bazı şartlara göre kalitesi Şekil 1.2'de görüldüğü üzere farklılıklar gösterebilir (Engin ve Cöcen, 2012).

KOMPOZİSYON	DÜŞÜK KALİTE	ORTA KALİTE	YÜKSEK KALİTE
Humik asit İçeriği (%)	35-50	50-65	65-85
O.M. Miktarı (%)	min. 35	min. 50	min. 65
pH Değeri	6.5±1	5.5±1	4±1
C/N	21±1	19±1	17±1
Özgül Ağırlık(gr cm^{3-1})	1.4±0.1	1.2±0.1	0.8±0.1
Bazik Solüsyonda Çözünürlük	Düşük	Orta	Yüksek

Şekil 1.2. Leonardit kalite sınıflandırılması

Hümik asidin en önemli kaynağı leonarditte bulunan kahverengi yumuşak kömürlerin çökelmiş katmanlarıdır. hümik asit gübre olarak algılanmamalıdır, bitkinin topraktaki besin elementlerini alımına yardımcı unsurlardır. Organik ve konvansiyonel tarımda kullanılan hümik asit toprak iyileştirici ve kök geliştirici görevi sayesinde oldukça olumlu sonuçlar vermektedir. Leonardit bitkinin gelişimini düzenlediğinden gübreyle bir arada kullanılmalıdır. Bu sayede gübrenin yağmur ya da sulama nedeniyle yıkanıp gitmesini önleyerek verimini artırır (Özkan, 2007).

Bitkilerin stres koşullarına, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığının artmasını, toprağın havalanmasını ve su tutmasını, içinde mikroorganizmaların gelişip çoğalmasını hümik asit uygulaması sağlamaktadır. Hümik asit sayesinde Fe, Zn, P, N ve K gibi bitki besin elementlerinin alımı kolaylaşırken, toprakta tuz birikimini önlemekte, toprağın havalanması ve ağır killi toprakların yapısının iyileşmesine yönelik olumlu etkiler izlenmektedir. Verim oluşturan öğelerin artması; buğday gibi pek çok bitkide, özellikle Zn olmak üzere mikro besin elementlerinin alınımı hümik asit ile kolaylaşmaktadır (Kaya ve ark., 2005).

BÖLÜM 2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Hümik Asit Çalışmaları

Özbay (2012), su kültüründe yetiştiriciliği yapılan turşuluk hıyarda hümik madde uygulamasının bitkinin gelişmesi ve verimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Bu amaçla yetiştirilme ortamlarına artan dozlarında hümik+fulvik asit verilmiştir. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, hümik asit uygulamasıyla birlikte bitkilerde verimde artışlar gözlemlenmiştir. Uygun olan miktar değeri 500 mg L^{-1} uygulamasıyla etkisi görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre hümik asit uygulamasının hıyar bitkisinde gelişim ve verim adına etkin bir şekilde kullanılabileceği görülmüştür.

Erdal ve ark. (2000), yürütmüş oldukları çalışmada kireçli toprakta 3 farklı düzeyde hümik asidi ve 4 farklı düzeyde P uygulayıp mısırın gelişimini ve toprakta var olan P yarayışlılığı üzerine etkisini araştırmışlardır. Yapılan bu çalışma artan dozlarda hümik asit ve P uygulaması, yaprakta ve toprak P konsantrasyonunu arttırdığını saptamışlardır.

Kaya ve ark. (2005), yürüttükleri uygulamada Zn ve hümik asidin ekmeklik buğday çeşidi olan Bezostaja 1 ve Gün 91'i kullanılarak bazı verim unsurları üzerine etkilerini araştırmak için iki yıl süreli denemelerini kurmuşlardır. Yapılan çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre; ilk yıl tane verimi yüksek çeşitlerin ortalaması 510,4 kg $dekar^{-1}$, Zn ve hümik asidin birlikte uygulanmasından elde edilmiştir. İkinci yılda ise yine Zn ve hümik asit uygulaması 537,5 kg $dekar^{-1}$ ile yüksek verime ulaşılmıştır.

Kaptan ve Aydın. (2012), birlikte yapmış olduğu çalışmada toprağa farklı dozlarda hümik asit uygulayıp, pamuk bitkisinde verim ve verim parametrelerine etkilerini araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçları değerlendirdiklerinde toprağın fiziksel ve kimyasal yapısında olumlu gelişmelerin yanında pamuk bitkisinin verimi, lif kalitesi değişkenleri üzerine hümik asidin önemli etkileri bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kolsarıcı ve ark. (2005), değişik dozlardaki hümik asidin ayçiçeği çıkışı ve fide gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında kontrol uygulamasına göre 60g 100 kg^{-1} hümik asit tohum uygulamasında kök uzunluğunu, fide yaş ağırlığını, fide kuru ağırlığını olumlu yönde etkilemiştir.

Day ve ark. (2011), farklı dozlarda ve farklı zamanlarda uygulanan hümik asidin ayçiceğinde (*Helianthus annuus* L.) verim parametreleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; toprağa uygulanan farklı dozlardaki hümik asidin, farklı çeşitlerde verim öğelerine etkilerinde olumlu sonuçlar alımışlardır. Gelişme dönemi ilerledikçe uygulanan

hümik asidin yağ verimini arttırdığı gözlemlemiştir. Sonuç olarak ekimle birlikte 18 g da^{-1} dozu, ilk gelişme dönemi için 12 g da^{-1}, geç uygulama döneminde 6 g da^{-1} hümik uygulama düzeyinin pozitif veriler gösterdiğini belirlemişlerdir.

Gürsoy ve ark. (2016), farklı uygulama dönemi (6-8 yapraklı, sapa kalkma ve çiçeklenme) ve farklı dozlarda (0, 250, 500, 1000 ml da^{-1}) uygulanan hümik asidin kışlık kolzada verim parametrelerine olan etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre genel olarak 250 ve 500 ml da^{-1} uygulamalarının, 6-8 yapraklı ve sapa kalkma döneminde de incelenen parametrelerin önemli sonuçları olduğu gözlenmiştir.

Demirtaş ve ark. (2014), birlikte yürüttükleri çalışmada torağa uygulanan farklı dozlardaki hümik asidin domatesin beslenmesine ve verim kalite ilişkilerini araştırmışlardır. Yaptıkları analiz sonuçların incelediklerinde yapraktaki bazı besin elementlerindeki değişimi istatistiksel düzeyde önem kazanmıştır.

Müftüoğlu ve Alak (2014), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait serada yetiştirdikleri Helen cinsi mısır bitkisine topraktan artan dozlarda (2, 4, 6, 8, 10 L da^{-1}) hümik asit uygulayıp bazı parametreleri incelemişlerdir. Yapılan analiz sonuçlarını incelediklerinde bitki tarafından alınan K miktarı hümik asit dozundaki artış ile doğru orantılı olarak artmıştır fakat istatistiksel açıdan bu artış önemli bulunmamıştır.

Erdal ve ark., (2014), birlikte yapmış olduğu çalışmada hümik asit, fulvik asit ve hümik+fulvik asidin 0, 250, 500, 1000 ppm farklı dozlarını toprağa uygulayıp, kireçli toprakta yetişen domates bitkisinin besin içeriklerine etkilerini araştırmışlardır. Yaptıkları analizlerin sonuçlarında hümik madde uygulama dozlarının, bitki P, Mn, Mg ve Zn içeriğine etkisi olmamıştır. Bitki N içeriği 1000 ppm dozunda ve hümik+fulvik asit uygulamasında önemli olduğu belirlenmiştir. Bitki Fe konsantrasyonu tüm uygulamalar açısından önemsiz bulunmuştur.

Çöl ve Akınerdem (2017), yürütmüş oldukları çalışmada toprağa uygulanan farklı dozlarda hümik asidin patates bitkisinde verim unsurları üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Bu amaç ile tesadüf blokları deneme modeline göre üç farklı patates çeşidi, değişik düzeylerde hümik asidi kullanarak deneme kurmuşlardır. Sonuçlara göre ocak başına en iyi yumru verimi 6 l da^{-1} hümik asit düzeyi Agriia çeşidi ile vermiştir.

2.2. Leonardit İle İlgili Çalışmalar

Küçükyumuk ve ark. (2014), artan seviyelerde mikoriza ve leonarditi 2 kg toprak alan saksılara uygulayarak, biberin gelişimi ve mineral beslenmesine etkilerini inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Kontrol uygulaması ile kıyaslandığında leonardit verilen bitkinin

gelişimi iyi iken, mikoriza uygulaması yapılan bitkilerde olumlu bir etki görülmemiştir; ancak bitki besin elementleri konsantrasyonlarında pozitif etki gözlemlenmiştir.

Alagöz ve ark. (2006), sera koşullarında saksı denemesi olarak yaptıkları çalışmalarında, farklı kökenlerden üç ayrı organik materyali toprağa ekleyerek ortaya çıkan değişimi incelemişlerdir. Farklı oranlarda çöp kompostosu, tavuk gübresi ve leonardit ilave edilmiştir. Sonuç olarak bu materyallerin kullanılmasıyla toprağın kimyasal ve fiziksel özelliklerinde iyi yönde değişimlerin olduğu saptanmıştır.

Adiloğlu ve ark. (2017), artan dozlarda leonardit ve çiftlik gübresini, tohum ekiminden bir ay önce saksılara uygulayarak çavdar bitkisinin verimi, bitki besin elementlerine etkisini incelemişlerdir. Alınan sonuçlara göre bu uygulamalar sayesinde bitkinin kuru madde miktarı üzerinde ciddi artışlar görülmüştür. Leonardit ile bitkide %5 oranında Zn, N ve Fe içeriği artarken; çiftlik gübresiyle aynı oranda Mn, K, Cu, P, Zn, Fe ve P değerlerinde yükseliş saptanmıştır.

Demirkan ve ark. (2012), inorganik ve leonardit şeklinde iki farklı gübre kaynağı kullanarak dört doz halinde, 20-20-0 gübresini %50, leonarditi ise sırasıyla %100 ve %50 oranlarında arttırarak domates bitkisinin gelişimine etkilerini incelemişlerdir. Varılan sonuca göre domates bitkisinin kök ve gövde boyları, yaş ağırlıkları, kuru ağırlıkları ve yaprak sayısı üzerinde gübrelemenin önemli düzeyde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca sap çapı ve çiçek sayısı üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. Bulgulara göre leonarditin organik tarımda uygulanması uygun olduğunu belirlemişlerdir.

2.3. Zeytinde Bitki Besleme ile İlgili Çalışmalar

Doran ve ark. (2008), Mardin'in Derik İlçesi Halhalı zeytin çeşidinde yürütmüş oldukları çalışmada bölgeyi temsilen yedi farklı bahçede yaprak örnekleri alıp analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları incelendiğinde ürün var yılı ve yok yılında bazı besin elementleri (P, K, Ca) bakımından yeterli bulunmuştur.

Tokay ve Yaşar (2008), yapmış olduğu çalışmada toprakta hümik asidin konsantrasyonuna bağlı olarak zeytin bitki yaprağındaki Zn miktarının değişimini incelemişlerdir. Bu karşılaştırma sonucunda ise yüzde hümik asit içeriği fazla olan Balıkesir, Burhaniye bölgesinde yaprakta bulunan Zn miktarının doğru orantılı olarak fazla olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı diğer bölge olan Çanakkale, Küçükkuyu'da ise hümik asit yüzdesi düşük bulunup yaprak besin maddesi içeriği düşük olduğu tespit edilmiştir.

Söylemez ve ark. (2017), Şanlıurfa ilindeki zeytinliklerin beslenme potansiyellerini

belirleyebilmek için 17 ayrı bahçeden yaprak-toprak numunelerini alıp analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları incelendiğinde bölgedeki zeytin bahçelerinin genelinde besin elementi eksiklikleri görüldüğü tespit edilmiştir.

Ceylan ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada farklı dozlarda toprağa uygulanan sığır gübresinin zeytin ağaçlarının yaprak makro besin element konsantrasyonlarına etkilerini araştırmışlardır. Zeytin ağaçlarının beslenmesinde çok büyük önem taşıyan organik madde, yaprakta N, K, Mg elementlerinin miktarını arttırdığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada en iyi sonuç 225 kg ağaç$^{-1}$'ta olduğu bildirilmiştir.

Canözer (1978), yapmış olduğu çalışmada Ege bölgesinde yetiştiriciliği yapılan zeytin çeşitlerinde toprak-bitki ilişkisini ve besin element pozisyonlarını incelemiştir. Yapraklardaki besin element konsantrasyonları ürünlü ve ürünsüz yıllarında değişimler göstermiştir, ürünlü yıllarda ürünsüz yıllara göre yapraklarda N, P ve K değerlerinin önemli ölçüde düştüğünü bildirmiştir.

Rouina ve ark. (2002), Sfax zeytin çeşidi ile Tunus'ta zeytin yapraklarındaki bitki besin konsantrasyonlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucunda veriler incelendiğinde N, P ve K değerleriyle bitkinin verimliliği arasında korelasyon olduğunu saptamışlardır.

Fox ve ark. (1964), Ege yöresindeki zeytin bahçelerinde yürüttükleri çalışmada araziden almış oldukları numunelerin fiziksel ve kimyasal analizleri yapmışlardır. Yapmış oldukları analizler neticesinde yaprakların K miktarları ve ürün miktarı ile % 1 derecesinde öneme sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Mordoğan ve Ceylan (2017), Biyolojik gübreleme uygulamasının zeytin ağaçlarının mikro element konsantrasyonuna etkisini araştırmak için Ödemiş yöresinde yürüttüğü çalışmada artan dozlarda 0, 75, 150 ve 225 kg ağaç$^{-1}$ sığır gübresi kullanmıştır. Özellikle organik maddesi düşük topraklarda, biyolojik gübrelemenin bitkinin beslenme sorunlarına olumlu yönde etkileyeceğini söylemişlerdir.

BÖLÜM 3
MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Yapılan araştırmanın bitki materyalini Çanakkale ilinde Geyikli yöresi sınırlarında kalan Bozköyde (Enlem 35 S 431667, Boylam 4409876) bulunan İrfan UYANIK'a ait 14 yaşında 7×7 m aralıklarla dikimi yapılmış Ayvalık yağlık zeytin çeşidi oluşturmaktadır. Zeytin bitkisi topraklarına Blackjak SC, pH 4-6 ticari markalı hümik asit uygulaması yapılmıştır.



Şekil 3.1. Uygulama yapılan zeytinliğe ait görüntü

3.1.1. Bölgenin İklimsel Verileri

Çalışmanın yapıldığı yörenin iklim özellikleri Akdeniz iklimine benzer özellikler göstermektedir. Bölgede yağmur yağışı genellikle ilkbahar ve kış aylarında, kar yağışı az olmak ile birlikte Ocak ve Şubat aylarında olmaktadır.

Tez çalışması yapılan zeytin bahçesi Çanakkale il sınırlarında kaldığı için bu ilin iklim

verileri kullanılmıştır (Anonim 2017).

Rasat Süresi 1950-2015													
Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Ort. Top.
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,3	6,7	8,3	12,6	17,6	22,3	25,1	25,0	20,9	16,0	11,9	8,5	15,1
Toplam Yağış (mm)	93,7	71,7	68,3	47,0	32,0	22,4	11,7	6,5	24,2	57,0	86,1	108,2	628,8

Şekil 3.2. Bölgenin iklimsel verileri

3.1.2. Ayvalık Yağlık Zeytininin Çeşit Özellikleri

Ayvalık yağlık çeşidi Ege ve Akdeniz'in kıyı bölgelerinden Güneydoğu bölgesine kadar yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu çeşit ülkemizde bulunan mevcut zeytin çeşitleri içinde ağaç miktarı bakımından %20'sini oluşturmaktadır. Bu oran yetiştiriciliği yapıldığı Kuzey Ege bölgesinde değerlendirildiğinde ise %25'in üzerine çıkmaktadır. Ayvalık çeşidi zeytin yağının kimyasal ve duyusal özellikleri incelendiğinde ilk sıralarda yer almakta ve bölgede yağlık olarak değerlendirilmektedir. Bu çeşit bakımı iyi yapıldığında kuvvetli olarak gelişir, özellikle var yılında yüksek verim gösterir, meyvesi orta büyüklüktedir, soğuğa karşı dayanıklı ve orta derecede periyodisite yapar. Hasadı mekanik yollarla yapılabilir. Kendine döllenebilir, çelikle çoğaltılır (Gündoğdu ve Kaynaş., 2016).

3.1.3. Çalışma Alanı Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Çalışma alanı toprağının tahlil değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Fiziksel analiz verilerine göre toprağın tekstürü "kumlu killi tın" olarak sınıflandırılmıştır. Ege bölgesinin genel toprak bünyesi özelliklerini taşımaktadır (Canözer, 1978). Zeytin ağacı geniş pH aralığında gelişim gösterebilir bundan dolayı zeytin yetiştiriciliği için yöre topraklarının pH'ları uygun aralıklardadır (Hartmann ve ark., 1966; Llamas, 1984). Deneme yapılan zeytinlik alanı topraklarının toplam tuz sınır değerleri, Maas (1986)'e göre değerlendirildiğinde tuzluluk sorunu olmadığı görülmektedir. Kireç miktarları ise Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre orta seviyede sayılmaktadır. Organik madde içerikleri bakımından Smith ve Weldon (1941)'e göre yetersiz sınıfında olduğu saptanmıştır. Alınabilir P içeriği, Ülgen ve Yurtsver (1995)'e göre düşük olarak belirlenmiştir. Toprağın K, Ca ve Mg içerikleri Sillanpää (1990)'a göre değerlendirildiğinde; K yeterli, Ca yeterli ve Mg elementi ise düşük miktarda olmaktadır. Toprağın alınabilir Fe değerinin Lindsay ve Norwell (1978)'e

göre yeterli olduğu saptanmıştır. Alınabilir Cu içeriğinin Follet (1969) ile Follet ve Lindsay (1970)'a göre yeterli sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Alınabilir Mn ve Zn içerikleri Sillanpää (1990)'a göre Mn yeterli, Zn içeriği ise düşük olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışma bölgesi toprağının kimyasal ve fiziksel analiz değerleri

BÜNYE			**TOPLAM TUZ (%)**	**KİREÇ**	**ORGANİK MADDE**	**pH**
KUM (%)	**SİLT (%)**	**KİL (%)**				
64	7	29	0,06	8,05	0,69	7,51
Kumlu Killi Tın			Tuzluluk Yok	Kireçli	Çok Düşük	Hafif Alkalin

MAKRO ELEMENT İÇERİĞİ				
N (g kg^{-1})	**P (mg kg^{-1})**	**K (mg kg^{-1})**	**Ca (mg kg^{-1})**	**Mg (mg kg^{-1})**
0,3	5,62	180,71	3637,54	59,87
Düşük	Düşük	Yeterli	Yeterli	Düşük

MİKRO ELEMENT İÇERİĞİ			
Fe (mg kg^{-1})	**Mn (mg kg^{-1})**	**Zn (mg kg^{-1})**	**Cu (mg kg^{-1})**
7,12	8,49	0,12	1,35
Yeterli	Yeterli	Düşük	Yeterli

3.2. Yöntem

3.2.1. Hümik Asitin Toprağa Uygulanması

Hümik asit uygulayarak zeytin yapraklarının besin elementlerinin içeriğine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2018 yılında tek yıllık olarak bir uygulama yapılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre Çizelge 3.2'te gösterildiği gibi 4 tekerrürlü olarak kurulan denemede 0 (kontrol), 50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$ düzeylerinde hümik asit ağaç taç izdüşümüne 20-30 cm derinliğe 10 litre su ile sulandırılarak nisan ayı içinde uygulanmıştır.

Çizelge 3.2. Hümik asit uygulamalarını gösteren deneme deseni (mL ağaç$^{-1}$)

50	0	50	200	400
100	400	200	100	0
400	400	50	200	100
50	100	0	200	0



Şekil 3.3. Hümik Asidin toprağa uygulanışı

3.2.2. Toprak Örneğinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler

Deneme alanı toprak örneklerini temsil ettirmek için ağaçların taç izdüşümünün kapladığı yaklaşık 1000 m^2 alandan ve 0-30 cm derinlikten 21.02.2018 tarihinde alınmıştır. Alınan örnekler havadar koşullarda laboratuvara getirilerek hava kuru duruma gelene kadar gölgede bekletilip tahta tokmak ile parçalanmış sonra 2 mm'lik elek ile elenerek tahlile hazırlanmıştır. Analizler aşağıda verilen metotlar dahilinde yapılmıştır.

3.2.2.1. Toprak Tepkimesi (pH) Tayini

Toprak örneği 10 gr tartılıp 25 ml saf suyla karıştırılarak, (1:2,5) cam elektrotlu pH-metre ile okunmuştur (Richards, 1954; Grewelling ve Peech, 1960).

3.2.2.2 Organik Madde Tayini

Toprak numunesinin organik madde içeriği yeniden düzenlenmiş Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir (Black, 1967). Organik madde içerikleri, Smith ve Weldon (1941)'a göre sınıflandırılmıştır.

3.2.2.3. Tekstür Tayini

Toprak tekstür tayini hidrometre yardımıyla belirlenmiş Bouyoucos (1951), elde edilen sonuçlar tekstür üçgeninden faydalanılarak belirlenmiştir.

3.2.2.4. Eriyebilir Toplam Tuz İçeriğini Belirlenmesi

Toprak örneği 10 gr tartılıp 25 ml saf suyla karıştırılarak, (1:2,5) Kondüktivimetre ile okunmuştur (U.S. Salinity Lab. Staff, 1954).

3.2.2.5.Toprak Kireç Tayini

Örneklerin $CaCO_3$ içerikleri Scheibler kalsimetresiyle CO_2 olarak ölçülmüş ve sonuçlar % $CaCO_3$ eşdeğeri olarak hesaplanıp, sonuçlar Ülgen ve Yurtsever (1995)'e göre sınıflandırılmıştır.

3.2.2.6. Toprak Toplam Azot Tayini

Toprak örneğinin toplam N miktarı Bremmer (1982) tarafından modifiye edilmiş Kjeldahl metoduna göre belirlenmiştir.

3.2.2.7. Toprak Makro ve Mikro Element Analizleri

Yarayışlı P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn; Sparks et al., (1996)'da belirttiği yöntemlerle ekstrakte edildikten sonra ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometer, Perkin Elmer OPTIMA-5300 DV) cihazında ölçümleri yapılmıştır.

3.2.3. Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Denemede kulanılan ağaçların her birinden Eryüce (1979)'de belirtildiği gibi aralık ayı sonunda 200 adet yaprak örneği alınmıştır. Örnekleme ağacın dört bir yanından tek yıllık sürgünlerden karşılıklı yaprak çiftlerinin alınması şeklinde yapılmıştır.

Etiketlenmiş yaprak örnekleri havadar bir şekilde laboratuvara getirilmiştir. Alınan yaprak örnekleri Şekil 3.5'de görüldüğü gibi 2 defa çeşme ve 2 defada destile su ile yıkandıktan sonra önceden etiketlenmiş kağıtlara yerleştirilmiş ve 65℃'de 48 saat boyunca kurutulmuştur. Daha sonra kurumuş olan yaprak numuneleri kahve değirmeninde (Şekil 3.6) öğütülmüştür. Öğütülmüş olan yaprak örnekleri hassas terazide 0,500 g tartılıp porselen kül kaplarına konulduktan sonra üzerine önceden hazırlanan 0,5 ml etil alkol-sülfirik asit karışım çözeltisi eklenmiştir. Tanık için ayrılan iki adet porselen kül kabına da aynı işlem uygulanmıştır. Daha sonra çeker ocak içine alınan örneklerin ön yakma işlemi yapılarak uygulanan alkol-sülfirik asit karışım çözeltisinden kaynaklanan fazla alkol yakılıp, bu işlemden sonra kaplar soğutulup kül fırınına yerleştirilmiş, fırının sıcaklığı dereceli olarak yükseltilmiştir. Örneklerin rengi kül grisi olana kadar sabit sıcaklıkta (500±50^{o}C) yakma işlemi yapılmıştır (Müftüoğlu ve ark., 2014).



Şekil 3.4. Bir yıllık sürgünlerden alınan yaprak örnekleri



Şekil 3.5. Yaprak örneklerinin yıkama işlemleri



Şekil 3.6. Kahve değirmeninde öğütülen yaprak örnekleri

3.2.3.1. Bitkide Toplam Azot İçeriğinin Belirlenmesi

Analiz için hazırlanmış bitki örnekleri Kjeldahl setinde Müftüooğlu ve ark., (2014) belirttiği şekilde yapılmıştır.

3.2.3.2. Bitki Besin Elementi Analizi

Kuru yakılarak derecesine tamamlanan zeytin yaprak örnekleri Whatman no;42 filtre kağıdından süzüldükten sonra ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometer, Perkin Elmer OPTIMA-5300 DV) cihazında okunmuştur (Müftüoğlu ve ark., 2014).

3.2.4. Sonuçların İstatistiksel Olarak Belirlenmesi

Yapmış olduğumuz çalışmanın sonunda elde edilmiş olan veriler tesadüf parselleri deneme modeline göre varyans analizi yapılmıştır (Yurtsever 1984). Analizlerde önemlilik kontrolü *F* testine göre JMP istatistik paket programı kullanılarak yapılmış ve ortalamaların değerlendirilmesi Duncan çoklu karşılaştırma Testi ($\alpha < 0,05$) kullanılmıştır.

BÖLÜM 4
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Hümik Asidin Yaprak Besin Elementi İçeriklerine Etkisi

Tek yıllık yürütmüş olduğumuz bu çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlar ve olası sebepleri aşağıda verilerek tartışılmıştır.

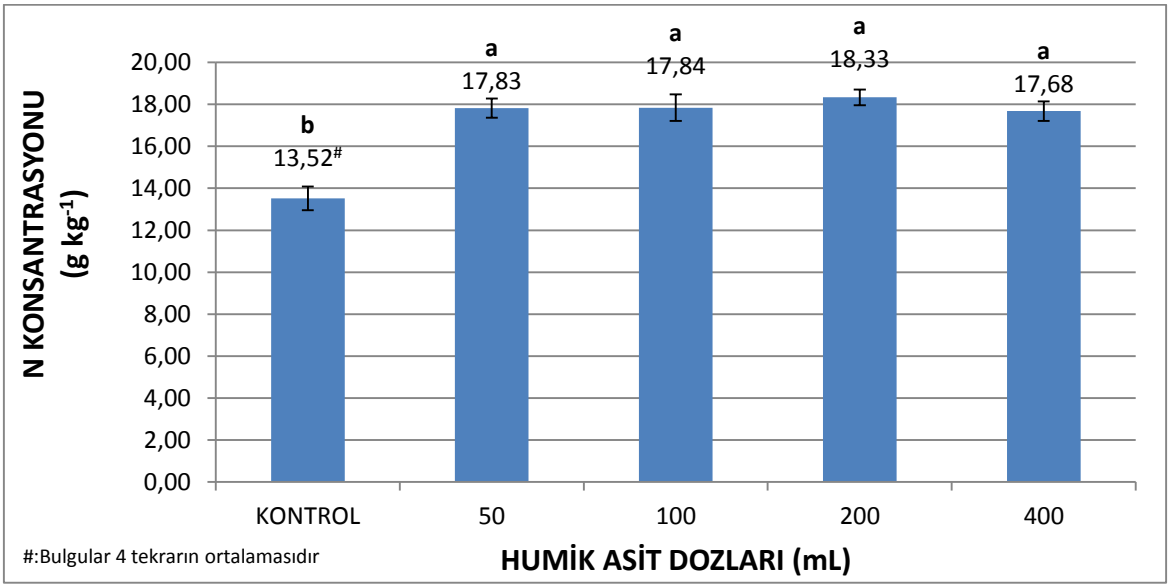
4.1.1. Hümik Asidin Yaprak N Konsantrasyonuna Etkisi

Artan dozlarda [0 (kontrol), 50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$] toprağa uygulanan hümik asidin zeytin yapraklarındaki N konsantrasyonu varyans analizleri Çizelge 4.1'de ve yaprakların N içeriğine etkileri Şekil 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1. incelendiğinde toprağa artan düzeylerde verilen hümik asitin zeytin yaprak N konsantrasyonuna etkisi P<0,001 önem derecesinde olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.1. Hümik asidin yaprak N içeriğine etkisinin varyans analizleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	*F* Değeri	*P* Değeri
Toplam	19	72,838399	-	-	-
Uygulama	4	62,993052	15,7483	23,9935 ***	<0,001
Hata	15	9,845347	0,6564	-	-

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$; öd: önemli değil



Şekil 4.1.Toprağa artan seviyelerde verilen hümik asidin yaprakların N içeriklerine etkisi

Kontrol uygulaması baz alındığında (13,52 g kg^{-1}) artan dozlarda hümik asit uygulamaları ile (50, 100, 200, 400 mL $ağaç^{-1}$) zeytin yaprak N içerikleri sırasıyla 17,83 g kg^{-1}, 17,84 g kg^{-1}, 18,33 g kg^{-1} ve 17,68 g kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1). Değişimleri incelendiğimizde; kontrol uygulamasına göre tüm hümik asit uygulamaları yaprak N içeriklerini $P < 0,001$ düzeyinde önemli seviyede arttırmış ve bu artışlar sırasıyla %31,87, %31,95, %35,57 ve %30,76 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Zeytin bitkisi için N önemli bir elementtir. Bitkide N en fazla çiçeklenme döneminden başlayarak çekirdeğin sertleşmesine kadar gerek duymaktadır. Gübreleme sayesinde toprakta N miktarı yeterli seviyeye ulaşacaktır, buda sürgün gelişmesi, meyve miktarı ve verimlilik parametrelerinde önemli etkiler gösterecektir (Eryüce., 1980). Yaptığımız bu araştırmanın bulgularına benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafındanda belirlenmiştir. Sözüdoğru ve ark. (1996) birlikte yapmış oldukları çalışmada topraktan uygulanan hümik asidin, fasulye bitkisinin bitki besin maddesi konsantrasyonuna etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarını değerlendirdiklerinde bitkide N ve P konsantrasyonunu arttırdığını bildirmişlerdir. Eryüce (1980), Ayvalık bölgesinde yapmış olduğu çalışmada, zeytin yapraklarındaki N konsantrasyonunu %1,10-1,87 olarak bildirmiştir, bizim çalışmamız ile verilen literatür değerleri uyum içindedir.

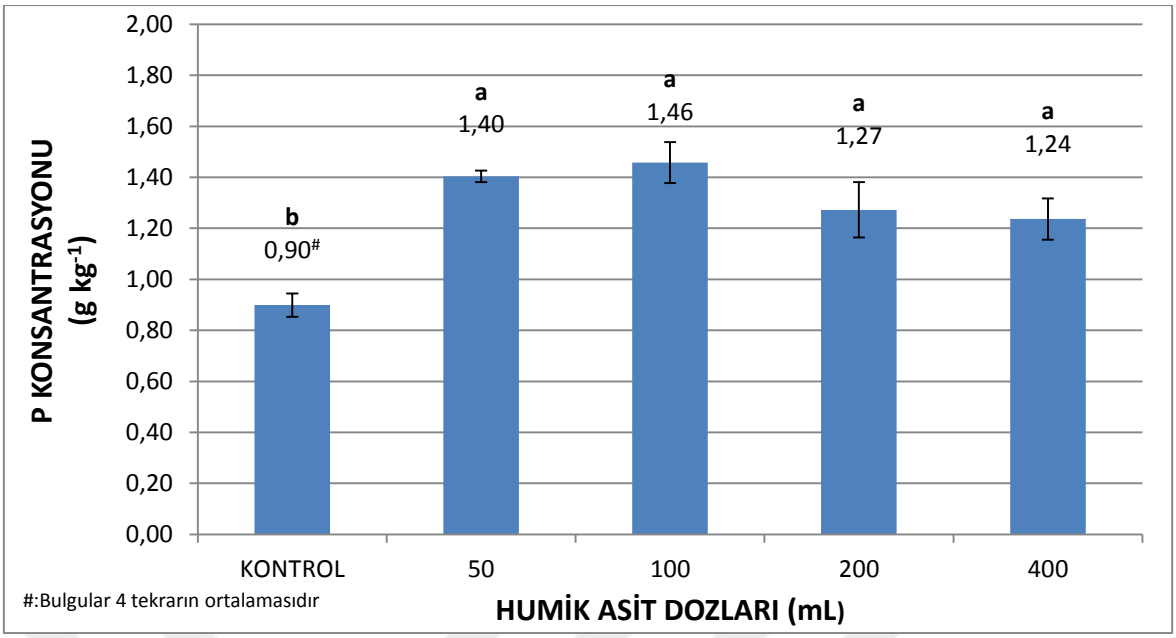
4.1.2. Hümik Asidin Yaprak P Konsantrasyonuna Etkisi

Artan dozlarda (0, 50, 100, 200, 400 mL $ağaç^{-1}$) toprağa uygulanan hümik asidin zeytin yapraklarındaki P konsantrasyonuna ait varyans analizleri Çizelge 4.2'de ve yaprakların P içeriğine etkileri Şekil 4.2'de bildirilmiştir. Çizelge 4.2. incelendiğinde topraktan farklı dozlarda verilen hümik asitin zeytin yaprak P içeriğine etkisi $P<0,001$ derecesinde önem göstermiştir.

Çizelge 4.2. Hümik asidin yaprak P içeriğine etkisinin varyans analizleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	*F* Değeri	*P* Değeri
Toplam	19	1,0942986	-	-	-
Uygulama	4	0,7631798	0,190792	8,6428 ***	0,0008
Hata	15	0,3311288	0,022075	-	-

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$; öd: önemli değil



Şekil 4.2. Toprağa artan seviyelerde verilen hümik asidin yaprakların P içeriklerine etkisi

Kontrol uygulamasın baz alındığında (0,90 g kg^{-1}) artan dozlarda hümik asit uygulamaları ile (50, 100, 200, 400 mL $ağaç^{-1}$) zeytin yaprak P içerikleri sırasıyla 1,40 g kg^{-1}, 1,46 g kg^{-1}, 1,27 g kg^{-1} ve 1,24 g kg^{-1} olarak bulunmuştur. Bu değişkenlikler incelendiğinde; kontrole göre tüm hümik asit uygulamaları yaprak P içeriklerini $P < 0{,}001$ düzeyinde önemli oranda arttırmış ve bu artışlar sırasıyla %56,17, %62,18, %41,6 ve %37,49 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2).

Zeytin bitkisinde P çiçek oluşumu, meyve tutumunda dolayısıyla periyodisite etkisinin azaltılmasında önemli rol üstlenmektedir (Mordoğan ve Ceylan, 2017). Araştırmada kullandığımız toprağın analiz sonuçlarına bakıldığında (Çizelge 3.1) P yeterli seviyede bulunmamasına rağmen hümik asit uygulamasıyla yaprak P içeriğinde ilk yıldan itibaren önemli seviyede artış olmuştur (Şekil 4.2.).

Yaptığımız bu araştırmanın bulgularına benzer sonuçlar başka araştırmacılar tarafındanda belirlenmiştir. Wang ve ark. (1995) birlikte yapmış oldukları çalışmada alkali toprağa P ile verilen hümik asidin toprakta P fiksasyonunu engelleyerek yarayışlı P konsantrasyonunu arttırdığı bitkinin P alımıyla birlikte ürün miktarında artış olduğunu bildirmişlerdir. Moreno ve ark. (1960) tarafından yapılan çalışmada organik madde uygulamasının toprakta bulunan Ca iyonları ile bileşikler oluşturduğunu ve bu sayede topraktaki yarayışlı P konsantrasyonunu arttırdığını dolayısıyla bu bitki besin içeriğinde artış yarattığını bildirmişlerdir. Yine bir başka çalışmada Adak (2016) farklı oranlardaki vermikompost uygulamasının domates ile biber bitkisi besin elementleri üzerine etkisini

incelemişlerdir, biber bitkisine artan dozlarda vermikompost uygulamalarında yaprak P konsantrasyonlarında olumlu yönde değişimler olduğunu bildirmişlerdir.

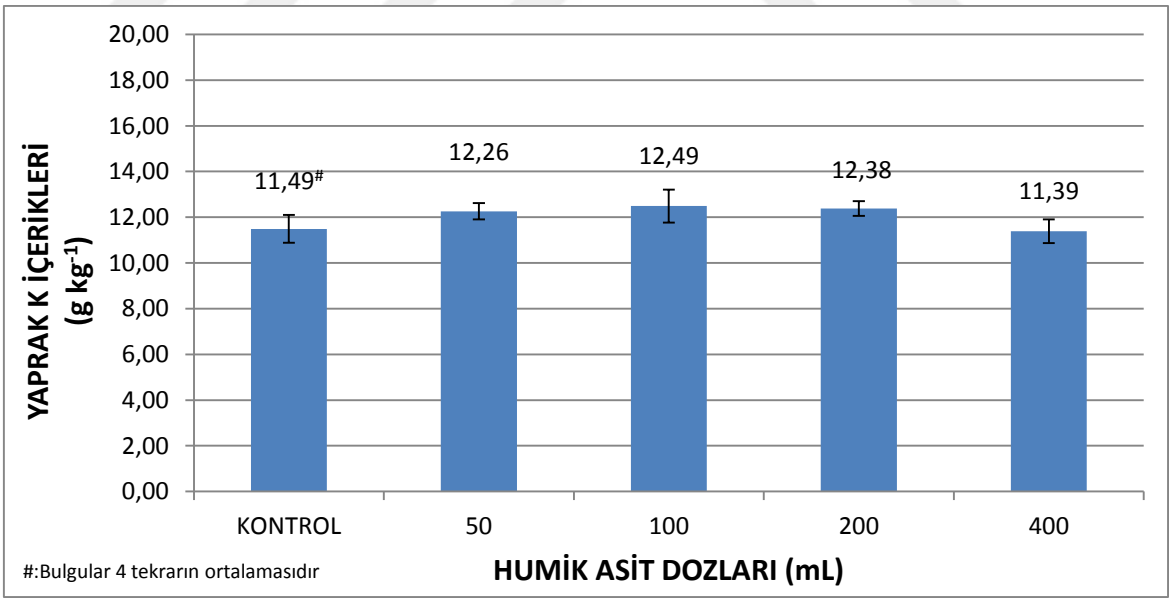
4.1.3. Hümik Asidin Yaprak K Konsantrasyonuna Etkisi

Artan dozlarda (0, 50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$) toprağa uygulanan hümik asidin zeytin yapraklarındaki K içeriklerindeki değişim etkisi Çizelge 4.3'de ve yapraklar da toplam K konsantrasyonuna ait veriler Şekil 4.3'de gösterilmiştir. Toprağa farklı dozlarda uygulanan hümik asidin zeytin yaprak K konsantrasyonuna etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Hümik asidin yaprak K içeriğine etkisinin varyans analizleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	*F* Değeri	*P* Değeri
Toplam	19	21,031430	-	-	-
Uygulama	4	4,355269	1,08882	0,9794 $^{\text{öd}}$	0,4480
Hata	15	16,676161	1,11174	-	-

*: $P < 0{,}05$; **: $P < 0{,}01$; ***: $P < 0{,}001$; öd: önemli değil



Şekil 4.3. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak K içeriğine etkisi

Kontrol uygulaması baz alındığında (11,49 g kg^{-1}) artan dozlarda hümik asit uygulamaları ile (50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$) zeytin yaprak K içerikleri sırasıyla 12,26 g kg^{-1}, 12,49 g kg^{-1}, 12,38 g kg^{-1} ve 11,39 g kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3). Bu

değişimler incelendiğinde; kontrole göre 50, 100, 200 mL ağaç$^{-1}$ hümik asit uygulamaları yaprak K içerikleri sırasıyla %6,7, %8,62, %7,73 olumlu yönde değişkenlik göstermiş olup en yüksek hümik asit dozu olan 400 mL ağaç$^{-1}$ uygulamasında ise %0,94 olumsuz yönde değişkenlik tespit edilmiş ancak istatistiksel bir fark tespit edilememiştir. Çizelge 3.1'de belirtildiği üzere deneme toprağın K içeriğinin yeterli düzeyde olması, hümik asit uygulamasının yaprak K içeriğinde herhangi bir farkın oluşmamasına sebep olmuş olabilir.

Zeytin yetiştiriciliğinde K oldukça önemli bir besin elementidir. Meyve boyu, meyve sayısı, meyve et-çekirdek oranı K beslenmesiyle doğrudan alakalıdır. Ayrıca K noksanlığı sayesinde bitki olası ısı değişimlerine duyarlılığı arttırıp ürün kalitesini olumsuz yönde etkiler (Özbek, 1981).

Yaptığımız bu araştırmanın bulgularına benzerlik gösteren sonuçlar başka araştırmacılar tarafındanda belirlenmiştir. Müftüoğlu ve ark. (2014) yürütmüş oldukları çalışmasında artan dozlarda toprağa uygulanan hümik asidin yetiştirdikleri Helen cinsi mısır bitkisinin bitki boyu, gövde çevresi, bitki kökünde ve gövdesinde toplam K parametrelerini incelemişlerdir. Sonuçların incelenmesiyle hümik asit uygulama miktarı artıkça bitki tarafından alınan K oranı artmış ancak artış istatistiksel olarak önem taşımadığını bildirmişlerdir. Turan ve ark. (2012) yapmış oldukları çalışmada ise tuzlu şartlarda yapraklara uygulanan hümik asidin mısırın gelişimi ve bitki besin elementi içeriğine etkilerini araştırmış olup sonuçları incelendiğinde, bitkide K artışı olduğu fakat artışın istatistiksel bakımdan önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Yine diğer bir çalışmada Çelik ve ark. (2012) kireçli ve tuzlu koşularda yapraktan hümik asit uygulamışlar ve bazı besin elementlerinin bitki tarafından alımını incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre uygulanan hümik asidin bitki K içeriğini arttırdığını tespit etmişler fakat bu artışın istatistikksel olarak önem taşımadığını bildirmişlerdir (Çizelge 4.3).

Doran ve ark., (2008) Halhalı zeytin çeşidi ile yapmış oldukları çalışmada, zeytin yaprak K konsantrasyonunun %1,2-1,5 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Bizim çalışma sonuçlarına göre yaprak K değerleri %1,13-1,24 arasında değişmekte olup yukarıda verilen literatür verisiyle uyum içerisindedir.

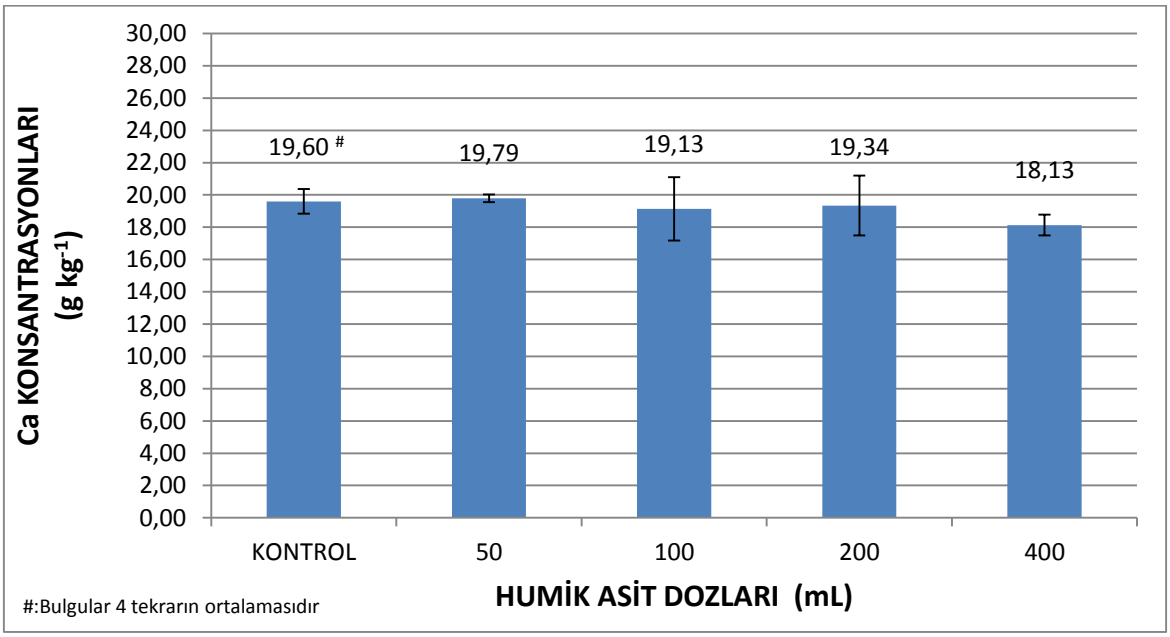
4.1.4. Hümik Asidin Yaprak Ca Konsantrasyonuna Etkisi

Artan dozlarda (0, 50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$) toprağa uygulanan hümik asidin zeytin yapraklarındaki Ca içeriklerindeki değişim etkisi Çizelge 4.4'te ve yapraklarda toplam Ca içeriğine ait veriler Şekil 4.4'te gösterilmiştir. Toprağa farklı dozlarda uygulanan hümik asidin zeytin yaprak Ca içeriğine etkisi istatistiksel olarak önem göstermemiştir .

Çizelge 4.4. Hümik asidin yaprak Ca içeriğine etkisinin varyans analizleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	*F* Değeri	*P* Değeri
Toplam	19	107,82551	-	-	-
Uygulama	4	7,79063	1,94766	0,2920 öd	0,8786
Hata	15	100,82551	6,66899	-	-

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$; öd: önemli değil



Şekil 4.4. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Ca içeriğine etkisi

Kontrol uygulamasına göre (19,60 g kg^{-1}) artan dozlarda hümik asit uygulamaları ile (50, 100, 200, 400 mL $ağaç^{-1}$) zeytin yaprak Ca içerikleri sırasıyla 19,79 g kg^{-1}, 19,13 g kg^{-1}, 19,34 g kg^{-1} ve 18,13 g kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4). Bu değişimler incelendiğinde; kontrole göre 50 mL $ağaç^{-1}$ uygulamasında yaprak Ca içeriği %0,93 artmış buna karşılık 100, 200 ve 400 mL $ağaç^{-1}$ hümik asit uygulamalarında yaprak Ca içerikleri azalmış ve bu azalış sırasıyla, %2,4, %1,32 ve %7,5 olarak tespit edilmiştir ancak istatiksel olarak önemsizdir (Çizelge 4.4). Çizelge 3.1'de görüldüğü gibi deneme toprağın Ca içeriğinin yeterli düzeyde olması, tüm hümik asit uygulamalarında yaprak Ca içeriğinde herhangi bir farkın oluşmamasına sebep olmuş olabilir.

Yapılan araştırmanın bulgularına benzerlik gösteren sonuçlar başka araştırmacılar tarafındanda belirlenmiştir. Sözüdoğru ve ark. (1996) birlikte yürütmüş oldukları çalışmada toprağa farklı dozlarda hümik asit uygulayıp fasulye bitkisinin bitki besin maddesi içeriğini araştırmışlardır, uygulamanın sonuçlarını değerlendirdiklerinde hümik asitin Ca alımında

etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Demir ve ark.(2003) birlikte yürüttükleri çalışmada farklı organik gübre ve NPK gübresinin domates meyvesinde bitki besin elementlerinin içeriğini incelemişlerdir, araştırmanın sonucunda kontrol uygulamasına göre Ca içeriğindeki artışın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Eryüce (1980) Ayvalık zeytin çeşidi ile yürütmüş olduğu çalışmada yaprakların Ca konsantrasyonu % 0,88-2,14 arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Soyergin (1993), Gemlik zeytin çeşidinde ile yürütmüş olduğu çalışmada ise yaprak Ca içeriğini % 1,26-2,94 arasında bulduğunu bildirmiştir. Seferoğlu (1996) ise iki farklı bölgede yürütmüş olduğu çalışmada zeytin yaprak Ca konsantrasyonlarının, Ayvalık bölgesinden alınan yaprak numunelerinde % 1,10-1,80, Edremit bölgesinden alınan yaprak numunelerinde ise % 1,00-2,10 aralığında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Bizim çalışma sonuçlarına göre yaprak Ca değerleri %1,81-1,97 arasında değişmekte olup yukarıda verilen literatür verileriyle uyum içerisindedir. Yaprak örneklerinin Ca konsantrasyonları Haspolat., (2006)'a göre değerlendirildiğinde sınır değerleri içinde kalmıştır.

4.1.5. Hümik Asidin Yaprak Mg Konsantrasyonuna Etkisi

Artan dozlarda (0, 50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$) toprağa uygulanan hümik asidin zeytin yapraklarındaki Mg içeriklerindeki değişim etkisi Çizelge 4.5'de ve yapraklarda Mg içeriğine ait veriler Şekil 4.5'te verilmiştir. Toprağa farklı dozlarda uygulanan hümik asitin zeytin yaprak Mg içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

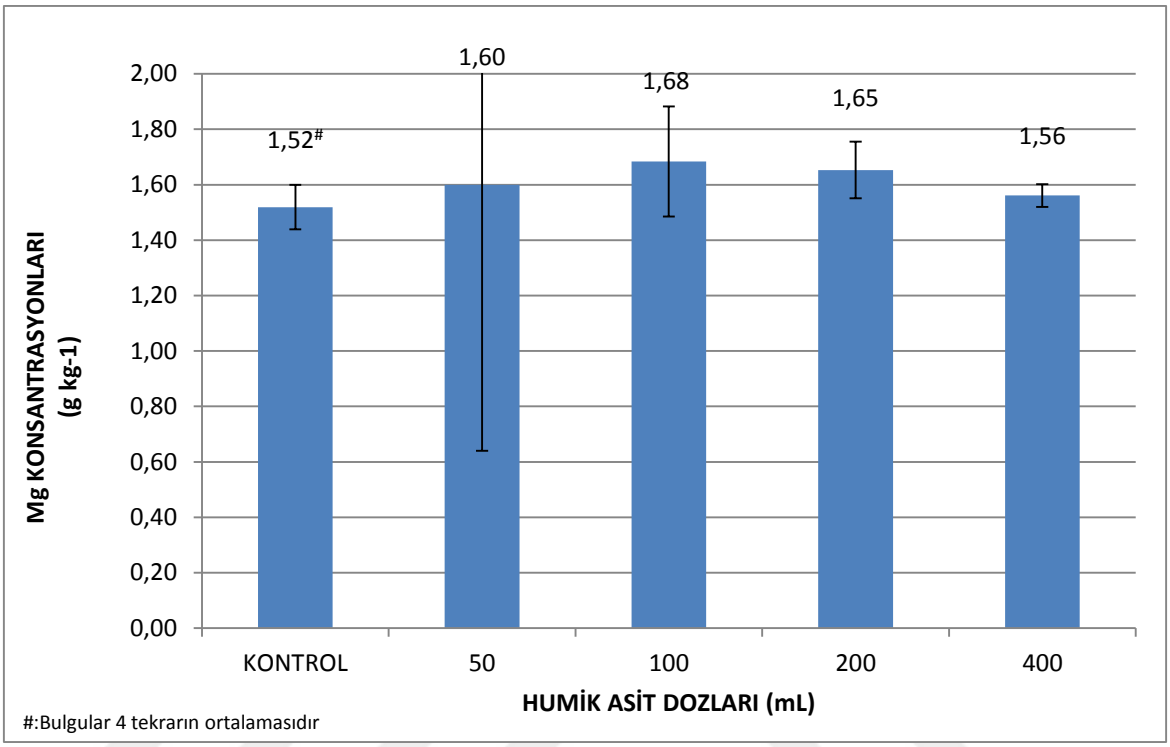
Çizelge 4.5. Hümik asidin yaprak Mg içeriğine etkisinin varyans analizleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	*F* Değeri	*P* Değeri
Toplam	19	0,87744471	-	-	-
Uygulama	4	0,07166861	0,017917	0,3335 **öd**	0,8511
Hata	15	0,80577610	0,053718	-	-

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$; öd: önemli değil

Kontrol uygulamasına göre değerlendirildiğinde (1,52 g kg^{-1}) artan dozlarda hümik asit uygulamaları ile (50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$) zeytin yaprak Mg içerikleri sırasıyla 1,6 g kg^{-1}, 1,68 g kg^{-1}, 1,65 g kg^{-1} ve 1,56 g kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Şekil 4.5). Bu değişimler incelendiğinde, 50, 100, 200 ve 400 mL ağaç$^{-1}$ hümik asit uygulamaları yaprak Mg

konsantrasyonunu arttırmış ve bu değişimler sırasıyla %5,33, %10,86, %8,82 ve %2,76 olarak tespit edilmesine rağmen bu artışlar istatistiksel olarak önem kazanmamıştır. (Çizelge 4.5).



Şekil 4.5. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Mg içeriğine etkisi

Yapılan araştırmanın bulgularına benzerlik gösteren sonuçlar başka araştırmacılar tarafındanda belirlenmiştir. Demirtaş ve ark. (2008) birlikte yürütmüş oldukları çalışmada, farklı dozlarda kentsel atık kompostunu örtü altı domates yetiştiriciliğinde kullanmışlardır. Yapılan çalışmanın sonuçlarını değerlendirdiklerinde kontrole göre yaprak Mg içeriklerindeki artışın istatistiksel olarak önem kazanmadığını bildirmişlerdir. Demir ve ark.(2003) birlikte yürüttükleri çalışmada farklı organik gübre ve NPK gübresinin domates meyvesinde bitki besin elementlerinin içeriğini incelemişlerdir, araştırmanın sonucunda kontrol uygulamasına göre Mg içeriğindeki artışın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Eryüce (1980) Ayvalık zeytin çeşidi ile yürütmüş olduğu çalışmada yaprakların Mg içeriğinin %0,12-0,37 arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Püskülcü (1981) Memecik zeytin çeşidi ile yürütmüş olduğu çalışmada Mg konsantrasyonunun %0,22-0,34 değerleri arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Soyergin (1993) Gemlik zeytin çeşidi ile yürütmüş olduğu çalışmada %0,12-0,37 değerleri arasında değişkenlik gösterdiğini

bildirmiştir. Seferoğlu (1996) Ayvalık zeytin çeşidi ile yürütmüş olduğu çalışmada %0,15-0,31 değerleri arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada bitki Mg içerikleri %0,15-0,16 aralıklarında olup, Haspolat, 2006'ya göre sınır değerleri içinde kalmıştır. Deneme toprağı Çizelge 3.3'te görüldüğü gibi Mg seviyesi düşüktür. Hümik asit uygulamasıyla yaprak Mg konsantrasyonlarında bir artış eğilimi içerisine girmiştir. Hümik asitin sonraki yıllarda düzenli olarak uygulanması ile etkilerini daha fazla arttıracağı beklenmektedir.

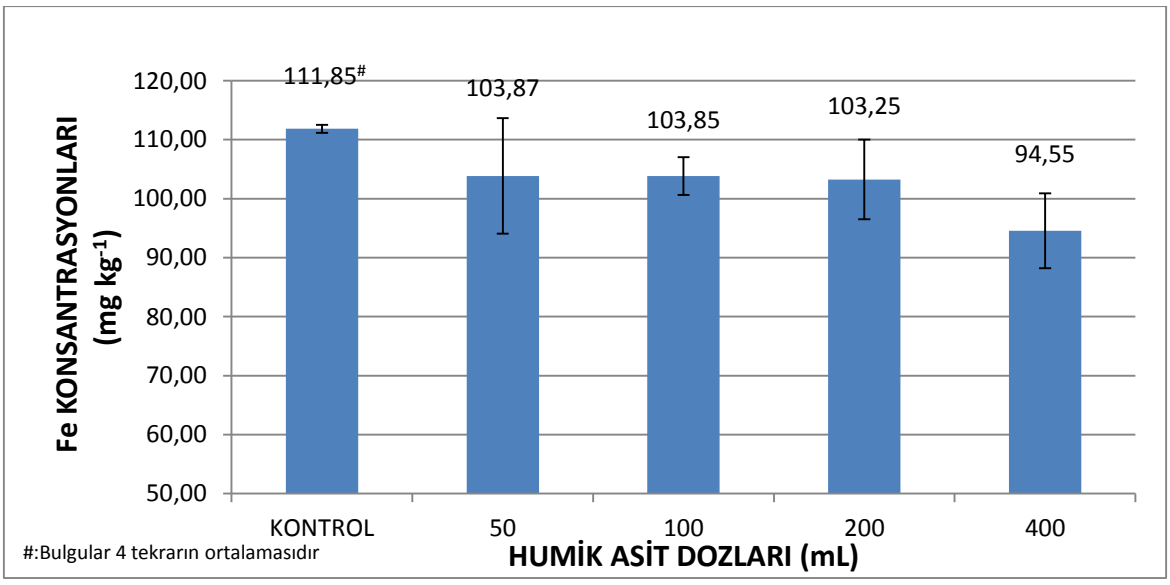
4.1.6. Hümik Asidin Yaprak Fe Konsantrasyonuna Etkisi

Artan dozlarda (0, 50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$) toprağa uygulanan hümik asidin zeytin yapraklarındaki Fe içeriklerindeki değişim etkisi Çizelge 4.6'de ve yapraklarda toplam Fe konsantrasyonuna ait veriler Şekil 4.6'da gösterilmiştir. Çizelge 4.6. ve Şekil 4.6. incelendiğinde toprağa farklı dozlarda uygulanan hümik asiti'in zeytin yaprak Fe konsantrasyonuna etkisi istatistiksel olarak önem kazanmamıştır.

Çizelge 4.6. Hümik asidin yaprak Fe içeriğine etkisinin varyans analizleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	P Değeri
Toplam	19	3458,9339	-	-	-
Uygulama	4	1153,1418	288,285	1,8754 **öd**	0,1672
Hata	15	2305,7921	153,719	-	-

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$; öd: önemli değil



Şekil 4.6. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Fe içeriğine etkisi

Kontrole göre (111,85 mg kg^{-1}) artan dozlarda hümik asit uygulamaları ile (50, 100, 200, 400 mL $ağaç^{-1}$) zeytin yaprak Fe içerikleri sırasıyla 103,87 mg kg^{-1}, 103,85 mg kg^{-1}, 103,25 mg kg^{-1} ve 94,55 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Şekil 4.6.). Bu değişimler 50, 100, 200 ve 400 mL $ağaç^{-1}$ hümik asit uygulamaları yaprak Fe içerikleri azalmış ve bu azalışlar sırasıyla %7,13, %7,15, %7,68 ve %15,46 olarak tespit edilmiştir, ancak bu azalmalar istatistiksel olarak önem kazanmamıştır (Çizelge 4.6).

Demir ve ark.(2003) birlikte yürüttükleri uygulamada farklı organik gübre ve NPK gübresinin domates meyvesinde bitki besin elementlerinin içeriğini incelemişlerdir, araştırmanın sonucunda Fe içeriğinde herhangi bir değişim tespit edememişlerdir.

Topraktan uygulanan düşük pH'lı (4-6) hümik asit ile Fe yarayışlılığını arttırması beklenirken yaprak Fe konsantrasyonlarında bir değişim gözlenmemiş hatta Şekil 4.6'da görüldüğü gibi bir azalış eğilimi içerisine girmiştir.

Seferoğlu (1996) Ayvalık zeytin çeşidi ile yürütmüş olduğu çalışmada zeytin yapraklarının Fe içeriğini Ayvalık bölgesinde 55-115 mg kg^{-1} değerleri arasında, Edremit bölgesinde ise bu değerlerin 60-140 mg kg^{-1} arasında değiştiğini bildirmiştir. Genç ve ark (1991) birlikte yapmış oldukları çalışmada Gemlik zeytin çeşidinde zeytin yapraklarının Fe içeriğini 88-280 mg kg^{-1} olarak bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada bitki Fe konsantrasyonları 94,55-111,85 mg kg^{-1} aralıklarında tespit edilmiş olup literatür verileriyle uyum içerisindedir. Tespit edilen Fe konsantrasyon değerleri Haspolat, 2006'ya göre sınır değerleri içinde bulunmaktadır.

4.1.7. Hümik Asidin Yaprak Mn Konsantrasyonuna Etkisi

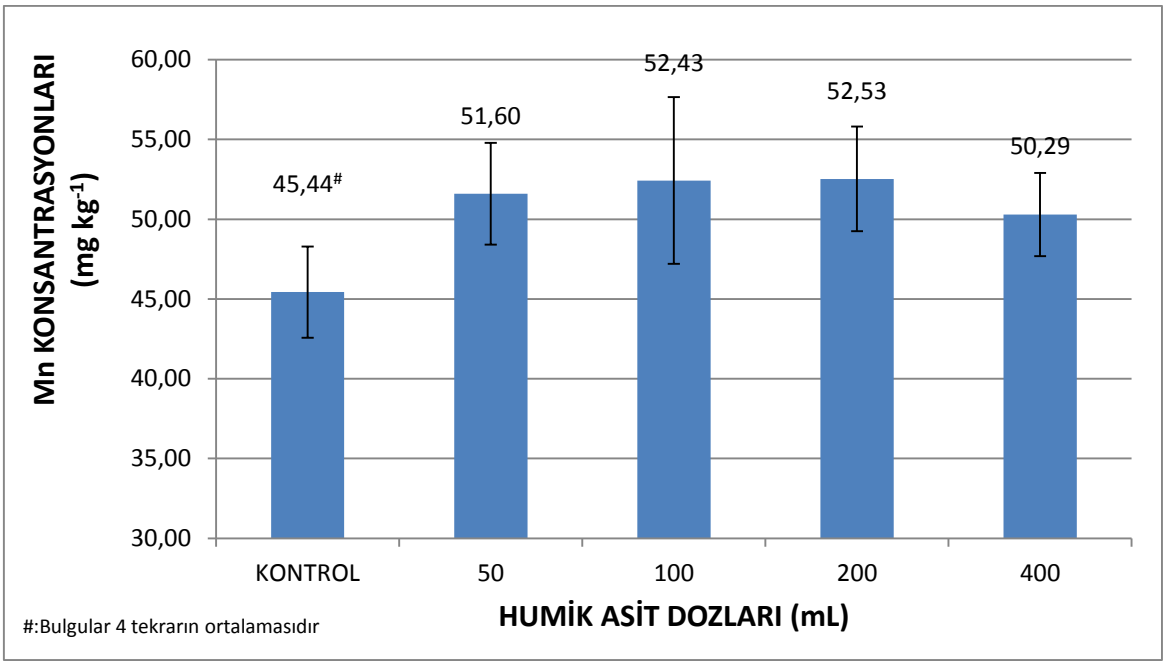
Artan dozlarda (0, 50, 100, 200, 400 mL $ağaç^{-1}$) toprağa uygulanan hümik asidin zeytin yapraklarındaki Mn içeriklerindeki değişim etkisi Çizelge 4.7'de ve yapraklarda Mn konsantrasyonuna ait veriler Şekil 4.7'da verilmiştir. Toprağa farklı dozlarda uygulanan hümik asidin zeytin yaprak Mn içeriğine etkisi istatistiksel olarak önem kazanmamıştır (Çizelge 4.7).

Kontrole göre (45,44 mg kg^{-1}) artan dozlarda hümik asit uygulamaları ile (50, 100, 200, 400 mL $ağaç^{-1}$) zeytin yaprak Mn konsantrasyonları sırasıyla 51,60 mg kg^{-1}, 52,43 mg kg^{-1}, 52,53 mg kg^{-1} ve 50,29 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7). Bu değişimler incelendiğinde; kontrole göre 50, 100, 200 ve 400 mL $ağaç^{-1}$ hümik asit uygulamaları yaprak Mn içerikleri artmış ve bu artışlar sırasıyla %13,55, %15,37, %15,6 ve %10,68 olarak tespit edilmiş ancak bu artışlar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Hümik asidin yaprak Mn içeriğine etkisinin varyans analizleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	*F* Değeri	*P* Değeri
Toplam	19	897,06958	-	-	-
Uygulama	4	138,69660	34,6742	0,6858 ^{öd}	0,6128
Hata	15	758,37298	50,5582	-	-

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$; öd: önemli değil



Şekil 4.7. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Mn içeriğine etkisi

Yapılan araştırmanın bulgularına benzerlik gösteren sonuçlar başka araştırmacılar tarafındanda belirlenmiştir. Demir ve ark (2003), birlikte yürüttükleri çalışmada farklı organik mataryel ve NPK gübresinin domates meyvesinde bitki besin elementlerinin içeriğini incelemişlerdir, araştırmanın sonucunda kontrol uygulamasına göre Mn içeriğindeki artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Demirtaş ve ark. (2012) birlikte yürüttükleri çalışmada bitkisel kökenli sıvı organik gübrelemesinin domates bitkisinin bitki besin maddesi içeriğine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları incelendiğinde kontrole göre domates yaprak numunelerinin Mn konsantrasyonu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Şahin (2013) organik yetiştiricilik yapılan zeytin bahçelerinde yürütmüş olduğu çalışmada yaprakların Mn içeriğini 49,75-61,33 mg kg^{-1} değerleri arasında olduğunu bildirmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada yaprak Mn değerleri 45,44-52,53 mg kg^{-1}

arasında olup, Haspolat, 2006'a göre yaprak Mn içerikleri sınır değerleri içinde kalmıştır.

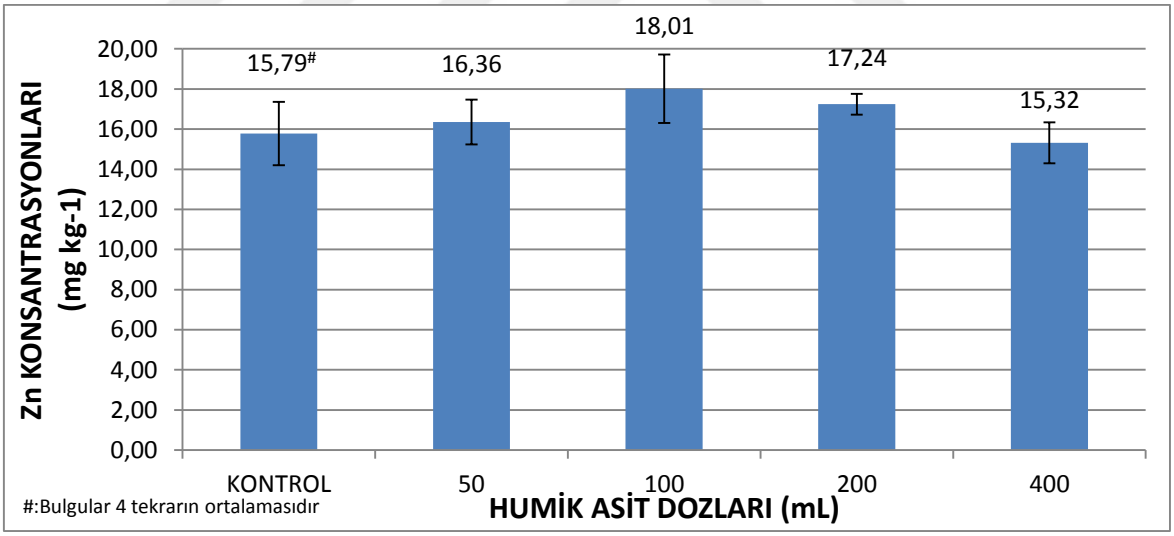
4.1.8. Hümik Asidin Yaprak Zn Konsantrasyonuna Etkisi

Artan dozlarda (0, 50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$) toprağa uygulanan hümik asidin zeytin yapraklarındaki Zn içeriklerindeki değişim etkisi Çizelge 4.8'de ve yapraklarda toplam Zn konsantrasyonuna ait veriler Şekil 4.8'da verilmiştir. Çizelge 4.8. ve Şekil 4.8. incelendiğinde toprağa farklı dozlarda uygulanan hümik asidin zeytin yaprak Zn konsantrasyonuna etkisi istatistiksel olarak önem kazanmamıştır.

Çizelge 4.8. Hümik asidin yaprak Zn içeriğine etkisinin varyans analizleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	*F* Değeri	*P* Değeri
Toplam	19	114,7082	-	-	-
Uygulama	4	19,01373	4,75343	0,7451 **öd**	0,5762
Hata	15	95,69452	6,37963	-	-

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$; öd: önemli değil



Şekil 4.8. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Zn içeriğine etkisi

Kontrole uygulaması baz alındığında (15,79 mg kg^{-1}) artan dozlarda hümik asit uygulamaları ile (50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$) zeytin yaprak Zn içerikleri sırasıyla 16,36 mg kg^{-1}, 18,01 mg kg^{-1}, 17,24 mg kg^{-1} ve 15,32 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8). Bu değişimler incelendiğinde; kontrole göre 50, 100, 200 mL ağaç$^{-1}$ hümik asit uygulamaları yaprak Zn konsantrasyonları arttırmış ve bu artışlar sırasıyla %3.6, %14,05, %9,18 buna

karşılık 400 mL ağaç$^{-1}$ uygulamasında ise %2,97 azalış tespit edilmiş, ancak bu değişimler istatiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapılan araştırmanın bulgularına benzerlik gösteren sonuçlar başka araştırmacılar tarafındanda belirlenmiştir. Demir ve ark (2003), birlikte yürüttükleri çalışmada farklı organik materyel ve NPK gübresinin domates meyvesinde bitki besin elementlerinin içeriğini incelemişlerdir, araştırmanın sonucunda kontrol uygulamasına göre Zn içeriğindeki değişimin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Demirtaş ve ark. (2012) birlikte yürüttükleri çalışmada bitkisel kökenli sıvı organik gübrelemesinin domates bitkisinin bitki besin maddesi içeriğine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları incelendiğinde kontrole göre domates yaprak numunelerinin Zn konsantrasyonu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Tokay ve Yaşar (2008), birlikte yürüttükleri çalışmada zeytinde Zn seviyelerinin meyve oluşumunda fazlasıyla etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Şahin (2013) organik yatiştiricilik yapılan zeytin bahçelerinde yürütmüş olduğu çalışmada yaprakların Zn içeriğini 16,78-132,81 mg kg^{-1} değerleri arasında olduğunu bildirmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada yaprak Zn değerleri 15,32-18,01 mg kg^{-1} arasında tespit edilmiş olup, Haspolat, 2006'a göre yaprak Zn içerikleri sınır değerleri içinde kalmıştır.

4.1.9. Hümik Asidin Yaprak Cu Konsantrasyonuna Etkisi

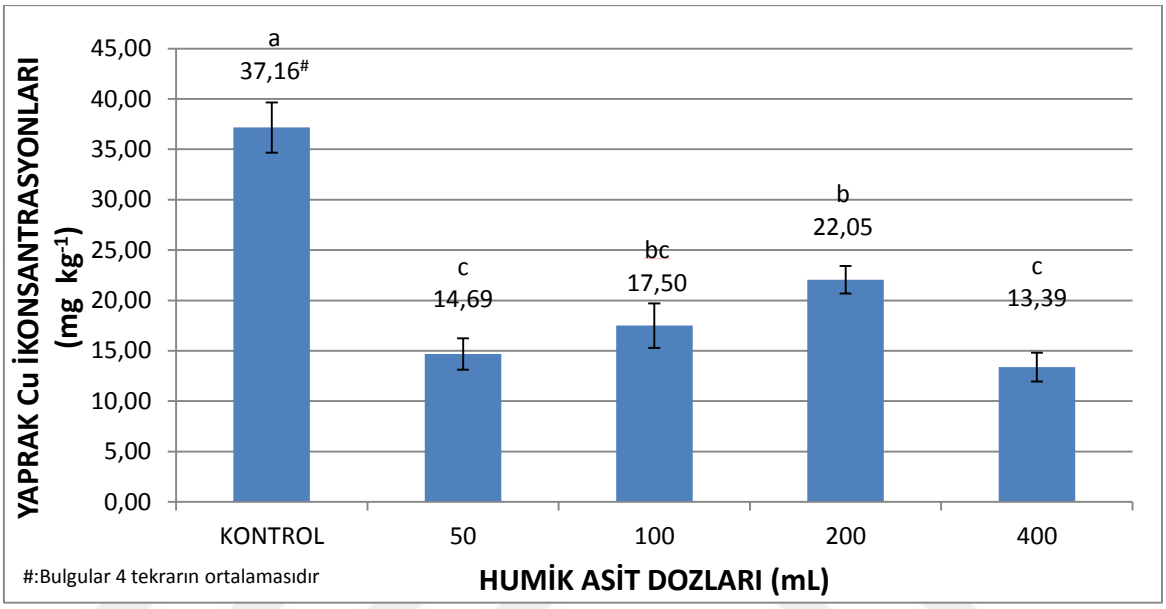
Artan dozlarda (0, 50, 100, 200, 400 mL ağaç$^{-1}$) toprağa uygulanan hümik asidin zeytin yapraklarındaki Cu konsantrasyonu değişim etkisi Çizelge 4.9'de ve yapraklarda toplam Cu konsantrasyonuna ait veriler Şekil 4.9'da gösterilmiştir. Toprağa farklı dozlarda uygulanan hümik asidin zeytin yaprak Cu içeriğine etkisi $P < 0,001$ düzeyinde istatistiksel olarak azalmıştır.

Çizelge 4.9. Hümik asidin yaprak Cu içeriğine etkisinin varyans analizleri

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	*F* Değeri	*P* Değeri
Toplam	19	1699,3163	-	-	-
Uygulama	4	1489,8641	372,466	26,6743 ***	<0,001
Hata	15	209,4523	13,963	-	-

*: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$; ***: $P < 0,001$; öd: önemli değil

Kontrol uygulaması baz alındığında (37,16 mg kg^{-1}) artan dozlarda hümik asit uygulamaları ile (50, 100, 200, 400 mL $ağaç^{-1}$) zeytin yaprak Cu içerikleri sırasıyla 14,69 mg kg^{-1}, 17,50 mg kg^{-1}, 22,05 mg kg^{-1} ve 13,39 mg kg^{-1} olarak gösterilmiştir (Şekil 4.9). Bu değişimler incelendiğinde; 50, 100, 200 ve 400 mL $ağaç^{-1}$ hümik asit uygulamaları yaprak Cu içerikleri istatiksel açıdan önemli düzeyde azalmış ve bu azalışlar sırasıyla %60,48, %52,92, %40,67 ve %63,98 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).



Şekil 4.9. Toprağa artan seviyelerde uygulanan hümik asidin yaprak Cu içeriğine etkisi

Sözüdoğru ve ark. (1996) yürüttükleri çalışmasında hümik asidin fasulye bitkisinde bitki besin maddesi kapsamları üzerine etkisini araştırmışlardır, araştırma sonuçlarını değerlendirildiğinde uygulanan hümik asitin bizim yaptığımız çalışmamızdan farklı olarak Cu alımına bir etkisinin bulunmadığını saptamışlardır.

Şahin (2013) organik yetiştiricilik yapılan zeytin bahçelerinde yürütmüş olduğu çalışmada yaprakların Cu içeriğini 17,40-25,54 mg kg^{-1} değerleri arasında olduğunu bildirmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada yaprak Cu değerleri 15,39-37,16 mg kg^{-1} arasında olup, Haspolat, 2006'a göre yaprak Cu içerikleri sınır değerleri içinde kalmaktadır.

BÖLÜM 5
SONUÇ VE ÖNERİLER

Zeytin yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı diğer ülkelerde yaygın bir şekilde kullanılan hümik asit ülkemizde gittikçe daha fazla kullanılmaktadır. Hümik asidin bitkinin gelişimi ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine üzerine olumlu etkisinin yanında ürün miktarında artış ve kalite parametrelerini arttırdığı bilinmektedir. Tüm bunların yanında organik tarımda da kullanılmasıyla çevre ve insan sağlığı için tehdit oluşturmamaktadır.

Deneme Çanakkale ili Geyikli beldesi sınırları içinde kalan Bozköy'de bölgenin neredeyse tamamında üretimi yapılan Ayvalık yağlık çeşidi 14 yaş zeytin ağaçları üzerinde tarla koşullarında tek yıllık olarak tesadüf parselleri deneme modeline göre kurulmuştur.

Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde, artan dozlarda topraktan uygulanan hümik asit ile birlikte zeytin ağacı yapraklarının N ve P besin maddesi içerikleri artmış, Cu içeriği azalmış ve diğer Ca, K, Mg, Fe, Mn ve Zn besin maddelerinde değişim olmamıştır. Bütün besin element miktarları önerilen sınır değerleri içerisinde kalmaktadır. Hümik asit uygulaması topraktaki organik madde miktarının artması açısından da çok önemli katkı sağlayacaktır. Mikro elementlerden Cu değerlerinde azalma ve Fe değerlerinde ise önemsiz düzeyde bir azalma eğilimi görülmüşse de her iki elementin de kabul edilebilir yaprak sınır değerleri içerisinde kaldığı; ancak zamanla bu değerlerin daha da düşebileceği öngörüsüyle her ihtimale karşı topraktan veya yapraktan bu mikro besin elementleri ilaveten gübreleme ile verilmelidir.

Bu çalışma verilerine göre 50 ml ağaç$^{-1}$ hümik asit uygulama dozu zeytin ağacının beslenmesi için yeterli görülmektedir. Ayrıca bu doz üreticiler açısından da düşündüğümüzde ekonomik olarak uygun olacaktır.

Zeytin ağacının çok yıllık ve derin bir kök yapısına sahip olması sebebiyle hümik asit uygulamasının düzenli devam etmesi durumunda, bitkinin makro elementler yanında mikro elementler açısından da beslenmesini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Ülkemiz topraklarında beslenme açığı oldukça yüksek olan N ve P konsantrasyonları hümik asit uygulamasıyla giderilebilir. Yapmış olduğumuz çalışma iki yıl süreyle devam edecek olup elde edilen sonuçlar bölge üreticilerini bilgilendirmek maksatlı paylaşılacaktır.

KAYNAKLAR

Adak Ş. E. 2016. Vermikompostun Domates ve Biberin Büyüme ve Besin Elementi İçeriğine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye.

Adiloğlu A., Bellitürk K., Adiloğlu S., Solmaz Y. 2017. Artan miktarlarda leonardit ve çiftlik gübresi uygulamalarının Çavdar (*Secale Cerale* L.) bitkisinin gelişimi ve bazı bitki besin elementi içerikleri üzerine etkisi. Bilimsel araştırma projesi Tekirdağ, Türkiye.

Alagöz Z., Yılmaz E., Öktüren F. 2006. Organik Materyal İlavesinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(2),245-254.

Black C. A. 1965. Methods of Soil Analysis. Part II., Amer. Soc. Of Agronomy Inc., 1372-1376 Publisher, Madison, Wisconsin, U. S. A.

Bouyoucos G.J. 1951. A Recalibration of Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soil. Agronomy Journal, 43:434-437.

Bremmer S.M. 1982. Total nitrogen. In: Methods of soil analysis. Part 2. Madison, WI, ASASSA, 595-624.

Canözer Ö., 1978. Ege Bölgesi Zeytin Çeşitlerinin Besin Element Statüleri ve Toprak-Bitki İlişkileri. Uzmanlık Tezi, 226s. Bornova- İzmir, Türkiye.

Ceylan Ş., Mordoğan N., Çakıcı H., Günen E., Esetlili B. Ç., 2016. Organik Gübrelemenin Zeytinin Makro Element İçeriği ile Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 53 (4):389-395 ISSN 1018 – 8851. İzmir, Türkiye.

Çelik H., Aşık B.B., Turan M.A., Katkat A.V., 2012. Yapraktan Uygulanan Hümik Asidin Kiraçli ve Tuzlu Toprak Koşullarda Mısır Bitkisinin Gelişimi ve Kimi Besin Elemeneti Alımı Üzerine Etkisi. Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi. 14 (1): 549-561.

Çöl N., Akınerdem F., 2017. Patates Bitkisinde Farklı Miktarlardaki Humik Asit Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 31(3), 24-32

Day S., Kolsarıcı Ö., Kaya D.M., 2011. Humik Asit Uygulama Zamanı ve Dozlarının

Ayçiçeğinde Verim, Verim Öğeleri ve Yağ Oranına Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 24(1): 33-337.

Demir H., Topuz A., Gölcüklü M., Polat E., Özdemir F., Şahin H., 2003. Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Domatesin Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 16(1): 19-25.

Demirkan A.R., Özbay N., Demir Y. 2012. , Leonardit ve inorganik gübrelemenin domates bitkisinin gelişimi üzerine etkileri. Tr Doğa ve Fen Derg. 1 (2): 110-114, 2012.

Demirtaş E.I., Arı N., Arpacıoğlu A.E., Özkan C.F., Asri F. Aslan H., 2008. Kentsel Katı Atık Kompost Kullanımının Domatesin Beslenme Durumuna Etkisi.VII. Ulusal Sebze Kongresi, 26-29 Ağustos, Yalova, Türkiye.

Demirtaş E.I., Asri F. Özkan C.F., Arı N., 2012. Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Örtü Altı Domates Yetiştiriciliğinde Toprak Verimliliği ve Bitkinin Beslenmesine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi 29(1): 9-22.

Demirtaş E.I., Asri F.Ö., Arı N., 2014. Domatesin Beslenme Durumu Verimi ve Kalite Özelliklerine Humik Asidin Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 31 (1):1-16.

Doran G., Koca Y.K., Pekkolay B., Mungan M., 2008. Derik yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun tespiti. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1): 131-138.

Engin V.T., Cöcen E. İ., 2012. Leonardit ve Humik Maddeler. Yer altı Kaynakları Dergisi Yıl:1 Sayı:1

Erdal İ., Bozkurt M.A., Çimrin K.M., Karaca S., Sağlam M., 2000. Kireçli Bir Toprakta Yetiştirilen Mısır Bitkisi (*Zea mays* L.) Gelişimi ve Fosfor Alımı Üzerine Humik Asit ve Fosfor Uygulamalarının Etkisi Turk J. Agric For 24(2000) 663-668

Erdal İ., Küçükyumuk Z., Taplamacıoğlu D., Toftar B., 2014. Kireçli Bir toprakta Humik ve Fulvik Asit Uygulamalarının Domatesin Gelişimi ve Beslenmesine Etkileri. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi 2 (2) 70 – 74.

Eryüce N., 1979. Ayvalık Bölgesi Yağlık Zeytin Çeşidi Yapraklarında Bazı Elementlerin

Bir Vejetasyon Periyodu İçerisindeki Değişimleri. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Türkiye.

Eryüce N., 1980. Ayvalık Bölgesi Yağlık Zeytin Çeşidi Yapraklarında Bazı Besin Elementlerinde Bir Vegetasyon Periyodu İçindeki Değişimler. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 17/2 (209-2221).

Follet R.F., Lindsay W.L., 1970. Profile distribution of Zn, Fe, Mn and Cu in colarado soils. Colorado Exp. Station Tech. Bull. 110.

Follet R.H., 1969. Zn, Fe, Mn and Cu in Colorado Soils. Ph. D. Dissertation. Colorado State University, USA.

Fox R.L., Aydeniz A., Kacar B., 1964. Soil and tissue tests for predicting olive yields in Türkiye. Emp. J. Exp. Agric. 32. 84-91pp.

Genç Ç., Moltay G., Soyergin S., Fidan, A.E., Sütçü A.R., 1991. Marmara Bölgesi Sofralık Zeytinlerinin Beslenme Durumu. Atatürk Bahçe Kültürleri Arastırma Enstitüsü. Yalova, Türkiye.

Grewelling T., Peech M., 1960, Chemical soil tests. Cornell University, Agr. Expt. Station Bull,960.

Gündoğdu M.A., Kaynaş K., 2016. Bazı Yabancı Kökenli Zeytin Çeşitlerinin Olgunlaşma Süresince Pomolojik Özelliklerindeki Değişimlerin İncelenmesi. Bahçe Özel Sayı: Vol 45. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri - Cilt I: Meyvecilik 285.

Gürsoy M., Nofouzi F., Başalma D., 2016. Humik Uygulama Zamanı ve Dozlarının Kışlık Kolzada Verim Öğelerine Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi. 25 (Özel sayı-2): 131-136.

Hartmann H.T.,Uriu K., Lilleland O., 1966. Olive Nutrition. In Temperate to Tropical Fruit Nutrition (Ed:N.F. Childers) Horticultural Pub. Rutgers, Chapter X. The State University of New Jersey, 252-261.

Haspolat G., 2006. Gemlik Zeytin Çeşidinde Biyolojik Olarak Şelatize Edilmiş KNO_3 (Potasyum Nitrat), $ZnSO_4$ (Çinko Sülfat), ve $MgSO_4$'ün (Magnezyum Sülfat) Yapraktan Uygulanmasının ve Plastik Malç Uygulamasının Vegetaatif Gelişmeye ve Meyve verimine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi .Çukurova Üniversitesi, Türkiye.

Kaptan M.A., Aydın M., 2012. Humik Asidin Pamuk Gelişimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Türkiye I. Ulusal Humik Madde Kongresi. 2012. Sakarya, Türkiye.

Kaya M., Atak M., Çiftçi C.Y., Ünver S., 2005. Çinko ve Humik Asit Uygulamalarının Ekmeklik Buğday'da Verim ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9-3. Türkiye.

Kayahan M., Tekin A., 2006. Zeytinyağı Üretim Teknolojisi, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Kitaplar Serisi:15, Filiz Matbaacılık San. Tic. Ltd, Ankara, Türkiye.

Kolsarıcı Ö., Kaya D.M., Day, S., İpek A., Uranbey S. 2005. Farklı Humik Asit Dozlarının Ayçiçeğinin Çıkış ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2005, 18(2), 151-155. Türkiye.

Küçükyumuk Z., Demirekin H., Almaz M., Erdal İ. 2014. Leonardit ve Mikorizanin Biber Bitkisinin Gelişimi ve Besin Elementi Konsantrasyonu Üzerine Etkisi Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9 (2):42-48.

Lavee S., 1998. Zeytinin Biyolojisi ve Fizyolojisi. Dünya Zeytin Ansiklopedisi Uluslararası Zeytinyağı Konseyi, 61-110s. İspanya.

Lindsay WL., Norvell WL., 1978. Development of DTPA Soil Test Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 421-428.

Llamas J.F., 1984. Basis of Fertilization in Olive Cultivation and the Olive Trees Vegetative Cycle and Nutritional Needs. International Course on Fertilization and Intensitication of Olive Cultivation. UNDP-FAO. Cordoba-Spain.

Maas E.V., 1986. Salt tolerance of plants. Applied Agricultural Research 1:12-26.

Mordoğan N.S., Ceylan Ş., 2017. Organik Gübrelemenin Kumlu Tın Bünyeli Toprakta Yetişen Zeytin Ağaçlarının Verim ve Mikro Element İçeriğine Etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 54(4):413-419.

Moreno E.C., Lindsay W.L., Osborn G., 1960. Reactions of Dicalcium Phosphate Dihydrate in Soils. Soil Sci 90: 58-68.

Müftüoğlu N.M., Alak H. C., 2014. Hümik Asit Uygulamalarının Alınabilir Potasyum Üzerine Etkisi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2(2): 61-66.

Müftüoğlu N.M., Türkmen C., Çıkılı Y., 2014. Toprak ve Bitkide Verimlilik Analizleri (2. Basım). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara. 103-192.

Özbay N., 2012. Humik Madde Uygulamalarının Durgun Su Kültüründe Yetiştirilen Turşuluk Hıyarda Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri. Tr. Doğa ve Fen Derg. 1 (2): 58-62.

Özbek N., 1981. Meyve Ağaçlarının Gübrelenmesi. Tarım Bakanlığı Yayınları, 244-254, Ankara.

Özkan S., 2007, Türk Linyitlerinden Humik Asit ve Gübre Üretimi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Ünvesitesi, Türkiye.

Öztürk F., Yalçın M., Varol N., 2010, Ege bölgesinde konvansiyonel ve organik zeytin yeti ştiriciliğinin ekonomik analizi. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, (28 Haziran–1 Temmuz 2010), Erzurum. 90-94s.

Püskülcü, G. (1981) Memecik zeytin çeşidinde makro ve mikro besin elementlerinin mevsimsel değişimlerinin incelenmesi. Uzmanlık Tezi. Ege Üniversitesi, 76s. Türkiye.

Richards LA., 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. United States Department of Agriculture Handbook, 60.

Rouina B.B., Trigui A., Boukhris M., 2002. Effect of Tree Growth and Nutrients Status of Chemlali de Sfax Olive Trees and Their Productivity. Acta Horticulturae, 586, 349-352, IV International Symposium on Olive Growing

Seferoğlu S., 1996. Ayvalık ve Edremit Yöresinde Yetiştirilen Ayvalık Zeytin Çeşidinin Beslenme Statüsü ile Kimi Ögeleri Arasındaki İlişkiler. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Türkiye.

Sillanpää M. 1990. Micronutrient assessment at the country level:An int. study.In:FAO Soils Bul. N. 63. Rome.

Smith H.W., Weldon M.D., 1941. A comparison of some methods for the determination of soil organic matter. Soil Science Society American Proceeding. 5: 177–182.

Soyergin S., 1993. Bursa Yöresi Gemlik Çeşidi Zeytinlerin Bazı Besin Elementleri İçeriği ve Bu Elementlerin Mevsimsel Değişimleri. Doktora Tezi. Atatürk Bahçe Kültürleri

Merkez Araştırma Enstitüsü,Türkiye.

Söylemez S.,Öktem G., Kara H., Almaca N. D., Ak E., Sakar E., 2017. Şanlıurfa Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi (2017) 21(1): 1-15.

Sözüdoğru S., Kütük A.C., Yalçın R., Usta S., 1996. Humik Asidin Fasulye Bitkisinin Gelişimi ve Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1452. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler s.800 Ankara, Türkiye.

Sparks D.L. (Edit.), 1996. Methods of Soil Analysis, Part 3-Chemical methods, SSSA book series,No: 5.American Society of Agronomy, Inc. USA.

Şahin G. 2013. Organik Zeytin Yetiştiriciliğinde Farklı Gübre Dozlarının Toprak Özellikleri, Yaprak Besin Elementi İçeriği ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi.Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.

Tokay F., Yaşar S. B., 2008. Topraktaki Hümik Asit Miktarına Bağlı Olarak Zeytin Toprağı, Zeytin Yaprağı Ve Zeytinin Meyvesinde Çinko Miktarının Değişimi. I.Ulusal Zeytin Öğrenci Kongresi, Edremit-Balıkesir, Türkiye.

Turan M.A., Aşık B.B., Çelik H., Katkat A.V., 2012.Tuzlu Koşullarda Yapraktan Uygulanan Hümik Asidin Mısır Bitkisinin Gelişimi ve Kimi Besin Elemeneti Alımı Üzerine Etkisi. Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Dergisi. 14 (1): 529-539.

U.S. Salinity Lab. Staff. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Agro . Handbook, 60, USA.

Ülgen N., Yurtsever N., 1995. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 209, Teknik Yayınlar No: T.66, Ankara, Türkiye.

Ünsal A., 2008. Ölmez Ağacın Peşinde. Türkiye'de Zeytin ve Zeytinyağı. YKY, 7. Baskı, İstanbul, Türkiye.

Wang X.J., Wang Z.Q., Li S.G., 1995. The Effect of Humic Acids on The Availability of Phosphorus Fertilisers İn Alkaline Soils. Soil Use and Management. 11:2, 99-102.

Yıldırım G., 2019. Aydın-Karacasu Çamarası Köyünde Bulunan Zeytinliklerin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Türkiye.

Yurtsever N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Toprak Gübre ve Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No:121, Teknik Yayın No:56, Ankara, Türkiye.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Sertaç UYANIK

Doğum Yeri: Çanakkale

Doğum Tarihi: 01.01.1985

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar -SCI -Diğer

Uyanık S. ve Ekinci H., 2107. Geyikli Yöresi (Çanakkale) Topraklarının Bazı Fizikokimyasal Özellikleri, Sınıflandırılması ve Verimlilik Durumunun İncelenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2017:5 (2): 87-96. Çanakkale, Türkiye.

b) Bildiriler -Uluslararası -Ulusal

Uyanık S. ve Sümer A., 2019. Zeytin Ağaçlarında (*Olea europaea* L.) Topraktan Uygulanan Artan Dozlardaki Hümik Asidin, Yapraktaki Bazı Makro ve Mikro Besin Elementleri Üzerine Etkisi. 8. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 12-15 Mart 2019 Antalya. Bildiri Özetleri Kitabı, s. 115.

Uyanık S. ve Sümer A., 2018. Geyikli Yöresi (Çanakkale) Zeytin Üretimi Yapılan Toprakların Verimlilikleri. VI. Ulusal Öğrenci Kongresi 9-11 Mayıs 2018. Bildiri Özetleri Kitabı, s.39. İzmir, Türkiye.

İLETİŞİM

E-posta Adresi: sertacuyanik017@gmail.com