

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Erol AYDOĞDU

**DOMAT VE USLU ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDE YAPRAKLARIN BESİN
ELEMENT İÇERİKLERİ VE BUNLARIN MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİNİN
İNCELENMESİ**

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

ADANA, 2011

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOMAT VE USLU ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDE YAPRAKLARIN BESİN
ELEMENT İÇERİKLERİ VE BUNLARIN MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİNİN
İNCELENMESİ**

Erol AYDOĞDU

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

Bu Tez 04/10/2011 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Bülent TORUN
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Zülküf KAYA
ÜYE

.....
Doç. Dr. M.Eşref İRGET
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabiidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOMAT VE USLU ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDE YAPRAKLARIN BESİN ELEMENT İÇERİKLERİ VE BUNLARIN MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

Erol AYDOĞDU

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. M. Bülent TORUN

Yıl: 2011, Sayfa: 75

Jüri : Prof. Dr. M. Bülent TORUN

: Prof. Dr. Zülküf KAYA

: Doç. Dr. M. Eşref İRGET

Bu çalışmada Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinin yapraklarındaki makro (N, P, K, Ca, Mg) ve mikro (Fe, Cu, Mn, Zn ve B) besin elementlerinin mevsimsel değişimlerinin incelenmesi ve bunun sonucunda bu iki çeşitte yaprak örneklerinin alınması için en uygun dönemin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada, Domat ve Uslu zeytin çeşidinde Mayıs-2009 ile Nisan-2010 tarihleri arasında aylık olarak yaprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre Domat çeşidinde yaprakların N, P, K, Ca ve Mg içerikleri sırası ile % 1.08-1.89; % 0.08-0.13; % 0.97-1.35; %1.49-2.57; % 0.11-0.18; Uslu çeşidinde ise sırası ile % 0.89-2.78; % 0.10-0.14; % 0.72-1.43; % 1.21-2.23; % 0.13-0.19 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Domat zeytin çeşidinde incelenen besin elementlerinden N, P, K, Ca, Mg, Cu, Mn, Zn ve B içeriklerinin Kasım-Ocak dönemleri arasında; Fe, besin elementinin ise Haziran-Temmuz dönemleri arasında stabil olduğu ve bu nedenle anılan periyotların bu zeytin çeşidinde yaprak örneği almak için en uygun ortak dönem olabileceği belirlenmiştir. Uslu çeşidinde ise stabil dönemin Fe için Haziran, Temmuz, Ağustos ayları, Zn için Eylül, Ekim, Kasım ayları diğer tüm elementler için Kasım-Ocak ayları arası olduğu ve bu dönemlerin bu çeşit için en uygun yaprak örneği alma dönemi (stabil dönem) olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Besin elementleri, mevsimsel değişim, yaprak örneği alma dönemi, zeytin

ABSTRACT

MSc THESIS

A STUDY ON THE SEASONAL VARIATION OF PLANT NUTRIENTS IN THE LEAVES OF DOMAT AND USLU OLIVE VARIETIES

Erol AYDOĞDU

**CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE**

Supervisor : Prof. Dr. M. Bülent TORUN
Year : 2011, Pages : 75
Jury : Prof. Dr. M. Bülent TORUN
: Prof. Dr. Zülküf KAYA
: Prof. Dr. M. Eşref İRGET

The objective of the research was to determine the seasonal variations of leaf macro (N, P, K, Ca, Mg) and micro (Fe, Zn, Mn, Cu, B) elements of Domat and Uslu olive varieties. The research was also undertaken to determine the stable periods for leaf sampling in two of the olive varieties.

Soil and leaf samples were taken monthly from 2009 May to 2010 April, and analyzed. Leaf macro nutrients varied between % 1.08-1.89; % 0.08-0.13; % 0.97-1.35; % 1.49-2.57; % 0.11-0.18; for N, P, K, Ca and Mg respectively for Domat variety and % 0.89-2.78; % 0.10-0.14; % 0.72-1.43; % 1.21-2.23; % 0.13-0.19; for Uslu variety.

Results revealed that the period between November to January can be recommended as the sampling period for all of examined nutrients (except Fe) in Domat variety and November to January for all of the nutrients excluding Fe and Zn for Uslu variety.

Keywords: Plant nutrients, seasonal variation, leaf sampling period, olive

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, bana Domat ve Uslu Zeytin Çeşitlerinin Bitki Besin Element İçerikleri İle Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi konulu Yüksek Lisans Tezini öneren, yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile daima yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Bülent TORUN'a şükranlarımı sunarım.

Tezim süresince her türlü desteği esirgemeyen Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Dr. Seyfi ÖZİŞİK'a, Müdür Yrd. Sayın Namık YAVUZ'a teşekkürlerimi sunarım. Yüksek Lisansa başlamaya teşvik eden, başladıktan sonra her türlü desteği veren ve yardımlarını esirgemeyen Yaprak Toprak Su ve Gübre Analiz Laboratuvarı Şefi Sayın Dr. H. Sevim TURAN'a ve Sayın Dr. Tülin PEKCAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Örneklerin toplanmasında ve analize hazırlanmasında hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan Sayın Aysun TUNALI'ya ve Sayın Işıl ARIK'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez konumun her aşamasında engin bilgisini ve tecrübesini paylaşan hocam Sayın Prof. Dr. Habil Çolakoğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca büyük bir özveriyle bana destek veren, her zaman yanımda olan eşim Meliha AYDOĞDU'ya ve aileme en içten duygularıyla teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
1.GİRİŞ	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3.MATERYAL VE METOD	11
3.1.Materyal.....	11
3.1.1.Bitkisel Materyal	11
3.1.2.Toprak Özellikleri	12
3.1.3.İklim.....	14
3.2.Metod.....	15
3.2.1.Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize İlişkin Yöntemler.....	15
3.2.2.Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analize İlişkin Yöntemler	16
3.2.3.Meyve Örneklerinin Alınması ve Analize İlişkin Yöntemler	17
3.2.4.İstatistiksel Analizler	17
4.BULGULAR VE TARTIŞMA	19
4.1.Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları ve Tartışması.....	19
4.2.Yaprak Örneklerinin Mevsimsel Değişimine İlişkin Sonuçlar ve Tartışmaları	31
4.2.1.Yaprak Örneklerinin % N İçeriği ve Mevsimsel Değişimi.....	31
4.2.2.Yaprak Örneklerinin % P İçeriği ve Mevsimsel Değişimi	34
4.2.3.Yaprak Örneklerinin % K İçeriği ve Mevsimsel Değişimi.....	37
4.2.4.Yaprak Örneklerinin % Ca İçeriği ve Mevsimsel Değişimi	40
4.2.5.Yaprak Örneklerinin % Mg İçeriği ve Mevsimsel Değişimi	43
4.2.6.Yaprak Örneklerinin Fe İçeriği ve Mevsimsel Değişimi.....	46
4.2.7.Yaprak Örneklerinin Cu İçeriği ve Mevsimsel Değişimi	48
4.2.8.Yaprak Örneklerinin Mn İçeriği ve Mevsimsel Değişimi	51

4.2.9.Yaprak Örneklerinin Zn İçeriği ve Mevsimsel Değişimi	54
4.2.10.Yaprak Örneklerinin B İçeriği ve Mevsimsel Değişimi	56
4.3. Meyve Örneklerinin Analiz Sonuçları ve Tartışması.....	59
5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER	63
KAYNAKLAR	67
ÖZGEÇMİŞ	675

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Domat zeytin çeşidinin meyveleri	11
Şekil 3.2. Uslu zeytin çeşidinin meyveleri.....	12
Şekil 3.3. Domat zeytin çeşidinin bulunduğu parsel	13
Şekil 3.4. Uslu zeytin çeşidinin bulunduğu parsel	13
Şekil 3.5. Zeytin ağacında yaprak örneği alınma şekli.....	16
Şekil 4.1. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) N'un aylara göre değişimi	34
Şekil 4.2. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) N'un aylara göre değişimi.....	34
Şekil 4.3. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) P'nin aylara göre değişimi	37
Şekil 4.4. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) P'nin aylara göre değişimi	37
Şekil 4.5. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) K'un aylara göre değişimi..	40
Şekil 4.6. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) K'un aylara göre değişimi.....	40
Şekil 4.7. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) Ca'un aylara göre değişimi	42
Şekil 4.8. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) Ca'un aylara göre değişimi	43
Şekil 4.9. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) Mg'un aylara göre değişimi	45
Şekil 4.10. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) Mg'un aylara göre değişimi.....	45
Şekil 4.11. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Fe'in (mg kg ⁻¹) aylara göre değişimi.....	48
Şekil 4.12. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki Fe'in (mg kg ⁻¹) aylara göre değişimi.....	48
Şekil 4.13. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Cu'ın (mg kg ⁻¹) aylara göre değişimi.....	50
Şekil 4.14. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki Cu'nun (mg kg ⁻¹) aylara göre değişimi.....	51

Şekil 4.15. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Mn'ın (mg kg^{-1}) aylara göre değişimi.....	53
Şekil 4.16. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki Mn'ın (mg kg^{-1}) aylara göre değişimi.....	53
Şekil 4.17. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Zn'nun (mg kg^{-1}) aylara göre değişimi.....	55
Şekil 4.18. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki Zn'nun (mg kg^{-1}) aylara göre değişimi.....	56
Şekil 4.19. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki B'un (mg kg^{-1}) aylara göre değişimi.....	58
Şekil 4.20. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki B'un (mg kg^{-1}) aylara göre değişimi.....	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 1.1. Dünya’da zeytin üretim miktarı ve alanı.....	1
Çizelge 1.2. Zeytin üretiminin bölgelerimize göre dağılımı.....	2
Çizelge 3.1. Güzelyalı / İzmir meteoroloji istasyonunun 2009-2010 Ekim Ayına kadar bölgeye ait meteorolojik verileri.....	14
Çizelge 4.1. Domat zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	19
Çizelge 4.2. Uslu zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	20
Çizelge 4.3. Domat zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin makro element analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.4. Uslu zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin makro element analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.5. Domat zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin mikro element analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.6. Uslu zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin mikro element analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4.7. Yaprak örneklerinin azot içerikleri	32
Çizelge 4.8. Yaprak örneklerinin fosfor içerikleri.....	35
Çizelge 4.9. Yaprak örneklerinin potasyum içerikleri.....	38
Çizelge 4.10. Yaprak örneklerinin kalsiyum içerikleri.....	41
Çizelge 4.11. Yaprak örneklerinin magnezyum içerikleri.....	44
Çizelge 4.12. Yaprak örneklerinin demir içerikleri.....	46
Çizelge 4.13. Yaprak örneklerinin bakır içerikleri.....	49
Çizelge 4.14. Yaprak örneklerinin mangan içerikleri.....	52
Çizelge 4.15. Yaprak örneklerinin çinko içerikleri	54
Çizelge 4.16. Yaprak örneklerinin bor içerikleri.....	57
Çizelge 4.17. Meyve örneklerinin makro ve mikro element içerikleri (KM’de)	59

1. GİRİŞ

İnsanların sağlıklı beslenmesinde her geçen yıl önemi daha da artan zeytin; tarih öncesi devirlerden bu güne kadar önemini koruyan, bilinen en eski ve en uzun süre ürün veren bir meyve ağacıdır. Ülkemizde özellikle son yıllarda zeytin yetiştiriciliğine verilen destek, her geçen yıl zeytin yetiştiriciliği alanlarını genişletmiştir.

Çizelge 1.1’den görüldüğü gibi, Türkiye 1 290 650 ton zeytin üretimi ile dünyadaki toplam üretim miktarının % 6.69’una sahip olarak 4. sırada yer almaktadır (FAO, 2009).

Çizelge 1.1. Dünya’da zeytin üretim miktarı ve alanı (FAO, 2009)

Ülke	Üretim Miktarı		Üretim Alanı	
	(Ton)	%	(ha)	%
İspanya	7 923 000	41.05	2 500 000	27.16
İtalya	3 286 600	17.03	1 190 000	12.93
Yunanistan	1 963 190	10.17	646 301	7.02
Türkiye	1 290 650	6.69	727 513	7.90
Suriye	885 942	4.59	635 691	6.90
Fas	770 000	3.99	550 000	5.97
Tunus	750 000	3.88	1 500 000	16.29
Diğer	2 433 293	12.60	1 456 999	15.83
Dünya	19 302 675	100.00	9 206 504	100.00

Ülkemizin toplam tarım alanı içinde çok yıllık bitkilerin alanı 2 998 039 ha olup bunun % 27.6’ ısı zeytin alanıdır. Zeytin yetiştiriciliği alanı 826 200 ha ve toplam zeytin ağacı varlığı 157 155 819 adettir. Bunun içerisinde 54 821 424 adet ağaç sofralık zeytini temsil ederken, 102 334 395 adet de yağlık zeytin ağacını temsil etmektedir. Toplam zeytin ağacı varlığımızın 111 397 831 adedi meyve veren yaştaki ağaç sayısı olup 45 757 988 adedi meyve vermeyen yaştadır. Yıllık toplam zeytin

üretimimiz 1 415 000 ton olup toplam üretim içinde 375 000 ton sofralık, 1 040 000 ton yağlık zeytin üretimini temsil etmektedir (TÜİK, 2010).

Ülkemizde zeytincilik sektörü yaklaşık 400 000 çiftçi ailesinin geçim kaynağını sağlamakta ve toplam ekili alanlar içerisindeki payı % 3'ü bulmaktadır. Zeytin tarımı genellikle diğer tarım ürünlerinin yetiştirilmediği alanlarda yapıldığından bu alanların da değerlendirilmesi sağlanmış olmaktadır. Zeytin üretiminin bölgelerimize göre dağılımını ve toplam içindeki % miktarını içeren Çizelge 1.2'de görüldüğü üzere; Ege Bölgesi üretim alanı, üretim miktarı ve toplam ağaç sayısı olarak ilk sırada yer alarak ülkemiz zeytinciliğinin % 50' sinden fazlasını kapsamaktadır (TÜİK, 2010).

Çizelge 1.2. Zeytin üretiminin bölgelerimize göre dağılımı (TÜİK, 2010)

Bölge	Alan		Üretim		Toplam Ağaç Sayısı	
	(ha)	%	(ton)	%	Adet	%
Marmara	160 609	19.44	259 349	18.33	29 238 797	18.60
Ege	472 599	57.20	736 323	52.04	81 119 785	51.62
Batı Anadolu	2 202	0.27	1 871	0.13	241 690	0.15
Akdeniz	128 433	15.55	358 554	25.34	36 844 906	23.45
Karadeniz	268	0.03	1 724	0.12	190 460	0.12
Güneydoğu	62 089	7.51	57 179	4.04	9 520 181	6.06
TOPLAM	826 200	100.00	1 415 000	100.00	157 155 819	100.00

Ege bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen zeytin çeşitleri Ayvalık, Memecik, Domat, Erkence, Uslu, Çakır ve Çilli olup son yıllarda Gemlik çeşidi de dikilmeye başlanmıştır. Zeytin dünyada güney ve kuzey yarım kürede 30°- 45° enlem dereceleri arasında yer alır. Dünya zeytin bölgelerinin başında Akdeniz ülkeleri gelir. Zeytin Akdeniz iklim kuşağında dağların denize paralel uzandığı yerlerde kıyı kesimlerde yetişir. Kıyılara dik uzanan dağ eteklerinde ise vadileri izleyerek 100-150 km kadar içerilere sokulur. Zeytin maksimum 40°C ye kadar yüksek sıcaklığa iyi sulanmak şartı ile dayanabilir. Dayanabildiği minimum sıcaklık -7°C olup bu derecenin altında dondan zarar görür. Normal bir göz teşekkülü için uygun bir soğuklanma süresine

ihtiyacı vardır. Hava sıcaklığı $+7^{\circ}\text{C}$ ve altına düşünce dinlenmeye çekilir. Yıllık yağış isteği 700-800 mm dir. Zeytin tınlı, killi-tınlı bünyeye sahip, hafif kireçli ve besin maddelerince zengin toprakları sever. Derinliği 1.2 m, su tutma kapasitesi iyi, tuzluluk sorunu olmayan ve pH'sı 6-8 civarında olan topraklarda iyi gelişir (ZAE, 2006).

Zeytin yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin artırılabilmesi ile stres etmenlerinin ve periyodisitenin etkisinin azaltılmasının beslenme durumu ile ilişkili olduğu belirtilmektedir. Bitkilerin beslenme durumu içerisinde ayrıca besin elementlerinin birbirlerine olan oranı da son derece önemli olup, bu durum etkin ve dengeli gübrelemenin bir fonksiyonu durumundadır. Zeytinin yaprak ve meyvesinde görülen fizyolojik bozuklukların, besin elementlerinin yetersizliği veya antagonistik etkileşimin sonucu olarak bitki metabolizmasında meydana gelen olumsuz değişikliklerin bir sonucu olabileceği kanısı yaygındır.

Farklı iklim koşullarında yetişen zeytin bitkisinde, dengeli gübreleme yapılabilmesi için optimum beslenmeyi sağlayacak besin elementi miktarlarının ve beslenme durumunun iyi bilinmesi gerekir. Verimin ve kalitenin artırılması ile bitkinin sağlıklı beslenebilmesi için gerekli olan gübrelemenin uygun zaman ve miktarda yapılması gerekmektedir. Bunun için de en önemli husus, bitkideki besin maddelerinin farklı vejetasyon dönemlerindeki değişimlerinin bilinmesidir.

Yapılan araştırmalarda bitkinin beslenme durumunun yapraklardaki besin elementi içeriği ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Yaprakların besin elementi içeriği ile elde edilen verim arasındaki korelasyonların varlığı, zeytinin gelişme dönemi süresince yapraklarının besin elementi içeriğinin bilinmesini zorunlu kılmaktadır. Yaprak analizleriyle yapılacak beslenme durumunun tespitinde ise yaprak örneklerinde besin elementi değişiminin stabil olduğu dönemlerde ve uygun bir şekilde örnek alınması gereklidir.

Zeytin bitkisinde bitki besin maddelerinin alınımının bitkinin gelişim dönemi boyunca hangi dönemlerde daha yüksek olduğunun belirlenmesi ve dolayısıyla o dönemlerde yapılan uygulamaların daha uygun olacağının tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Böylece zamanında ve etkin bir şekilde toprak ve

yaprak analiz sonuçlarına göre yapılan gübreleme ile bitkinin ihtiyacından fazla gübre kullanılması önlenebilecektir.

Zeytin arazilerinde gübreleme programı hazırlarken yörenin iklimi ve toprak özellikleri ile birlikte bitkinin de beslenme durumu bilinmelidir. Bitkinin ihtiyacından fazla verilen gübre, besin elementlerinin arasındaki antagonistik ve sinerjistik ilişkiler nedeni ile bitkinin beslenme düzenini bozmakta, hem alınacak ürün miktarının azalmasına hem de uygulanan fazla gübre ekonomik anlamda kayıplara neden olmaktadır. Bitkinin ihtiyacından daha az uygulanan gübre ile de yeterli düzeyde ürün artışı sağlanamadığından ürün artışının ekonomik anlamda maksimuma çıkması için bitkinin optimum beslenmesini sağlamak zorunludur. Ayrıca; zeytinin gübreleme programlarında dikkate alınan besin maddesi ihtiyacının belirlenmesinde, çeşit özellikleri, iklim, alınan ürün miktarı ve ağacın yaşı da dikkate alınmalıdır.

Yapılan araştırmalarla bitkilerde belirli dönemlerdeki besin maddesi değişimlerini takip etmenin en doğru yolunun yaprak analizleri olduğu tespit edilmiştir.

Bu araştırma projesi ile Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinin 12 aylık gelişme dönemi boyunca yapraklarındaki makro ve mikro besin elementlerinin aylara göre değişimlerinin incelenmesi ve her bir element için örnek almaya en uygun dönemin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bouat ve ark. (1951), Fransa'da yaptıkları çalışmada, yaprak örneklerinin Ekim-Mart ayları arasındaki kış dinlenme döneminde bir yaşındaki sürgünlerin uçtan itibaren üçüncü ve dördüncü yaprak çiftleri şeklinde alınmasını önermişlerdir.

Lucas (1963), Portekiz'de Galoga zeytin çeşidinin yapraklarında 12 ay süre ile yaptığı çalışmada çeşidin makro ve mikro besin elementlerinin değişimini incelemiştir. Galoga zeytin çeşidinin çiçeklenme, meyve tutumu ve olgunlaşma evrelerinde N ve P içeriklerindeki dalgalanmaların azaldığını bildirmiştir.

Deidda (1968), meyve gelişimi ve meyvedeki yağ birikimi üzerine Ogialora zeytin çeşidinde yaptığı araştırmada meyve ve yapraklardaki N, P ve K'nın değişimini incelemiştir. Bu araştırmada meyvenin N ve P gereksiniminin en fazla olduğu çekirdek sertleşmesi döneminde yapraklardaki N ve P içeriğinde bir düşme, meyvenin bu elementlere ihtiyacının daha az olduğu renk dönümü başlarında yaprakların N ve P içeriğinde artış olduğu tespit edilmiştir. Potasyumda ise meyvenin oluşumundan renk dönümü başına doğru meyve geliştikçe yapraklardaki K içeriği azaldığı buna karşın meyvede K arttığı belirlenmiştir. Araştırmada ayrıca yaprak ve meyvelerin K içeriği arasında negatif korelasyon, K ile meyvenin yağ içeriği arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Brito (1971), Güney Portekiz'de zeytin ağaçlarından yaprak örneği alma dönemi olarak Aralık ve Şubat ayları arasını önermiştir.

Eryüce (1979), Ayvalık zeytin çeşidinin yapraklarındaki bitki besin elementlerinin mevsimsel değişimini ürünli ve ürünsüz yılların karşılaştırmasını yaparak incelemiştir. Araştırmacı yapraklardaki N, P ve K içeriklerinin ürünli yılda azaldığını, en uygun yaprak örneği alma zamanının da Aralık sonu Şubat başı arasındaki dönem olduğunu belirtmektedir.

Püskülcü (1981), Memecik zeytin çeşidinde bitki besin elementlerinin mevsimsel değişimlerini inceleyerek yaprakların N, P, K, Mg ve Zn içeriklerinin az ürün yılında yüksek olduğunu, makro bitki besin elementleri için yaprak örneği alma zamanının Aralık ayı olduğunu bildirmiştir.

Kar ve Thakur (1991), az ürün ve çok ürün yılında zeytin ağaçlarında yaprakların mikro besin elementi kompozisyonunda mevsimsel değişimleri incelemişlerdir. Çalışmada Coratina ve Cornicobra çeşitlerinde Ocak-1984 ile Ağustos-1985 tarihleri arasında aylık olarak yaprak örnekleri alınarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda yaprakların Zn, Cu ve B içeriklerinde mevsime ve ağacın ürün miktarı göre belirgin değişimler bulunmuştur.

Tekin ve ark. (1992), Gaziantep Yöresinde yetişen Nizip Yağlık ve Kilis Yağlık zeytin çeşitlerinin beslenme durumunu incelemişlerdir. Bu amaçla 50 bahçeden toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Araştırma sonucuna göre incelenen bahçelerde toplam besin maddesi (N+P+K) açısından normal değerlerin altında olduğu ve toplam beslenmede dengenin N aleyhine bozulduğu belirtilmektedir. Yapraklarda genel olarak N, P ve B, kısmen K ve Mn noksanlıkları bulunduğu, yaprakların Ca, Mg ve Fe içeriklerinin ise yüksek olduğu rapor edilmektedir.

Jasrotia ve ark. (1999), Hindistan'da yaptıkları 4 yıllık (1993-1996) bir çalışmada besin maddesi durumu ve ağaç özelliklerinin Frontia çeşidi zeytinde verime etkilerine incelemişlerdir. Bu çerçevede yaprakların besin maddesi durumu, toprakların besin maddesi durumu, verim, çiçek tutumu, sürgün gelişimi ve benzeri parametreler incelenmiştir. Araştırma sonucunda, yaprakların N içeriği verimlilikle pozitif ilişkili bulunurken, yaprak P, Ca, K ve Mg içerikleri verimlilikle negatif ilişkili bulunmuştur. Toprakların artan N ve K içerikleri meyve tutumu ve verimliliği teşvik ettiği belirtilmektedir.

Fernandez ve ark. (1999), İspanya'da zeytin yapraklarında periyodisite süresince besin maddelerinin mevsimsel değişimlerini incelemişlerdir. Bu çerçevede az ürün yılı olan 1994 ve çok ürün yılı 1995 yılında sulanmayan olgun ağaçlardan aylık olarak yaprak örnekleri almışlardır. Araştırmada yaprakların N, P, K ve Mg içeriklerinin çok ürün yılında ürün miktarından etkilenerek düştüğü, mikro besin maddesi içeriğinde ise ürün miktarının etkisinin olmadığı görülmüştür. Araştırmacılar bu durumu meyvenin bu besin elementlerine ihtiyacının az olmasından kaynaklandığına yorumlamışlardır. Araştırmada ayrıca genç yapraklarda N, P, K, Zn ve B yaşlı yapraklarda ise Ca, Mg, Mn, Cu ve Fe içeriklerinin daha yüksek bulunduğu belirtilmektedir.

Doran ve Aydın (1999), Mersin’de yetiştirilen farklı zeytin çeşitlerinin beslenme durumunu incelemişlerdir. Araştırmada Sarı Ulak (21 örnek), Yerli Yağlık (15 örnek) ve Ayvalık (14 örnek) çeşitleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, çok ürün yılında yaprak örneklerinde N, P ve K içerikleri, az ürün yılına göre düşük bulunmuştur. Hem çok ürün hem de az ürün yılında yaprakların Ca ve Mg içerikleri yüksek ve yeterli bulunmuştur. Yaprakların Mn ve Cu içerikleri genellikle yeterli bulunurken Fe, Zn ve B içerikleri genellikle çok düşük bulunmuştur. Bahçelerde Fe, Zn ve B noksanlıkları da tespit edilmiştir. Yaprak ve toprak N, P ve K içerikleri arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır.

Seferoğlu ve ark. (2000), ülkemizde yetişen 6 zeytin çeşidinin (Uslu, Domat, Memecik, Gemlik, Kilis Yağlık ve Ayvalık) yaprak ve meyvelerindeki mikro besin maddelerinin mevsimsel değişimini ve en uygun yaprak örneği alma zamanını belirlemek çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda tüm çeşitlerde yaprakların Mn dışındaki diğer mikro besin elementi (Fe, Zn, Cu ve B) içeriklerinin çok ürün yılında, az ürün yılına göre daha yüksek değişim gösterdiği, Mn’nın ise az ürün yılında daha yüksek olduğu saptamıştır. Araştırmacılar, yaprak besin maddesi içerikleri bakımından çeşitler arasında farklılıklar bulunduğunu belirtmektedirler. İncelenen 6 çeşitte az ürün ve çok ürün yıllarında tüm besin elementlerinin (Fe, Mn, Zn, Cu ve B) stabil kaldığı yada çok az değiştiği dönemin Kasım-Ocak ayları olduğu ve bu dönemin yaprak örneği almak için en uygun dönem olduğu rapor edilmektedir.

Soyergin ve Moltay (2000), 1998–1999 yıllarında Marmara Bölgesinde Gemlik çeşidi zeytin ağaçlarının beslenme durumunu incelemişlerdir. Bu çerçevede bölgeyi temsilen seçilen 55 zeytin bahçesinden bir kez toprak ve iki kez yaprak örneği almışlardır. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile yaprakların makro ve mikro besin element içeriklerini belirlemişlerdir. Sonuçlara göre incelenen bahçelerin büyük bir kısmında toplam beslenme durumu açısından N, P ve K değerlerinin yetersiz olduğu bulunmuştur. Yine bahçelerin büyük bir çoğunluğunda toprak ve yaprakların B açısından yetersiz olduğu bulunmuştur. Kimi bahçelerde gizli Zn noksanlığı saptanmıştır.

Rouina ve ark. (2002), Güney Tunus’da kuru şartlarda Sfax çeşidi zeytin ağaçlarının beslenme durumunun ve gelişiminin verimlilik üzerindeki etkilerini

araştırmışlardır. Araştırma sonucunda yaprakların N, P ve K içerikleri ile ağaçların verimleri arasında yüksek bir korelasyon gösterdiği belirlenmiştir..

Lopez-Granados ve ark. (2004), İspanya’da zeytin ağacı yapraklarında besin maddelerinin değişimi ve farklı gübreleme programlarının buna etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada N-P; N-B ve B-P arasında pozitif önemli ilişkiler saptamışlardır. Araştırmacılar farklı bir gübreleme programı planlamadan önce zeytin ağaçlarının besin maddesi durumundaki farklılıkları saptamanın gerekliliğini vurgulamışlardır.

Sağlıker ve Darıcı (2005), ülkemizin Doğu Akdeniz Bölgesinde ana materyalleri farklı (konglomera ve marn) iki farklı toprakta yetiştirilen zeytinlerin besin element dinamiklerini incelemişlerdir. Araştırmada yaprak, sürgün, toprağa düşen yaprak ve toprak örneklerinin besin element içerikleri incelenmiş ve sonuçlar ana materyal ve örnekleme dönemlerine göre karşılaştırılmıştır. Materyallerin incelenen parametrelere önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada yalnızca toprağa düşen yaprakların C ve N içerikleri ile toprakların yarıyıllık P içeriklerinin örnekleme zamanlarına bağlı olarak belirgin farklılıklar gösterdiği bildirilmektedir.

Chatzissavvidis ve ark. (2005), kum-perlit ortamında yetiştirdikleri Chondrolia Chalkidikis zeytin çeşidinde yaprakların B içeriğinin mevsimsel değişimini incelemişlerdir. Yapraklarda en yüksek B içeriği Mayıs-Haziran ayları arasında gözlenmiştir. Yapraklardaki K konsantrasyonunun kış aylarında düştüğü, Temmuz-Ağustos aylarında ise maksimum ulaştığı belirtilmektedir. Kalsiyum ve Mg konsantrasyonlarının ise izleyen yılın Haziran-Mart periyodu boyunca arttığı ve uygulamalar arasında P, Fe ve Zn konsantrasyonları açısından önemli bir farklılık olmadığı bildirilmektedir.

Sharma ve ark. (2005), Hindistan’da 1998–2000 yıllarında Frantoio, Leccino ve Ascolano zeytin çeşitlerinde periyodisite döngüsü boyunca ortaya çıkan mevsimsel değişiklikleri saptamak ve bu değişiklikleri ağaçların verimleri ile korele etmek için bir deneme gerçekleştirmişlerdir. Yapraklardaki en yüksek N değeri Mayıs ayında elde edilmiştir. Yaprakların P içeriğinde Ekim ayından Mayıs ayına kadar kademeli bir azalma tespit edilmiştir. Yaprakların K içeriğinde Ekim ayından

Şubat ayına kadar dereceli fakat önemli bir azalma görülürken, Mayıs ayına kadar bir yükselme saptanmıştır. Yaprakların Ca içeriği Ekim ayı ile Ocak ayı arasında dereceli bir şekilde artmış daha sonra Mayıs ayına kadar düşmüştür. Magnezyum içeriği Ekim ayından Ocak ayına kadar belirgin bir şekilde artmış daha sonra Mayıs ayına kadar azalmıştır.

Shaaban ve El-Fouly (2005), Mısır'da 2000-2003 yılları arasında yaptıkları çalışmada damla sulama sistemi ile sulanan ve kumlu toprakta yetişen zeytin ağaçlarının kök ve besin maddelerinin dağılımını incelemişlerdir. Araştırmada 0-80 cm derinlikten ve ağaç gövdesinden 20-160 cm uzaklıktan toprak örnekleri alınmıştır. Köklerin toprakta nemin en yüksek olduğu 20-60 cm toprak katmanında, gövdeden 80-140 cm uzaklıktaki bir alanda yoğunlaştığı belirlenmiştir. Yapraklardaki besin elementlerinin periyodisiteye göre değişim gösterdiğini belirten araştırmacılar, periyodisite olmayan yıllara göre periyodisite olan yıllarda K, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu içeriklerinin ortalama değerlerinin belirgin bir şekilde yüksek olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar periyodisite yıllarından sonra yüksek kayıpları yerine koyabilmek için uygulanan gübre dozunun arttırılması gerektiğini vurgulamışlardır.

El-Fouly ve ark. (2007), Mısır'da 1996-1997 yıllarında kuru tarım koşullarında kireçli toprakta yetişen yağlık zeytin bahçelerinin beslenme durumu ile ilgili olarak bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada deneme topraklarının bünyesinin kumlu ve tınlı-kum, kireç içeriğinin yüksek, organik maddesinin düşük ve pH'sının yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar bu koşullar altında zeytin ağaçlarının Fe'i diğer mikro elementlere kıyasla daha yüksek miktarlarda alabilme yeteneğine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Therios (2008), zeytin ağaçlarının mineral beslenmesi ve tuz toleransını incelemiştir. Araştırmacı zeytin ağaçlarının N, P ile K ihtiyaçları ve bunların farklı bitki kısımlarındaki içeriklerini, N, P, K ve Ca'a duyulan yıllık ihtiyacı, yapraklardaki N, P, K, Ca ve Mg içeriğinin değişimini, zeytin sürgünlerindeki N'un dağılımını, besin maddelerinin eksikliklerini ve fazlalıklarını değerlendirmiştir.

Pekcan ve ark. (2008), Ege ve Marmara bölgesindeki zeytinliklerin beslenme durumunu yaprak, dal ve meyvedeki besin elementi konsantrasyonunu ve bu şekilde

farklı organlarla topraktan kaldırılan besin elementi miktarını incelemişlerdir. 1979-2003 yılları arasında yapılan çalışmaların sonuçlarına göre N, P ve K için stabil dönemde örneklerin alınması, zeytin ağaçlarında budama yapılması durumunda budama artıkları ile kaldırılan N, P ve K miktarlarının da dikkate alınarak gübreleme yapılması, mikro elementler açısından da özellikle B ve Zn’lu gübrelerinde gübreleme programına dahil edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Bozkaya (2009), Manzanilla zeytin çeşidinde yaprakların besin elementi içeriğinin mevsimsel değişimini incelemiştir. Araştırma sonucunda bu çeşit için en uygun örnek alma döneminin Kasım ayı olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait Bornova Araştırma ve Üretim Sahasındaki 5.00 x 10.00 m aralıklarla dikilmiş 40 yaşındaki Domat zeytin çeşidi ve 5.00 x 7.50 m aralıklarla dikilmiş 40 yaşındaki Uslu zeytin çeşidinden alınan yaprak, toprak ve meyve örnekleri oluşturmaktadır.

3.1.1. Bitkisel Materyal

Araştırmada aynı taç hacmine sahip, hastalık ve zararlılar yönünden herhangi bir belirti göstermeyen aynı verim düzeyli, 40 yaşındaki ağaçlar seçilmiştir.

Domat zeytin çeşidinin orijini Manisa ilinin Akhisar ilçesidir. Ülkemiz ağaç varlığının yaklaşık % 1.4'ü nü oluşturmaktadır. Ağacı kuvvetli gelişir. Geniş ve yayvan taç oluşturur. Meyveleri iri ve silindiriktir. Verimi yüksek ve düzenlidir. Bol ve çimlenme gücü yüksek polen oluşturur. İyi bir tozlayıcıdır. Sulu şartlarda soğuğa hassas olup dal kanseri ve kızıl kurda karşı kısmen dayanıklıdır. Genellikle yeşil dolgulu zeytin şeklinde işlenir (ZAE, 2006). Domat zeytin çeşidine ait meyvelerin genel görüntüsü Şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1.Domat zeytin çeşidinin meyveleri

Uslu zeytin çeşidinin orijini Manisa ilinin Akhisar ilçesidir. Büyük, yoğun ve geniş bir taç hacmi oluşturur. Meyvesi oval ve orta büyüklüktedir. İyi bakım şartlarında düzenli ve orta düzeyde verim verir. Çekirdeği kolay ayrılır ve et-

çekirdek oranı yüksektir. Genellikle siyah sofralık olarak değerlendirilir (ZAE, 2006). Uslu zeytin çeşidine ait meyvelerin genel görüntüsü Şekil 3.2.'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Uslu zeytin çeşidinin meyveleri

Her iki çeşidin yetiştirildiği parsellerde damla sulama yapılmaktadır. Araştırmanın yapıldığı plantasyonda toprak analiz sonuçlarına göre düzenli olarak gübreleme yapılmaktadır.

3.1.2. Toprak Özellikleri

Zeytin plantasyonunun kurulu olduğu bahçe toprağı Allüviyal büyük toprak grubuna dahildir. Kumlu-tın (Domat çeşidi) ve killi-tın (Uslu çeşidi) bünyeli olan plantasyonların genel toprak özellikleri aşağıda verilmiştir.

Derinlik (cm)	pH	EC (mS cm ⁻¹)	CaCO ₃ (%)	OM (%)
0-30	7.74 ^a - 7.85 ^b	0.61 - 0.71	2.43 - 6.05	1.51 - 1.65
30-60	7.84 - 7.81	0.53 - 0.79	2.43 - 5.93	1.48 - 1.69

Derinlik (cm)	N (%)	P	K	Ca	Mg
		(mg kg ⁻¹)			
0-30	0.09 ^a -0.11 ^b	75 - 65	250 - 435	2847 - 4470	142 - 214
30-60	0.08 - 0.11	65 - 60	215 - 329	2772 - 4278	144 - 212

^a: Domat plantasyonu

^b: Uslu plantasyonu

Çalışmada yer alan Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait parseller Şekil 3.3 ve 3.4’de görülmektedir.



Şekil 3.3. Domat zeytin çeşidinin bulunduğu parsel



Şekil 3.4. Uslu zeytin çeşidinin bulunduğu parsel

3.1.3. İklim

Çeşitlerin bulunduğu parsellerde Akdeniz iklimi özellikleri hakimdir. Kar yağışı ve don olayları çok ender görülmektedir. Kış ayları oldukça ılımandır. Yaz mevsimi ise sıcak ve kurak geçmektedir. Çizelge 3.1’de parsellerin bulunduğu bölgenin meteorolojik verileri yer almıştır.

Çizelge 3.1. Güzelyalı / İzmir meteoroloji istasyonunun 2009–2010 Ekim Ayma kadar bölgeye ait meteorolojik verileri

	Ort. Sıcaklık (°C).		Ort. Nisbi Nem (%)		Top. Güneşlenme (Sa).		Top.Yağış (mm)	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
OCAK	10.5	10.6	69.1	66.7	119.3	104.8	204.1	142.3
ŞUBAT	10.0	12.6	69.3	67.8	109.7	109.2	165.2	301.3
MART	11.7	13.3	64.4	61.6	170.4	198.8	175.7	16.1
NİSAN	16.0	17.4	64.5	55.7	210.3	263.3	83.8	20.4
MAYIS	21.4	21.8	51.5	49.8	324.6	310.6	44.3	27.1
HAZİRAN	26.2	25.5	45.8	51.4	347.2	280.9	9.2	76.3
TEMMUZ	29.0	28.8	45.6	47.6	377.4	370.5	-	-
AĞUSTOS	27,9	30.2	42.7	47.7	373.7	358.6	-	-
EYLÜL	23.2	24.8	56.6	51.1	279.4	295.3	51.2	12.3
EKİM	20.8	-	61.3	-	227.2	-	26.3	-
KASIM	14.6	-	70.8	-	189.5	-	160.3	-
ARALIK	13.1	-	70.2	-	84.7	-	151.8	-
Ortalama	18.7	20.5	59.3	55.5	234.5	254.7	89.3	66.2
Toplam	224.4	185.0	711.8	499.4	2813. 4	2292. 0	1071. 9	595.8

3.2. Metod

3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize İlişkin Yöntemler

Toprak örnekleri yaprak örneklerinin alındığı dönemlerde çeşit için ağaçların taç izdüşümünden 0-30 ve 30-60 cm derinliklerden alınmıştır. Hava kurusu hale getirilen ve 2 mm lik elekten elenen toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler ile bu analizlerde kullanılan yöntemler aşağıda verilmiştir.

pH: Saf su ile 1:2.5 oranında sulandırılmış toprak örneklerinde pH-Metre Cihazı ile belirlenmiştir (McLean, 1982).

Elektriksel İletkenlik: Saturasyon ekstraktında Kondaktivimetre Cihazı ile belirlenmiştir (McLean, 1982).

Bünye: Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği şekilde Hidrometre yöntemine göre belirlenmiştir. Tekstür sınıfları Soil Survey Manual'a (1951) göre saptanmıştır.

Kireç: Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir (Çağlar, 1949).

Organik Madde: Walkley-Black yöntemi ile belirlenmiştir (Jackson, 1962).

Toplam N: Makro Kjeldahl metodu ile belirlenmiştir (Bremner, 1965).

Alınabilir P: Olsen ve ark. (1954) tarafından bildirildiği şekilde toprak örnekleri 0.5 M NaHCO₃ (pH: 8.5) ile ekstrakte edilip elde edilen süzükte örnekler spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Kacar, 1995).

Alınabilir Potasyum, Kalsiyum ve Magnezyum: Toprak örnekleri 1 N Amonyum Asetat (pH: 7) ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzüklerde ICP-OES ile belirlenmiştir (Carson, 1980).

Alınabilir Demir, Bakır, Mangan ve Çinko: Toprak örnekleri DTPA (pH: 7.3) ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzükte ICP-OES ile belirlenmiştir (Lindsay ve Norvell, 1978).

Alınabilir Bor: Toprak örnekleri 0.01 M Mannitol + 0.01 M Kalsiyum Klorür çözeltisi ile ekstrakte edildikten sonra ICP-OES cihazı ile belirlenmiştir (Kacar ve Fox, 1966).

3.2.2. Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analize İlişkin Yöntemler

Çalışmada örnekler çeşitlerin her birinden yapraklardaki bitki besin elementlerindeki değişimleri takip etmek için 2009 (ürün yılı) – 2010 (az ürün yılı) yıllarında 12 ay boyunca her ayın ilk haftasında alınmıştır. Yaprak örnekleri denemede yer alan ağaçlardan 4 tekerrürlü (her tekerrürde 3 ağaç) olarak, yıllık uç sürgünlerin ortasındaki karşılıklı yaprak çifti şeklinde ve ağaçların dört bir yanından usulüne uygun olarak alınmıştır (Şekil 3.5) (Güner, 1969).

Alınan yaprak örnekleri aynı gün temizlenerek 70°C de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş daha sonra öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Analize hazır hale gelen örnekler aşağıda belirtilen yöntemlere göre analiz edilmiştir.



Şekil 3.5. Zeytin ağacında yaprak örneği alınma şekli

Azot: Makro Kjeldahl Metodu ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

Fosfor, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Demir, Bakır, Mangan, Çinko ve Bor: Yaprak örnekleri $H_2O_2 + HNO_3$ ile mikro dalga yakma cihazında yakılıp elde edilen süzükte ICP-OES ile belirlenmiştir (Zarcinas ve ark. 1987).

3.2.3. Meyve Örneklerinin Alınması ve Analize İlişkin Yöntemler

Domat zeytin çeşidi yeşil sofralık olarak değerlendirildiği için yeşil olgunluk döneminde, Uslu zeytin çeşidi siyah sofralık olarak değerlendirildiği için siyah olgunluk döneminde meyve örnekleri hasat edilerek laboratuvara getirilmiştir. Alınan meyve örnekleri temizlenerek çekirdekleri çıkartılmıştır. Daha sonra etüvde 70°C de beş gün sabit ağırlığa gelmesi beklenerek meyve etleri bitki öğütme değirmeninde öğütülmüştür. Analize hazır hale gelen örnekler aşağıda belirtilen yöntemlere göre analiz edilmiştir.

Azot: Makro Kjeldahl metodu ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

Fosfor, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Demir, Bakır, Mangan, Çinko ve Bor: Meyve örnekleri $H_2O_2 + HNO_3$ ile mikro dalgada yakılıp elde edilen süzükte ICP-OES ile belirlenmiştir (Zarcinas ve ark. 1987).

3.2.4. İstatistiksel Analizler

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü (her tekerrürde 3 ağaç) olarak yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara varyans analizi uygulanmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında Tukey testi uygulanmıştır. İstatistiki analizlerde JMP 5.0 istatistik programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları ve Tartışması

Domat zeytin çeşidinin yetiştirildiği parsellere ait toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Toprak örneklerinde 0-30 cm derinlikte kum % 58.9, silt % 24.7 ve kil % 16.4, 30-60 cm derinlikte ise kum % 58.3, silt % 24.0 ve kil % 17.7 olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin her iki derinlikte de kumlu-tın bünyeye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Domat zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Aylar	Derinlik (cm)	pH (1:2.5 top.:su)	EC (mS cm ⁻¹)	CaCO ₃ (%)	OM (%)
Mayıs	0-30	7.74	0.61	2.43	1.51
	30-60	7.84	0.53	2.43	1.48
Haziran	0-30	7.82	0.50	3.03	1.28
	30-60	7.78	0.51	2.45	1.13
Temmuz	0-30	7.67	0.42	3.82	1.44
	30-60	7.64	0.42	2.08	1.54
Ağustos	0-30	7.84	0.52	3.82	1.27
	30-60	7.69	0.53	3.46	1.22
Eylül	0-30	7.73	0.72	2.58	1.45
	30-60	7.66	0.73	2.08	1.54
Ekim	0-30	7.82	0.59	3.56	1.62
	30-60	7.85	0.59	3.40	1.50
Kasım	0-30	7.80	0.42	3.41	1.31
	30-60	7.73	0.55	2.22	1.29
Aralık	0-30	7.79	0.41	3.02	1.32
	30-60	7.68	0.42	2.85	1.26
Ocak	0-30	7.82	0.51	4.66	1.44
	30-60	7.84	0.55	3.76	1.37
Şubat	0-30	7.68	0.43	3.63	1.47
	30-60	7.72	0.36	3.25	1.50
Mart	0-30	7.78	0.32	4.60	1.51
	30-60	7.74	0.45	4.75	1.46
Nisan	0-30	7.84	0.33	4.31	1.50
	30-60	7.89	0.49	4.22	1.45

Uslu zeytin çeşidinin yetiştigi parsellere ait toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Toprak örneklerinde 0-30 cm derinlikte kum % 40.2, silt % 28.0 ve kil % 31.8, 30-60 cm derinlikte ise kum % 40.9, silt % 29.0 ve kil % 30.1 olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinin her iki derinlikte de killi-tın bünyeye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Uslu zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Aylar	Derinlik (cm)	pH (1:2.5 top.:su)	EC (mS cm ⁻¹)	CaCO ₃ (%)	OM (%)
Mayıs	0-30	7.65	0.71	6.05	1.65
	30-60	7.61	0.79	5.93	1.69
Haziran	0-30	7.73	0.7	5.07	1.20
	30-60	7.74	0.68	5.66	1.15
Temmuz	0-30	7.82	0.80	4.42	1.77
	30-60	7.56	0.61	5.66	1.45
Ağustos	0-30	7.60	0.60	4.26	1.80
	30-60	7.77	0.58	5.70	1.27
Eylül	0-30	7.73	1.01	5.23	1.87
	30-60	7.74	0.87	7.15	1.65
Ekim	0-30	7.53	0.70	5.07	1.73
	30-60	7.79	0.70	5.06	1.54
Kasım	0-30	7.71	0.61	6.03	1.08
	30-60	7.74	0.68	5.87	1.12
Aralık	0-30	7.76	0.5	5.01	1.36
	30-60	7.73	0.71	5.86	0.95
Ocak	0-30	7.77	0.48	5.22	1.42
	30-60	7.67	0.70	5.42	1.24
Şubat	0-30	7.71	0.57	5.62	1.54
	30-60	7.64	0.56	6.21	1.23
Mart	0-30	7.54	0.65	6.22	1.65
	30-60	7.73	0.47	6.11	1.42
Nisan	0-30	7.90	0.53	6.92	1.59
	30-60	7.86	0.50	6.41	1.39

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen toprak reaksiyonu değerleri 7.67-7.84 arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise 7.64-7.89 arasında değişmiştir (Çizelge 4.1). Kellog (1952) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre her iki toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 25'inin hafif alkali ve % 75'inin orta alkali olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen toprak reaksiyonu değerleri 7.53-7.90 arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise 7.56-7.86 arasında değişmiştir (Çizelge 4.2). Kellog (1952) tarafından bildirilen sınır değerlerine göre her iki toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 25'inin hafif alkali ve % 75'inin orta alkali olduğu belirlenmiştir.

Her iki çeşide ait araştırma topraklarında yüksek kirece bağlı olarak alkali özellikte oldukları görülmektedir. Tekin ve ark (1992), Gaziantep yöresi zeytinliklerinin beslenme surumu ile ilgili yaptıkları çalışmada örnek alınan bahçelerin topraklarındaki pH değerlerinin 7.2 ile 8.1 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen tuzluluk (EC) değerleri 0.32-0.72 mS cm⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 0.36-0.73 mS cm⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.1).

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen tuzluluk (EC) değerleri 0.48-1.01 mS cm⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 0.47-0.87 mS cm⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.2).

Bu değerlere göre araştırma topraklarında bitki büyümesini olumsuz şekilde etkileyecek bir tuzluluk probleminin bulunmadığı anlaşılmaktadır.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen kireç (CaCO₃) içerikleri % 2.43-4.66 arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde % 2.08-4.75 arasında değişmiştir (Çizelge 4.1). Evliya (1964), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm

toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 8.3'ünün kireççe düşük ve % 91.7'sinin kireçli olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 41.7'sinin kireççe düşük, % 50'sinin kireçli ve % 8.3'ünün kireççe zengin olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen kireç (CaCO_3) içerikleri % 4.26-6.92 arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde % 5.06-7.15 arasında değişmiştir (Çizelge 4.2). Evliya'ya (1964) göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 16.67'sinin kireççe düşük, % 33.33'ünün kireçli ve % 50.00'sinin kireççe zengin olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 25.00'inin kireçli ve % 75.00'inin kireççe zengin olduğu belirlenmiştir.

Canözer (1978), Ege bölgesinin farklı yerlerinde farklı derinliklerinden aldığı toprak örneklerinde CaCO_3 içeriğini % 3.77-78.79 bulmuştur.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen organik madde içerikleri % 1.27-1.62 arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise % 1.13-1.54 arasında değişmiştir (Çizelge 4.1). Akalan (1965), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre her iki toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin organik madde içeriği açısından tamamının düşük olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen organik madde içerikleri % 1.08-1.87 arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise % 0.95-1.69 arasında değişmiştir (Çizelge 4.2). Akalan (1965), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin organik madde içeriği açısından tamamının düşük olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin organik madde içeriği açısından % 8.3'ünün çok düşük ve % 91.7'sinin düşük olduğu belirlenmiştir.

Domat zeytin çeşidine ait 12 ay boyunca alınan toprak örneklerinin makro element içerikleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Domat zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin makro element analiz sonuçları

Aylar	Derinlik (cm)	N (%)	P	K	Ca	Mg
			(mg kg ⁻¹)			
Mayıs	0-30	0.09	75	250	2847	142
	30-60	0.08	65	215	2772	145
Haziran	0-30	0.11	44	287	2919	155
	30-60	0.12	41	244	2930	168
Temmuz	0-30	0.11	35	228	2937	104
	30-60	0.10	33	241	2634	115
Ağustos	0-30	0.10	76	232	2709	132
	30-60	0.10	65	254	2815	143
Eylül	0-30	0.09	42	262	2939	142
	30-60	0.09	38	261	2992	149
Ekim	0-30	0.10	42	306	3741	211
	30-60	0.10	40	292	4103	216
Kasım	0-30	0.10	45	248	2664	122
	30-60	0.10	43	198	2458	122
Aralık	0-30	0.11	50	308	3759	176
	30-60	0.11	48	298	3650	177
Ocak	0-30	0.10	52	238	3884	158
	30-60	0.10	51	317	4454	184
Şubat	0-30	0.08	52	211	2952	172
	30-60	0.07	49	204	2993	157
Mart	0-30	0.11	54	189	2577	112
	30-60	0.12	51	172	2938	128
Nisan	0-30	0.10	51	191	2850	132
	30-60	0.11	49	181	2908	153

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen toplam azot içerikleri % 0.08-0.11 arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise % 0.07-0.12 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Loue (1968), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 25'inin azotça düşük ve % 75'inin azotça yeterli olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 8.3'ünün azotça çok düşük, % 16.7'sinin azotça düşük, % 58.3'ünün azotça yeterli ve % 16.7'sinin azotça yüksek olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 12 ay boyunca alınan toprak örneklerinin makro element içerikleri Çizelge 4.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Uslu zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin makro element analiz sonuçları

Aylar	Derinlik (cm)	N (%)	P	K	Ca	Mg
Mayıs	0-30	0.11	65	435	4470	214
	30-60	0.11	60	329	4278	212
Haziran	0-30	0.12	44	350	2761	118
	30-60	0.11	35	347	3351	159
Temmuz	0-30	0.10	34	318	3438	138
	30-60	0.11	34	265	3359	133
Ağustos	0-30	0.11	81	365	3441	165
	30-60	0.11	82	343	3871	199
Eylül	0-30	0.16	34	408	3567	152
	30-60	0.11	44	343	3470	146
Ekim	0-30	0.10	53	402	4179	158
	30-60	0.09	50	331	4024	166
Kasım	0-30	0.11	49	217	2484	124
	30-60	0.11	45	356	3655	183
Aralık	0-30	0.11	52	472	5281	221
	30-60	0.11	45	370	4917	181
Ocak	0-30	0.12	55	427	5565	269
	30-60	0.12	50	418	5359	225
Şubat	0-30	0.09	43	364	3620	158
	30-60	0.11	46	279	3905	175
Mart	0-30	0.11	54	267	3567	124
	30-60	0.11	47	236	3425	125
Nisan	0-30	0.12	51	268	2926	113
	30-60	0.10	54	214	3224	133

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen toplam azot içerikleri % 0.09-0.16 arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise % 0.09-0.12 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4). Loue’e (1968) göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 8.3’ünün azotça düşük, % 58.4’ünün azotça yeterli, % 25.0’nının

azotça yüksek ve % 8.3'ünün azotça çok yüksek olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 8.3'ünün azotça düşük, % 83.4'ünün yeterli ve % 8.3'ünün azotça yüksek olduğu belirlenmiştir.

Canözer (1978), Ege Bölgesi önemli zeytin çeşitlerinin besin element statüleri ve toprak-bitki ilişkileri ile ilgili yaptığı çalışmada bahçelerin % 18'inin azot içeriğinin iyi, % 82'sinin ise azotlu gübre ile gübrelenmesi gerektiğini bildirmiştir.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir fosfor içerikleri 35.20-75.90 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 33.37-65.29 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Olsen ve Dean (1965), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre alınabilir fosfor içeriği açısından tamamının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir fosfor içerikleri 33-81 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 34-82 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.4). Olsen ve Dean (1965), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre alınabilir fosfor içeriği açısından tamamının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Akıllıoğlu ve ark. (1993), 0-30 cm derinlikteki yarayıslı fosforun 0-147 mg kg⁻¹, 30-60 cm'de ise 0-122 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir potasyum içerikleri 189-308 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 172-317 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Pizer (1967), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 16.7'sinin potasyumca düşük, % 41.7'sinin potasyumca yeterli ve % 41.6'sinin potasyumca yüksek olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 25.0'inin potasyumca düşük, % 33.3'ünün potasyumca yeterli ve % 41.7'sinin potasyumca yüksek olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir potasyum içerikleri 218 - 472 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 214 - 418 mg kg⁻¹ arasında

değişmiştir (Çizelge 4.4). Pizer (1967), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 8.3'ünün potasyumca yeterli, % 25.0'inin potasyumca yüksek ve % 66.7'sinin potasyumca çok yüksek olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin % 16.7'sinin potasyumca yeterli, % 16.7'sinin yüksek ve % 66.6'sının potasyumca çok yüksek olduğu belirlenmiştir.

Akıllıoğlu ve ark. (1993), Aydın yöresi zeytinliklerinin beslenme durumunun belirlenmesine yönelik çalışmalarında 0-30 cm toprak derinliğinde potasyum içeriğinin 12-500 mg kg⁻¹, 30-60 cm toprak derinliğinde ise 15-990 mg kg⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir kalsiyum içerikleri 2577 - 3884 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise 2458 - 4454 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Loue (1968), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre her iki toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin kalsiyum içeriklerinin % 16.7'sinin yeterli ve % 83.3'ünün yüksek olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir kalsiyum içerikleri 2484 - 5565 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise 3224 - 5359 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.4). Loue (1968), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin kalsiyum içeriklerinin % 8.3'ünün yeterli ve % 91.6'sinin yüksek olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin kalsiyum içeriklerinin tamamının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Püskülcü (1981), Memecik zeytin çeşidinde yaptığı çalışmada toprakların farklı derinliklerinde kalsiyum içeriklerinin 1880 - 6740 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini belirtmiştir.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir magnezyum içerikleri 104 - 211 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise 115 - 216 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Loue (1968), tarafından bildirilen sınır değerlerine

göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin magnezyum içeriklerinin % 6.7'sinin düşük, % 85'inin yeterli ve % 8.3'ünün yüksek olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin magnezyum içeriklerinin % 8.3'ünün düşük, % 83.4'ünün yeterli ve % 8.3'ünün yüksek olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir magnezyum içerikleri 113 - 269 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise 125 – 225 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.4). Loue (1968), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin magnezyum içeriklerinin % 8.3'ünün düşük, % 66.7'sinin yeterli ve % 25.0'ının yüksek olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin magnezyum içeriklerinin % 83.3'ünün yeterli ve % 16.7'sinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Domat zeytin çeşidine ait 12 ay boyunca alınan toprak örneklerinin mikro element içerikleri Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir demir içerikleri 1.8-2.6 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 1.4-3.0 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.5). Follet ve Lindsay (1970), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre toprakların alınabilir demir içeriği açısından düşük ve kritik olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Domat zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin mikro element analiz sonuçları

Aylar	Derinlik (cm)	Fe	Cu	Mn	Zn	B
		(mg kg ⁻¹)				
Mayıs	0-30	2.4	2.2	1.8	2.6	1.9
	30-60	2.3	1.4	1.7	1.3	1.7
Haziran	0-30	2.4	3.3	2.5	2.7	3.6
	30-60	2.4	2.2	2.5	1.6	3.5
Temmuz	0-30	2.4	2.5	2.3	2.1	5.3
	30-60	2.3	2.1	2.3	1.6	4.5
Ağustos	0-30	2.5	1.2	2.5	1.7	2.9
	30-60	2.4	1.1	2.7	1.6	2.9
Eylül	0-30	2.0	2.2	1.1	1.5	2.5
	30-60	2.2	2.1	1.1	1.4	2.4
Ekim	0-30	2.04	3.0	0.9	1.3	3.4
	30-60	3.0	2.4	0.9	1.2	2.9
Kasım	0-30	1.8	2.7	1.0	1.1	2.4
	30-60	1.4	2.4	1.0	1.0	1.5
Aralık	0-30	1.8	1.7	1.0	0.9	3.44
	30-60	1.7	1.5	1.0	0.9	3.1
Ocak	0-30	1.9	2.2	0.9	0.9	3.1
	30-60	1.9	2.1	0.9	0.9	3.0
Şubat	0-30	2.0	2.2	0.9	1.0	1.8
	30-60	2.0	1.4	0.8	0.9	1.6
Mart	0-30	2.6	1.8	1.1	1.0	2.2
	30-60	2.0	1.5	0.9	0.9	2.5
Nisan	0-30	2.6	2.4	1.2	2.5	1.8
	30-60	2.4	2.6	1.2	1.9	1.7

Uslu zeytin çeşidine ait 12 ay boyunca alınan toprak örneklerinin mikro element içerikleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir demir içerikleri 1.3-4.1 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 1.2-3.3 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.6). Follet ve Lindsay (1970), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin demir içeriklerinin % 75’inin düşük ve % 25’inin kritik olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin demir içeriklerinin % 83.3’ünün düşük ve % 16.7’sinin kritik olduğu belirlenmiştir.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir bakır içerikleri 1.2-3.3 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 1.1-2.6 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.5). Follet ve Lindsay (1970), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre alınabilir bakır içeriği açısından tamamının yeterli olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir bakır içerikleri 0.7-2.6 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 0.4-2.2 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.6). Follet ve Lindsay (1970), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre alınabilir bakır içeriği açısından tamamının yeterli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Uslu zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin mikro element analiz sonuçları

Aylar	Derinlik	Fe	Cu	Mn	Zn	B
	(cm)	(mg kg ⁻¹)				
Mayıs	0-30	3.7	2.3	1.2	2.3	2.1
	30-60	3.3	1.4	1.2	2.3	2.1
Haziran	0-30	4.1	2.6	1.9	2.8	2.4
	30-60	3.2	1.0	1.4	2.4	2.4
Temmuz	0-30	2.2	1.5	1.0	1.7	3.9
	30-60	1.2	2.0	0.9	1.8	3.4
Ağustos	0-30	3.1	1.7	0.7	2.3	2.7
	30-60	2.1	0.9	0.4	2.1	2.6
Eylül	0-30	2.2	1.4	1.6	2.1	2.2
	30-60	1.6	0.9	1.4	1.8	1.9
Ekim	0-30	1.4	2.0	1.2	1.0	3.0
	30-60	1.2	2.2	1.4	1.0	2.5
Kasım	0-30	1.3	0.6	0.7	0.1	1.2
	30-60	1.4	1.5	1.0	0.3	1.2
Aralık	0-30	1.9	0.7	0.7	0.5	2.3
	30-60	1.4	0.9	1.0	0.8	2.9
Ocak	0-30	1.5	1.6	1.3	1.8	2.3
	30-60	1.4	1.6	1.0	1.3	2.5
Şubat	0-30	1.7	1.0	0.8	0.5	1.9
	30-60	1.6	0.8	0.7	0.7	1.5
Mart	0-30	1.7	0.6	0.6	0.7	1.8
	30-60	1.5	0.4	0.6	0.6	1.7
Nisan	0-30	2.0	1.2	1.2	1.0	1.4
	30-60	1.7	0.7	0.9	1.0	1.5

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir mangan içerikleri 0.9-2.5 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 0.8-2.7 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.5). Follet ve Lindsay (1970), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin mangan içeriklerinin % 41.7'sinin düşük ve % 58.3'ünün yeterli olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin mangan içeriklerinin % 50'sinin düşük ve % 50'sinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir mangan içerikleri 0.6-1.9 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde 0.4-1.4 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.6). Follet ve Lindsay (1970), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre her iki toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin mangan içeriklerinin % 50'sinin düşük ve % 50'sinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

Akıllıoğlu ve ark. (1993), Aydın yöresi zeytinliklerinde yaptıkları çalışmada mangan içeriklerinin 0-30 cm toprak derinliğinde 1.40-23.30 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinde ise 0.40-48.90 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir çinko içerikleri 0.9-2.7 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise 0.9-1.9 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.5). Follet ve Lindsay (1970), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre her iki toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin çinko içeriklerinin % 33.3'ünün kritik ve % 66.7'sinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir çinko içerikleri 0.1-2.8 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise 0.3-2.4 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.6). Follet ve Lindsay (1970), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin çinko içeriklerinin % 33.3'ünün kritik ve % 66.7'sinin yeterli olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin çinko içeriklerinin % 8.3'ünün düşük, % 50'sinin kritik ve % 41.7'sinin yeterli olduğu belirlenmiştir.

Püskülcü (1981), Memecik zeytin çeşidinde yaptığı çalışmada toprakların çinko içeriklerinin 0.20-0.78 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini belirlemiştir.

Domat zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir bor içerikleri 1.8-5.3 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise 1.5-4.5 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.5). Keren ve Bingham (1985), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin bor içeriklerinin % 58.3'ünün yeterli ve % 41.7'sinin yüksek olduğu, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin bor içeriklerinin % 75'inin yeterli ve % 25'inin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Uslu zeytin çeşidine ait 0-30 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen alınabilir bor içerikleri 1.2-3.9 mg kg⁻¹ arasında, 30-60 cm toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde ise 1.2-3.4 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir (Çizelge 4.6). Keren ve Bingham (1985), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre her iki toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinin bor içeriklerinin % 91.7'sinin yeterli ve % 8.3'ünün yüksek olduğu belirlenmiştir.

4.2. Yaprak Örneklerinin Mevsimsel Değişimine İlişkin Sonuçlar ve Tartışmaları

4.2.1. Yaprak Örneklerinin % N İçeriği ve Mevsimsel Değişimi

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinden alınan yaprak örneklerinin ortalama % N içerikleri Çizelge 4.7'de verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının % N içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaprakların Kasım Aralık Ocak aylarında Domat çeşidinde belirlenen ortalama N içeriği % 1.32, Uslu çeşidinde ise % 1.34 bulunmuştur. Anonim (1993)'in zeytin yapraklarındaki besin elementlerinin değerlendirilmesi için önerilen sınır değerlerine göre her iki çeşitte de N değerleri (Kasım-Ocak) düşük sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.7. Yaprak örneklerinin azot içerikleri

Aylar	N (%)	
	Domat	Uslu
Mayıs	1.40 c	2.16 e
Haziran	1.89 e	2.70 f
Temmuz	1.83 e	2.78 f
Ağustos	1.47 cd	1.48 d
Eylül	1.08 a	1.25 bc
Ekim	1.16 ab	1.34 c
Kasım	1.38 c	1.37 cd
Aralık	1.31 c	1.29 bc
Ocak	1.28 c	1.35 c
Şubat	1.39 c	0.89 a
Mart	1.11 a	1.19 b
Nisan	1.15 ab	1.24 bc

Azot içeriği bakımından Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki azot değeri en yüksek Haziran ayında % 1.89'a, Uslu zeytin çeşidinde ise Temmuz ayında % 2.78'e kadar yükselmekte, en düşük % azot değeri Domat çeşidinde Eylül ayında % 1.08'e, Uslu 'da ise Şubat ayında % 0.89'a kadar düşmektedir.

Domat zeytin çeşidinde Eylül ayında yapraklardaki azot içeriğinin bu kadar düşmesinin nedeni, azotun meyvelerin yeşil olum döneminde yapraktan meyveye taşınmasından, Uslu zeytin çeşidinde azotun Şubat ayında minimuma düşmesinin nedeni ise bitkinin hasattan sonra dinlenme döneminde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.7'nin incelenmesinden görüldüğü gibi, Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin azot içerikleri zeytin yapraklarında Kasım-Aralık-Ocak aylarında % 1.28-1.38 arasında, Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin azot içerikleri ise % 1.29-1.37 arasında değişmiştir. Eryüce (1979), Ayvalık Bölgesi yağlık zeytin çeşidi yapraklarında bazı besin elementlerinin bir vegetasyon periyodu içindeki değişimleri incelemiş ve azot içeriklerini stabil dönemde % 1.57-1.60 arasında saptamıştır. Aradaki farkın çeşitlerin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

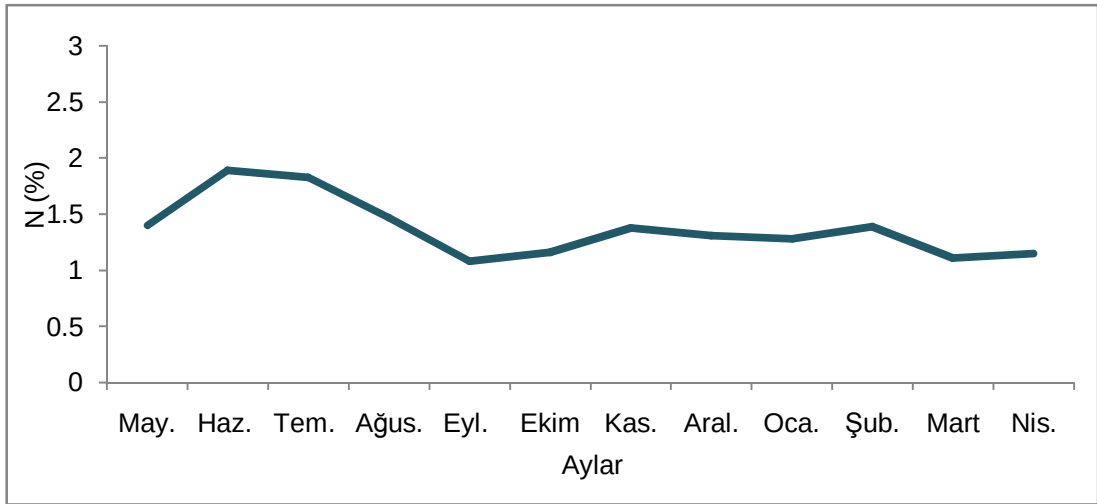
Domat zeytin çeşidinde Haziran-Ekim ayları arasında azotun yapraktaki değişimi % 38.62, Uslu çeşidinde ise % 50.37 olarak bulunmuştur. Kasım-Ocak ayları arasında ise azot içeriğinin değişimi Domat çeşidinde % 7.2, Uslu çeşidinde ise % 1.46 gibi çok düşük bir değerdir. Değişimin her iki çeşitte de en az olduğu Kasım-Ocak ayları arası bitkinin beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla yaprak örneği alma dönemi (stabil dönem) olarak düşünülebilir.

Domat zeytin çeşidine ait elde edilen N eğrisi incelenecek olursa, N içeriğinin Mayıs ayından Temmuz ayına kadar (çiçeklenme ve meyve teşekkülü dönemi) yükseldiği, daha sonra Eylül ayına doğru bir düşme gösterdiği ve tekrar Aralık ayına kadar hafif bir yükselme göstererek (hasat dönemi) Nisan ayı sonuna kadar hafif iniş çıkışlar gözlenmiştir (Şekil 4.1). Uslu zeytin çeşidinde ise Eylül ayına kadar aynı değişim gözlenmiş, daha sonra Ocak ayına kadar (hasat ve dinlenme dönemi) stabil kalmış ve Şubat ayında N içeriğinde hafif bir düşme görülmüştür (Şekil 4.2). Püskülcü (1981) Memecik zeytin çeşidinde yaptığı çalışmada yaprakların N içeriğinin boş yılında Mart, Nisan ve Mayıs aylarında hafif bir yükselme gösterdiğini, meyve olgunluk devresine doğru düştüğünü ve hasada doğru tekrar yükselmeye başladığını, dolu yılında ise N içeriğindeki azalmanın Mart ayından itibaren başlayıp meyve gelişimi ile devam ettiğini ve sonra hasada doğru yükselme gösterdiğini belirlemiştir.

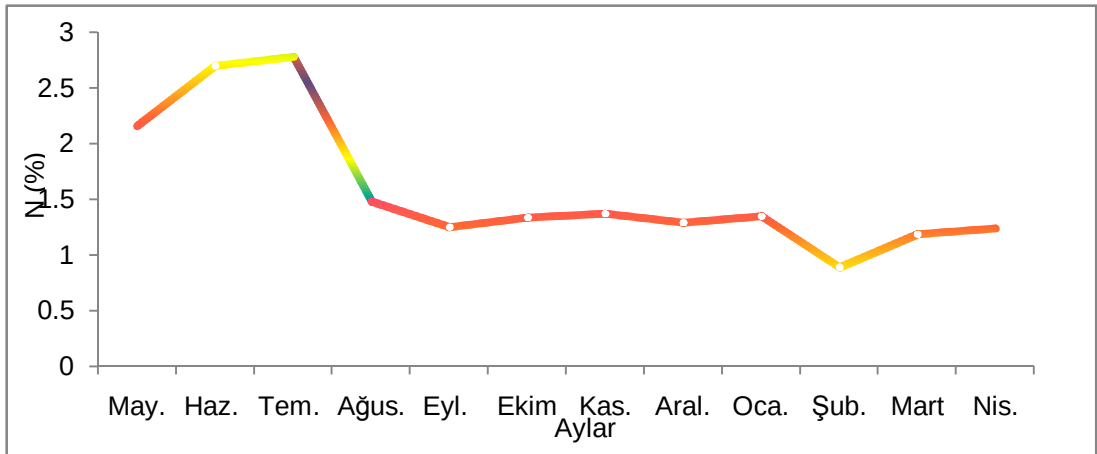
Bitki besin elementlerinin yapraktan meyveye doğru taşınımının meyve tutumundan itibaren başlayıp meyve olgunlaşmaya kadar devam ettiği bilinmektedir. Zeytin bitkisinde Mayıs sonuna doğru çiçeklenmenin bitmesi ile Haziran ayı içerisinde meyve tutumu başlayıp Ekim ayının ortalarına kadar meyve irileşme ve olgunlaşması devam etmektedir. Bu süre içerisinde bitki besin elementlerinin asimilatlarla birlikte meyveye taşındığı Şekil 4.1 ve 4.2’de görülmektedir. Bu nedenle yaprakların besin elementi içeriği meyve tutumu başlangıcından (Haziran) itibaren, hasata kadar düşüş göstermektedir.

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinin 12 aylık gelişme periyodu içerisinde bitki besin elementlerinin yaprakta birikiminin en fazla olduğu aylar Mayıs, Haziran olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1 ve 4.2). Bu da bize bu dönemlerden önce bitkinin alabileceği azotun hazır olarak bulunması ile daha iyi besleneceğini göstermektedir.

Kasım, Aralık ve Ocak ayları yapraklardaki % azot içeriğindeki değişimin en az olduğu dönemler olup bitkinin beslenmesine yönelik olarak yapılacak olan yaprak analizleri için en uygun aylar olarak düşünülebilir.



Şekil 4.1. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) N'un aylara göre değişimi



Şekil 4.2. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) N'un aylara göre değişimi

4.2.2. Yaprak Örneklerinin % P İçeriği ve Mevsimsel Değişimi

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinden alınan yaprak örneklerinin ortalama P içerikleri Çizelge 4.8'de verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının P içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1

düzeyinde önemli bulunmuştur. Kasım-Aralık-Ocak aylarında Domat çeşidinde belirlenen ortalama P içeriği % 0.10, Uslu çeşidinde ise % 0.11 olarak bulunmuştur. Anonim (1993)'in sınıflandırmasına göre bu değerler yeterli sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.8. Yaprak örneklerinin fosfor içerikleri

Aylar	P (%)	
	Domat	Uslu
Mayıs	0.09 ab	0.11 ab
Haziran	0.13 fg	0.14 d
Temmuz	0.12 ef	0.13 cd
Ağustos	0.10 bcd	0.12 abc
Eylül	0.12 ef	0.13 bcd
Ekim	0.12 ef	0.11 abc
Kasım	0.11 de	0.11 ab
Aralık	0.10 cde	0.11 ab
Ocak	0.10 cde	0.12 abcd
Şubat	0.10 bc	0.11 ab
Mart	0.09 ab	0.10 a
Nisan	0.08 a	0.10 a

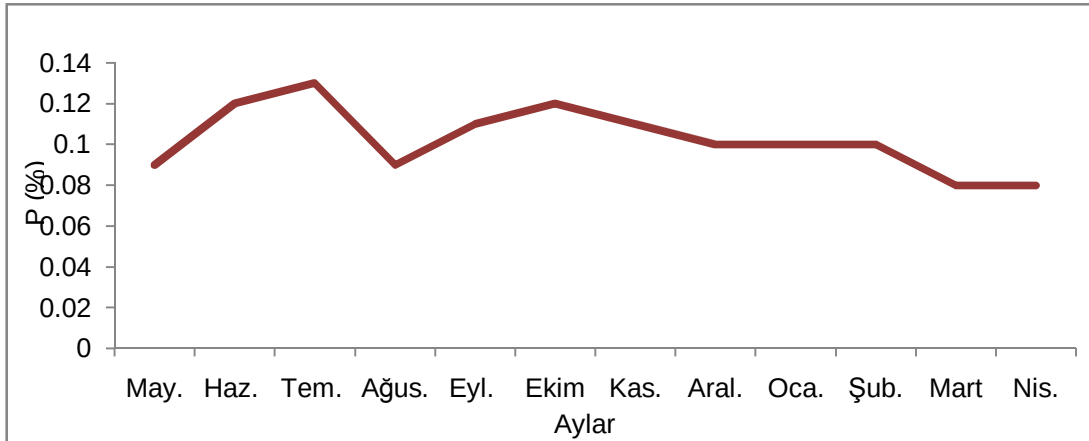
Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinin yapraklarındaki en yüksek fosfor değerleri Haziran ayında sırasıyla % 0.13 ve % 0.14'e kadar yükselmekte, en düşük % fosfor değeri ise her iki zeytin çeşidinde Nisan ayında sırasıyla % 0.08 ve % 0.10'a kadar düşmektedir.

Çizelge 4.8'in incelenmesinden görüldüğü gibi, Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin fosfor içerikleri zeytin yapraklarında Kasım-Ocak ayları arasında % 0.10-0.11 arasında, Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin fosfor içerikleri ise % 0.11-0.12 arasında değişmiştir. Tan (1995), budama ve yapraktan gübrelemenin Edremit yağlık zeytin çeşidinde meyve, verim ve kalitesine etkileri üzerine yapmış olduğu çalışmada birinci yıl yaprak örneklerinde fosfor içeriğini % 0.08-0.14, ikinci yılda ise % 0.11-0.16 arasında değiştiğini belirlemiştir.

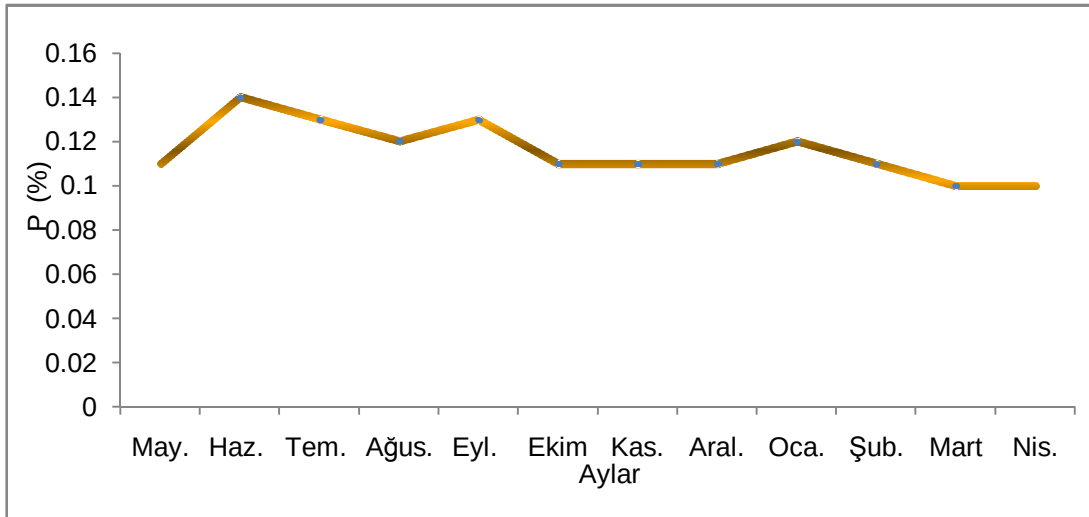
Domat zeytin eşidinde Haziran-Ekim ayları arasında fosfor bitki besin elementinin yapraktaki değişimi % 7.69, Uslu eşidinde % 21.43 bulunurken, Kasım-Ocak ayları arasında Domat ve Uslu eşitlerinde % 9.10 olarak belirlenmiştir. Uslu zeytin eşidinde Haziran-Ekim ayları arasındaki fosfor içeriğinin % değişimi Kasım-Ocak ayları arasındakine nazaran daha fazla olduğu için Kasım-Ocak ayları arası bitkinin beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla yaprak rneği alma dönemi (stabil dönem) olarak düşünülebilir.

şekil 4.3’de Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki P içeriğinin aylara göre değişimi incelendiğinde, Mayıs ayından Temmuz ayına kadar (ieklenme, meyve teşekkülü ve meyve gelişimi dönemi) bir yükselme, daha sonra Ağustos ayında bir düşme, Ekim ayına kadar yeniden bir yükselme (ikinci vegetatif gelişme dönemi), Ekim ayından itibaren düzenli bir azalma izlenmektedir. şekil 4.4’de görüldüğü gibi Uslu zeytin çeşidinde ise Mayıs ayından Haziran ayına kadar (ieklenme, meyve teşekkülü ve meyve gelişimi dönemi) hafif bir yükselme göstermiş, Haziran ayından Ağustos ayına kadar hafif düşmüş, daha sonra Eyll ayına kadar tekrar yükselip Ekim ayına kadar düşen P içeriği Nisan ayına kadar stabil kalmıştır. Eryüce (1979) Ayvalık zeytin çeşidinde yaptėı çalışmada, P içeriğinin çiçeklenme ve meyve tutumu sırasında yükselmeye başladığını, Temmuz’un ikinci haftasında en st düzeye ulaştığını ve Temmuz’un ilk yarısından sonra çekirdek sertleşmesi döneminde P içeriğinde dikkati çeken bir düşme olduğunu bildirmiştir.

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinin 12 aylık gelişme periyodu içerisinde besin elementinin yapraklarda birikim gösterdiği aylar Mayıs ve Haziran olarak belirlenmiştir (şekil 4.3 ve 4.4). Bu da bize bu dönemlerden önce bitkinin alabileceği fosforun hazır olarak bulunması ile daha iyi besleneceğini göstermektedir. Kasım, Aralık, Ocak ve şubat ayları yapraklardaki % P içeriğindeki değişimin en az olduğu dönemler olup bitkinin beslenmesine yönelik olarak yapılacak olan yaprak analizleri için en uygun aylar olarak düşünülebilir.



Şekil 4.3.Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) P'nin aylara göre değişimi



Şekil 4.4.Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) P'nin aylara göre değişimi

4.2.3. Yaprak Örneklerinin % K İçeriği ve Mevsimsel Değişimi

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait yaprak örneklerinin ortalama K içerikleri Çizelge 4.9'da verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının K içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinde Kasım-Aralık-Ocak aylarında belirlenen ortalama K içeriği % 1.20, Uslu zeytin çeşidinde ise % 1.05 bulunmuştur. Anonim (1993)'in sınıflandırmasına göre bu değerler yeterli sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.9. Yaprak örneklerinin potasyum içerikleri

Aylar	K (%)	
	Domat	Uslu
Mayıs	1.02 ab	0.72 a
Haziran	1.24 cd	1.43 f
Temmuz	1.29 e	1.38 f
Ağustos	1.10 ab	1.12 de
Eylül	1.35 d	1.39 f
Ekim	1.10 ab	1.10 de
Kasım	1.33 d	1.16 e
Aralık	1.11 b	0.98 cd
Ocak	1.15 bc	1.02 cde
Şubat	1.09 ab	0.87 bc
Mart	1.07 ab	0.81 ab
Nisan	0.97 a	0.80 ab

Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki potasyum içeriği en yüksek Eylül ayında % 1.35'e, Uslu zeytin çeşidinde ise Haziran ayında % 1.43'e kadar yükselmekte, en düşük potasyum değeri Domat çeşidinde Nisan ayında % 0.97'ye, Uslu çeşidinde Mayıs ayında % 0.72'ye kadar düşmektedir. Domat zeytin çeşidinde Kasım ayında potasyum içeriğindeki artışın nedeni olarak hasat işlemi tamamlandığından yapraklardaki potasyum içeriğinin arttığı düşünülebilir. Uslu zeytin çeşidinde Haziran ayında potasyum içeriği en yüksek değere ulaşmaktadır. Yapraklarda Haziran ayı içerisinde depolanan potasyumun meyve tutumu ile birlikte meyveye doğru taşındığı Çizelge 4.9'da görülmektedir.

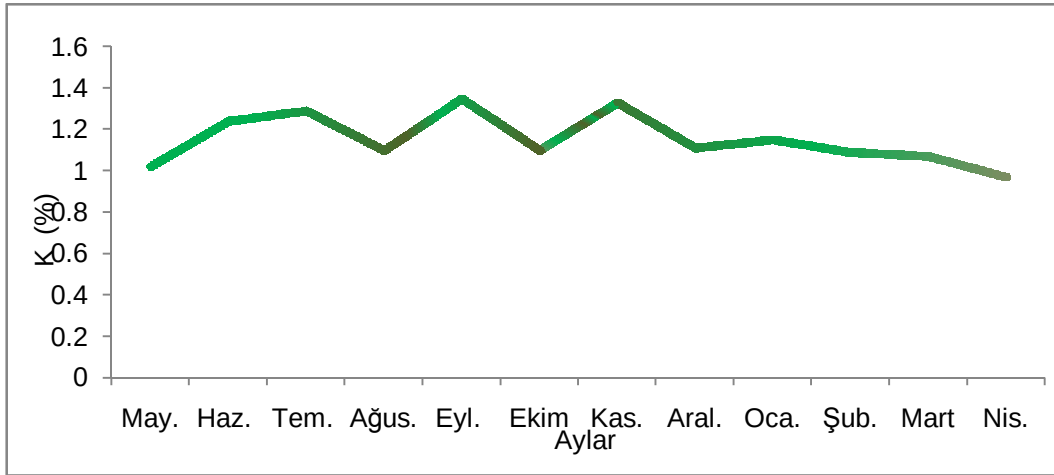
Çizelge 4.9'un incelenmesinden görüldüğü gibi, Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin potasyum içerikleri zeytin yapraklarında Kasım-Ocak ayları arasında % 1.11-1.33 arasında, Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin potasyum içerikleri ise % 0.98-1.16 arasında değişmiştir. Zincircioğlu (2010), organik ve geleneksel zeytin yetiştiriciliğinde bitki beslenme durumunun meyve, yaprak ve zeytinyağında önemli kalite ölçütleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi konusunda

yaptığı çalışmada birinci yıl geleneksel bahçelerin potasyum içeriklerini % 0.90-1.40 arasında, ikinci yıl % 0.50-1.20 olarak saptamıştır.

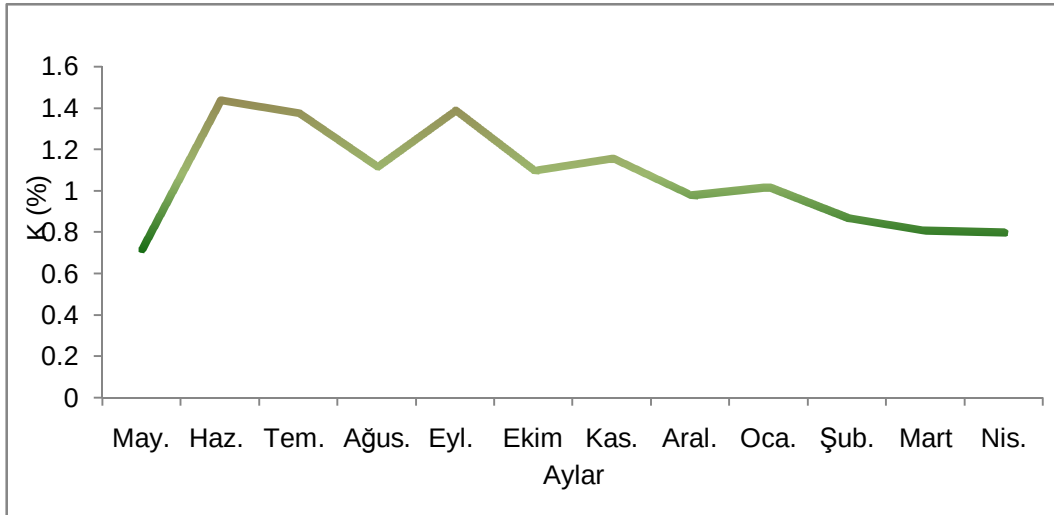
Haziran-Ekim ayları arasında potasyum bitki besin elementinin yapraktaki değişimi Domat çeşidinde % 11.29, Uslu çeşidinde % 23.08 olarak bulunurken, Kasım-Ocak ayları arasında Domat çeşidinde % 13.53, Uslu çeşidinde ise % 12.07 olarak tespit edilmiştir. Azot bitki besin elementinde bahsedildiği gibi Kasım-Ocak ayları arası potasyum için de stabil dönem olarak düşünülebilir.

Domat zeytin çeşidine ait elde edilen K eğrisi incelenecek olursa, K içeriğinin Mayıs ayından Temmuz ayına kadar (çiçeklenme, meyve teşekkülü ve meyve gelişimi dönemi) bir yükselme, Ağustos ve Aralık ayları arasında (meyve gelişimi ve hasat dönemi) iniş ve çıkışlar gerçekleşmiş ve Aralık ayından sonra stabil kalmıştır (Şekil 4.5). Uslu zeytin çeşidinde ise Temmuz ayına kadar (çiçeklenme ve meyve teşekkül dönemi) aynı değişim izlenmiş, Ağustos ayından Şubat ayına kadar (meyve gelişimi ve dinlenme dönemi) iniş ve çıkışlar gözlenmiş ve daha sonra stabil kalmıştır (Şekil 4.6). Soyergin (1993), K'un meyvelerin oluşum ve gelişim dönemlerinde tüketildiğini, meyvelerin olgunlaşması sırasında yapraktaki K miktarının düşerek meyvelere doğru taşındığını belirtmiştir.

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinin 12 aylık gelişme periyodu içerisinde bitki besin elementinin yapraklarda birikiminin en fazla olduğu aylar Haziran ve Kasım ayları arası olarak belirlenmiştir (Şekil 4.5 ve 4.6). Bu da bize bu dönemlerden önce bitkinin alabileceği potasyumun hazır olarak bulunması ile daha iyi besleneceğini göstermektedir. Aralık, Ocak ve Şubat ayları yapraklardaki K içeriğindeki değişimin en az olduğu dönemler olup bitkinin beslenmesine yönelik olarak yapılacak olan yaprak analizleri için en uygun aylar olarak düşünülebilir.



Şekil 4.5. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) K'un aylara göre değişimi



Şekil 4.6. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) K'un aylara göre değişimi

4.2.4. Yaprak Örneklerinin % Ca İçeriği ve Mevsimsel Değişimi

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinden alınan yaprak örneklerinin ortalama Ca içerikleri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının Ca içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kasım-Aralık-Ocak aylarında Domat çeşidinde belirlenen ortalama Ca içeriği % 2.50, Uslu çeşidinde ise % 1.77 olarak bulunmuştur. Anonim (1993)'in yapmış olduğu sınıflandırmaya göre bu değerler yeterli sınıfına girmektedir.

Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki kalsiyum miktarı en yüksek Ocak ayında % 2.57'ye, Uslu zeytin çeşidinde ise Mart-Nisan ayında % 2.23'e kadar yükselmekte, en düşük % kalsiyum değeri Domat ve Uslu çeşitlerinde Haziran ayında sırasıyla % 1.49 ve % 1.21'e düşmektedir. Bitki besin elementi olarak kalsiyum hareketsiz bir element olduğu için yıl içerisinde yapraklardaki miktarında diğer elementlere göre fazla değişiklik meydana gelmediği Çizelge 4.10'dan görülmektedir.

Çizelge 4.10. Yaprak örneklerinin kalsiyum içerikleri

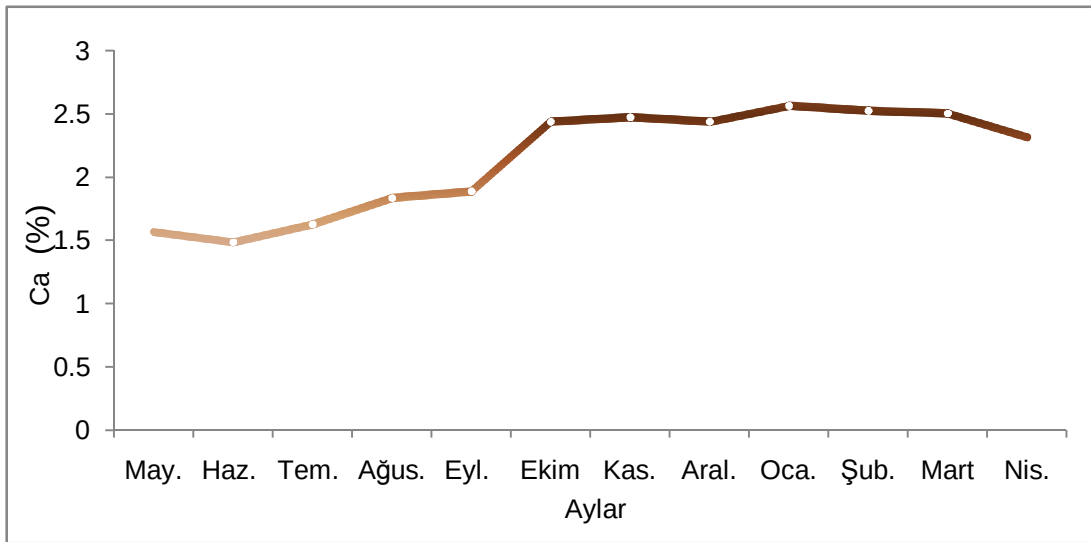
Aylar	Ca (%)	
	Domat	Uslu
Mayıs	1.57 a	1.71 bc
Haziran	1.49 a	1.21 a
Temmuz	1.63 ab	1.63 bc
Ağustos	1.84 bc	2.13 ef
Eylül	1.89 c	1.97 de
Ekim	2.44 d	2.18 f
Kasım	2.48 d	1.96 de
Aralık	2.44 d	1.81 cd
Ocak	2.57 d	1.55 b
Şubat	2.53 d	2.13 ef
Mart	2.51 d	2.21 f
Nisan	2.32 d	2.23 f

Çizelge 4.10'un incelenmesinden görüldüğü gibi, Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin kalsiyum içerikleri zeytin yapraklarında Kasım-Ocak ayları arasında % 2.44-2.57 arasında, Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin kalsiyum içerikleri ise % 1.55-1.96 arasında değişmiştir. Soyergin (1993), Gemlik zeytin çeşidinde kalsiyum içeriğini % 1.26-2.94 arasında bulmuştur.

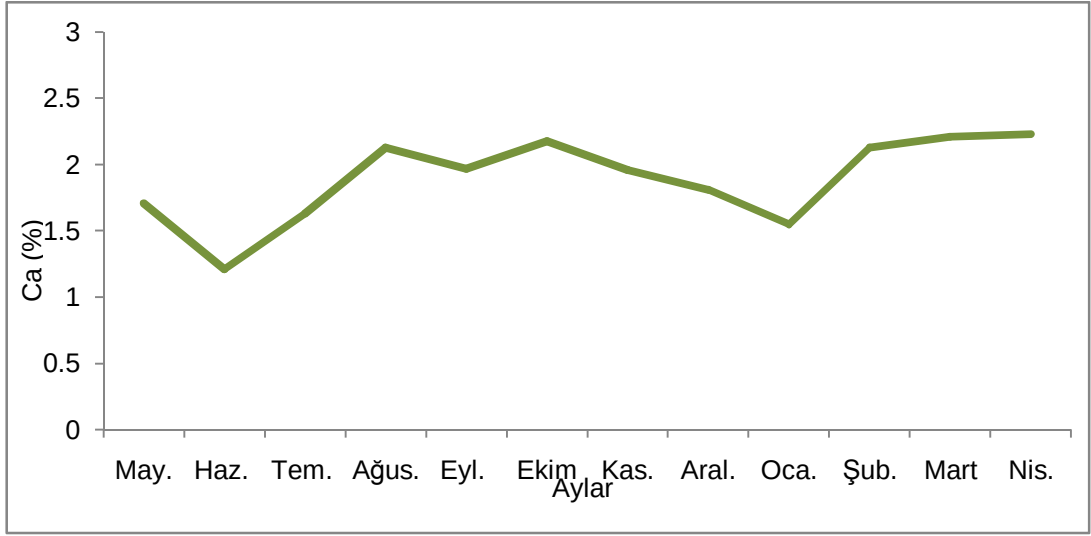
Haziran-Ekim ayları arasında kalsiyum bitki besin elementinin yapraktaki değişimi Domat çeşidinde % 63.7, Uslu çeşidinde ise % 80.2 olarak bulunurken,

Kasım-Ocak ayları arasında Domat çeşidinde % 3.6, Uslu çeşidinde ise % 20.9 olarak tespit edilmiştir. Azot ve potasyum elementlerinde belirtildiği gibi kalsiyum elementi için de Kasım-Ocak ayları arası yaprak örneği alma dönemi olarak düşünülebilir.

Şekil 4.7’de Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Ca içeriğinin aylara göre değişimi incelendiğinde, Mayıs ayından Ekim ayına kadar (çiçeklenme ve meyve olgunluk dönemi) artış gösterdiği, daha sonra Mart ayı sonuna kadar stabil kaldığı görülmektedir. Şekil 4.8’de görüldüğü gibi Uslu zeytin çeşidinde ise Mayıs ve Haziran aylarında hafif bir düşüş (çiçeklenme dönemi), Haziran ayından Ağustos ayına kadar (meyve tutumu ve gelişimi dönemi) bir artış, daha sonra Ocak ayına kadar hafif iniş çıkışlar gözlenmiş ve Ocak ayından itibaren artarak stabil kalmıştır. Sarıfakıoğlu (1995), bazı zeytin çeşitlerinde yaprak ve meyvede mineral besin maddelerinin mevsimsel değişimini incelemiş ve yaprakların Ca miktarının boş ve dolu yıllarda artış gösterdiğini ve yapraklarda Ca birikimi olduğunu dolayısıyla Ca’un meyveye pek fazla taşınmadığını ifade etmiştir.



Şekil 4.7. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) Ca’un aylara göre değişimi



Şekil 4.8.Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) Ca'un aylara göre değişimi

4.2.5. Yaprak Örneklerinin % Mg İçeriği ve Mevsimsel Değişimi

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait yaprak örneklerinin ortalama Mg içerikleri Çizelge 4.11'de verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının Mg içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Domat çeşidinde Kasım-Aralık-Ocak aylarında belirlenen ortalama Mg içeriği % 0.14, Uslu çeşidinde ise % 0.18 bulunmuştur. Anonim (1993)'in zeytin yapraklarında yaptığı sınıflandırmaya göre bu değerler düşük sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.11. Yaprak örneklerinin magnezyum içerikleri

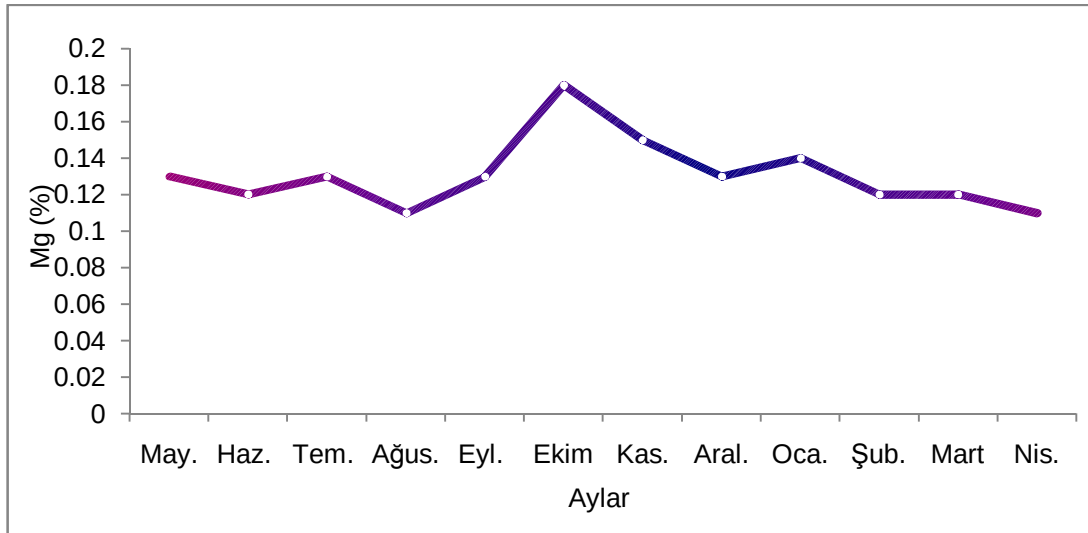
Aylar	Mg (%)	
	Domat	Uslu
Mayıs	0.13 ab	0.13 a
Haziran	0.12 ab	0.13 a
Temmuz	0.13 ab	0.16 b
Ağustos	0.11 a	0.17 bc
Eylül	0.13 bc	0.17 bc
Ekim	0.18 d	0.18 bc
Kasım	0.15 c	0.19 c
Aralık	0.13 bc	0.16 b
Ocak	0.14 bc	0.18 bc
Şubat	0.12 ab	0.17 bc
Mart	0.12 ab	0.17 bc
Nisan	0.11 a	0.17 bc

Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki magnezyum değeri en yüksek Ekim ayında % 0.18'e, Uslu zeytin çeşidinde ise Kasım ayında % 0.19'a yükselmekte, en düşük magnezyum değeri Domat çeşidinde Nisan-Ağustos aylarında % 0.11'e, Uslu çeşidinde Mayıs Haziran aylarında aylarında % 0.13'e düşmektedir. Her iki zeytin çeşidinde yapraklardaki magnezyum içeriklerinin maksimum ve minimum değerleri arasında yaklaşık % 0.06-0.07 kadar bir farklılık görülmektedir. Bu da meyve ile kalkan magnezyum ve kalsiyum miktarının diğer makro besin elementlerine göre çok az olduğunu göstermektedir.

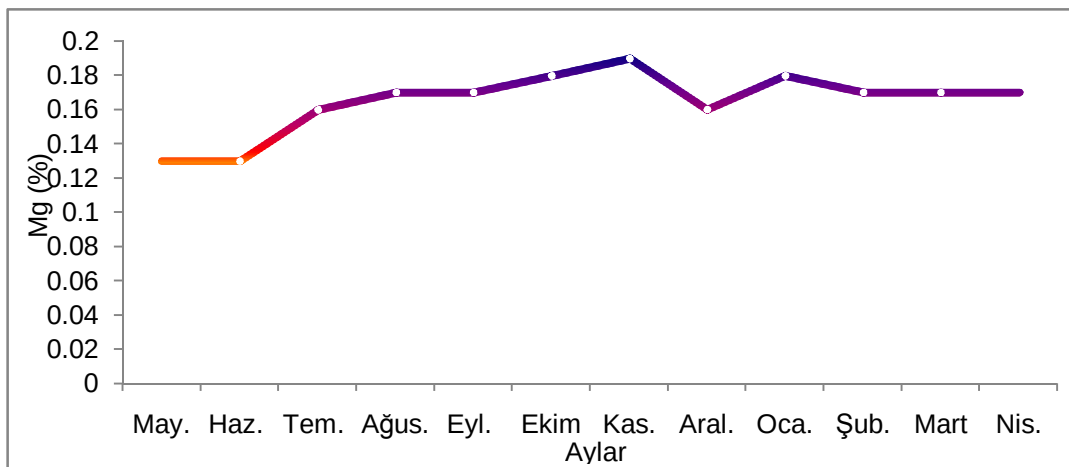
Çizelge 4.11'in incelenmesinden görüldüğü gibi, Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin magnezyum içerikleri zeytin yapraklarında Kasım-Ocak ayları arasında % 0.13-0.15 arasında, Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin magnezyum içerikleri ise % 0.16-0.19 arasında değişmiştir. Sarıfakıoğlu (1995), farklı zeytin çeşitlerinde yaptığı çalışmada az ürün yılında magnezyum içeriğinin % 0.10-0.29 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Haziran-Ekim ayları arasında magnezyum bitki besin elementinin yapraktaki değişimi Domat çeşidinde % 50.0, Uslu çeşidinde % 38.5 olarak bulunurken, Kasım-Ocak ayları arasında Domat çeşidinde % 6.7, Uslu çeşidinde ise % 5.3 olarak tespit edilmiştir.

Domat zeytin çeşidine ait elde edilen Mg eğrisi incelenecek olursa, yaprakların Mg içeriğinde yıl içerisinde genellikle iniş ve çıkışlar gözlenmiş ve özellikle Ekim ayında bariz bir artış dikkati çekmektedir (Şekil 4.9). Uslu zeytin çeşidinde ise, Mayıs ayından Kasım ayına kadar (çiçeklenme ve hasat dönemi) düzenli bir artış dikkati çekmekte, Kasım ve Ocak ayları arasında (dinlenme dönemi) hafif bir iniş çıkış gözlenmiş ve daha sonra stabil kalmıştır (Şekil 4.10). Sarıfakioğlu (1995), yaptığı çalışmada yaprakların Mg içeriğinde benzer değişimi elde etmiş ve yapraklardaki magnezyumun Ca'da olduğu gibi yapraktan meyveye çok fazla taşınmadığını ifade etmiştir.



Şekil 4.9.Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) Mg'un aylara göre değişimi



Şekil 4.10.Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki (%) Mg'un aylara göre değişimi

4.2.6. Yaprak Örneklerinin Fe İçeriği ve Mevsimsel Değişimi

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinden alınan yaprak örneklerinin ortalama Fe içerikleri Çizelge 4.12’de verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının Fe içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinde Kasım-Aralık-Ocak aylarında belirlenen ortalama Fe içeriği 216.55 mg kg⁻¹, Uslu zeytin çeşidinde ise 161.88 mg kg⁻¹ bulunmuştur. Anonim (1993)’in zeytin yapraklarındaki sınıflandırmasına göre bu değerler sırasıyla yüksek ve yeterli sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.12. Yaprak örneklerinin demir içerikleri

Aylar	Fe (mg kg ⁻¹)	
	Domat	Uslu
Mayıs	235.89 e	143.38 cd
Haziran	95.72 b	113.87 b
Temmuz	96.31 b	128.46 bc
Ağustos	63.58 a	108.79 b
Eylül	94.14 b	80.33 a
Ekim	205.03 d	150.67 de
Kasım	258.11 f	170.74 ef
Aralık	166.28 c	128.15 bc
Ocak	225.27 de	186.76 fg
Şubat	279.98 g	163.34 de
Mart	213.72 de	191.51 g
Nisan	210.13 d	215.56 h

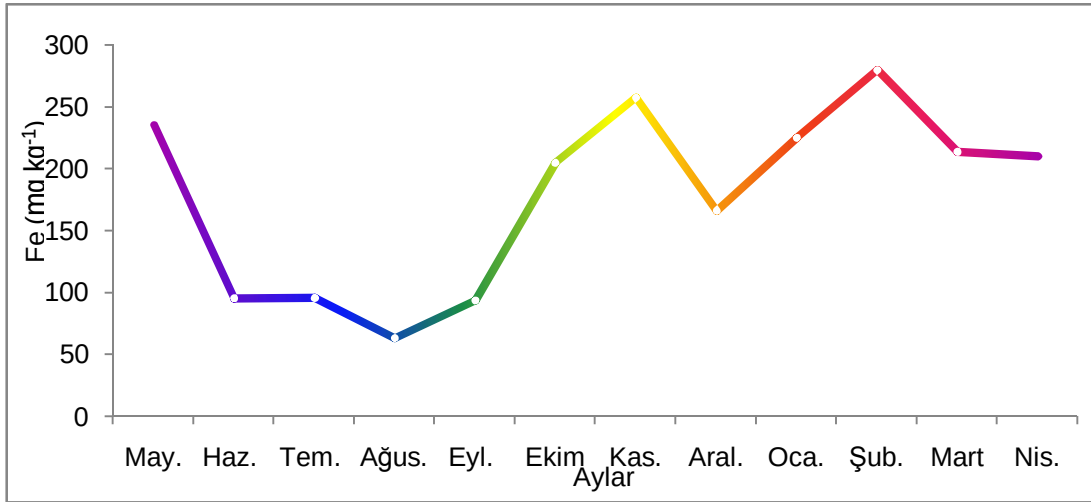
Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki demir değeri en yüksek Şubat ayında 279.98 mg kg⁻¹’a, Uslu zeytin çeşidinde ise en yüksek Nisan ayında 215.56 mg kg⁻¹’a yükselmiştir. Yapraklardaki demir değeri Domat çeşidinde Ağustos ayında 63.58 mg kg⁻¹’e, Uslu çeşidinde ise Eylül ayında 80.33 mg kg⁻¹’a düşmektedir. Her iki zeytin

çeşidinde de Haziran-Eylül ayları arasında demir bitki besin elementinin yapraktan meyveye doğru taşınımının çiçeklenme döneminden meyve olgunluk dönemine kadar süreklilik gösterdiği, hasattan sonra ise tekrar yapraklarda bulunan demir miktarının arttığı Çizelge 4.12’den görülmektedir.

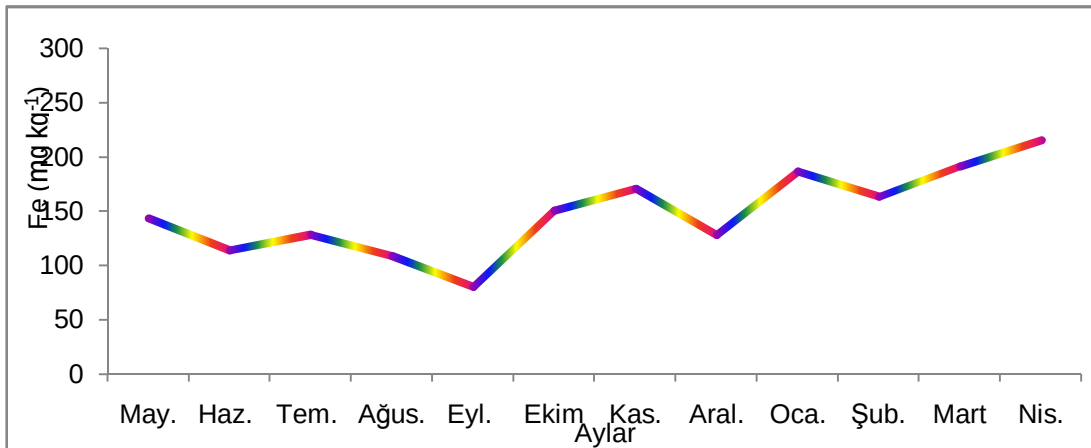
Çizelge 4.12’nin incelenmesinden görüldüğü gibi, Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin demir içerikleri Kasım-Ocak ayları arasında 166.28-258.11 mg kg⁻¹ arasında, Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin demir içerikleri ise 128.15-186.76 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir. Genç ve ark (1991) Marmara Bölgesi sofralık zeytinlerinin beslenme durumu ile ilgili yaptığı çalışmada yapraklarda 88-280 mg kg⁻¹ demir belirlemişlerdir.

Haziran-Ekim ayları arasında demir bitki besin elementinin yapraktaki değişimi Domat çeşidinde % 114.20, Uslu çeşidinde % 32.32 olarak bulunurken, Kasım-Ocak ayları arasında Domat çeşidinde % 12.72, Uslu çeşidinde ise % 9.38 olarak belirlenmiştir. Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinde Fe elementinin stabil olduğu dönemler Haziran ve Temmuz ayları bitkinin beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla yaprak örneği alma dönemi olarak düşünülebilir.

Şekil 4.11’de Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Fe içeriğinin aylara göre değişimi incelendiğinde, Mayıs ayından Ağustos ayına kadar (çiçeklenme ve meyve gelişimi dönemi) bir düşüş, Eylül ayından Kasım ayına kadar (meyve olgunlaşma ve hasat dönemi) artış, daha sonra Mart ayına kadar iniş çıkışlar gözlenmiş ve daha sonra stabil kalmıştır. Şekil 4.12’de görüldüğü gibi Uslu zeytin çeşidinde ise Mayıs ayından itibaren yıl içerisinde iniş ve çıkışlar gözlenmiştir. Bozkaya (2009), dolu yılında zeytin bitkisinde Manzanilla çeşidinde mineral bitki besin maddelerinin mevsimsel değişiminin incelenmesi konusunda yaptığı çalışmada yaprakların Fe içeriklerini en yüksek Aralık ayında, en düşük ise Ocak ayında saptamış ve zeytin meyvesinin olgunlaşma dönemine doğru Fe elementinin yaprakta birikmeye başladığını bildirmiştir.



Şekil 4.11. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Fe'in (mg kg⁻¹) aylara göre değişimi



Şekil 4.12. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki Fe'in (mg kg⁻¹) aylara göre değişimi

4.2.7. Yaprak Örneklerinin Cu İçeriği ve Mevsimsel Değişimi

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait yaprak örneklerinin ortalama Cu içerikleri Çizelge 4.13'de verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının Cu içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kasım-Aralık-Ocak aylarında Domat çeşidinde belirlenen ortalama Cu içeriği 6.34 mg kg⁻¹, Uslu da ise 4.07 mg kg⁻¹ olarak bulunmuştur. Anonim (1993)'in sınıflandırmasına göre bu değerler sırasıyla yeterli ve düşük sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.13.Yaprak örneklerinin bakır içerikleri

Aylar	Cu (mg kg ⁻¹)	
	Domat	Uslu
Mayıs	7.76 c	4.42 ab
Haziran	7.80 c	4.34 ab
Temmuz	8.13 c	4.74 abc
Ağustos	7.90 c	4.88 bc
Eylül	5.32 a	5.45 c
Ekim	6.45 abc	4.79 abc
Kasım	7.30 bc	4.12 ab
Aralık	5.53 ab	3.87 a
Ocak	6.18 abc	4.23 ab
Şubat	6.68 abc	5.67 c
Mart	7.43 bc	4.98 bc
Nisan	6.20 abc	4.74 abc

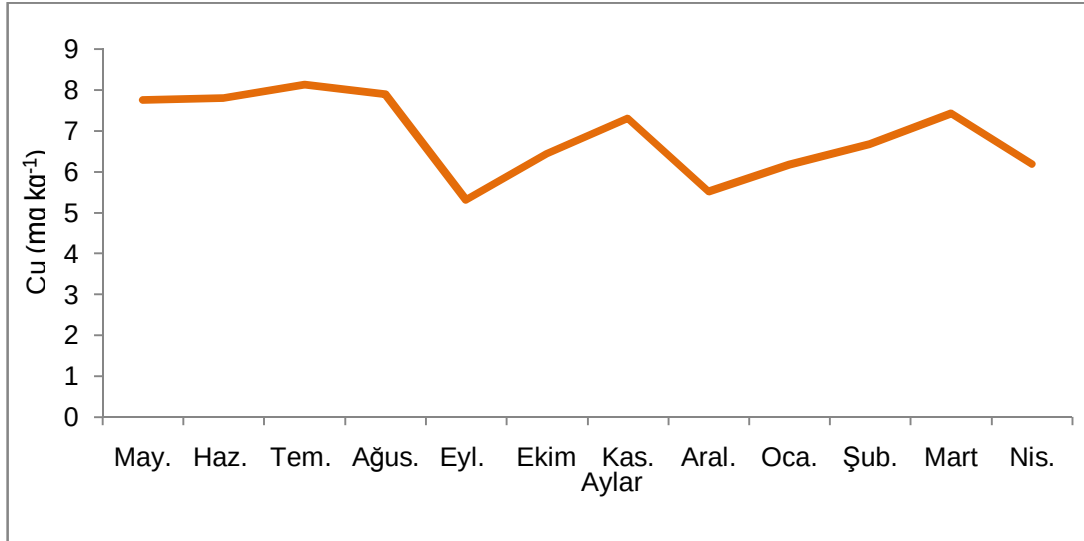
Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki bakır değeri en yüksek Temmuz ayında 8.13 mg kg⁻¹'a, Uslu zeytin çeşidinde bakır değeri en yüksek Şubat ayında 5.67 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Yapraklardaki bakır değeri Domat çeşidinde Eylül ayında 5.32 mg kg⁻¹'e, Uslu çeşidinde ise Aralık ayında 3.87 mg kg⁻¹'a düşmektedir. Her iki zeytin çeşidinde de bakır içeriğinin yapraktan meyveye doğru taşınımının çiçeklenme döneminden meyve olgunluk dönemine kadar süreklilik gösterdiği, hasattan sonra ise tekrar yapraklarda bulunan bakır miktarının arttığı Çizelge 4.12'den görülmektedir.

Çizelge 4.13'ün incelenmesinden görüldüğü gibi, Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin bakır içerikleri Kasım-Ocak ayları arasında 5.53-7.30 mg kg⁻¹ arasında, Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin bakır içerikleri ise 3.87-4.23 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir. Seferoğlu (1997) Ayvalık çeşidi zeytin yapraklarında Ayvalık yöresinden aldığı örneklerde 1-10 mg kg⁻¹ değerleri arasında, Edremit yöresinden aldığı yapraklarda ise 1-6 mg kg⁻¹ bakır belirlemiştir.

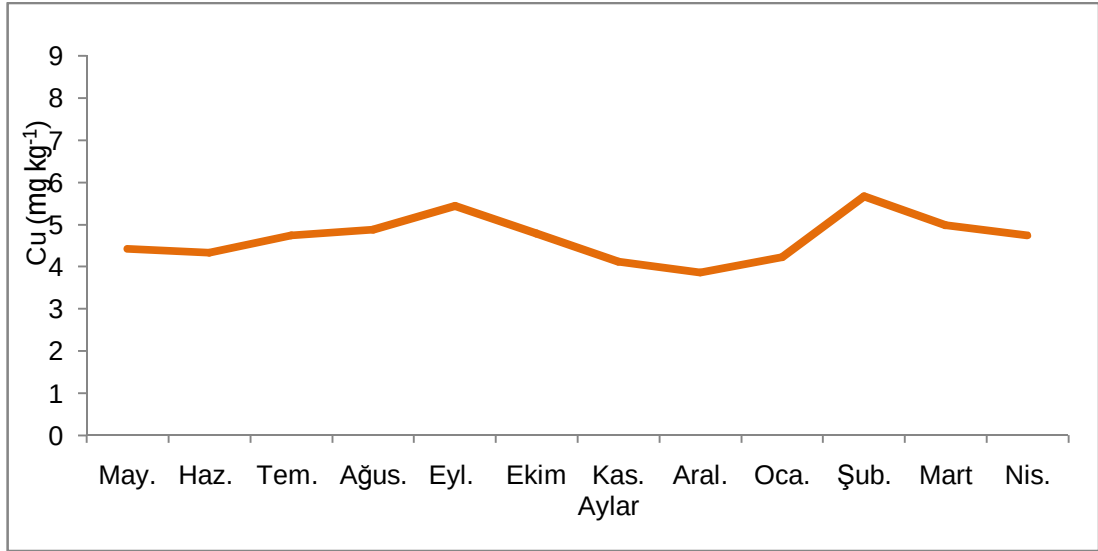
Haziran-Ekim ayları arasında bakır bitki besin elementinin yapraktaki değişimi Domat çeşidinde % 17.31, Uslu çeşidinde % 10.37 olarak belirlenirken, Kasım-Ocak ayları arasında Domat çeşidinde % 15.34, Uslu çeşidinde ise % 2.67 olarak tespit edilmiştir. Uslu zeytin çeşidinde Haziran-Ekim ayları arasındaki

fosfor içeriğinin % değişimi Kasım-Ocak ayları arasındakine nazaran daha fazla olduğu için fosfor elementinde belirtildiği gibi Kasım-Ocak ayları arası yaprak örneği alma dönemi olarak düşünülebilir.

Domat zeytin çeşidine ait elde edilen Cu eğrisi incelenecek olursa, Mayıs ayından Ağustos ayına kadar (çiçeklenme ve meyve gelişim dönemi) stabil bir dönem, Ekim ve Aralık ayları arasında (meyve olgunluk ve hasat dönemi) iniş ve çıkış gözlenmiş ve daha sonra Nisan ayı sonuna kadar stabil kalmıştır (Şekil 4.13). Uslu zeytin çeşidinde ise, Mayıs ayından itibaren Aralık ayına kadar (çiçeklenme ve hasat sonu dönemi) Domat zeytin çeşidine nazaran daha az seyreden bir dalgalanma dikkati çekmekte ve daha sonra Şubat ayına kadar yükselmiş ve stabil kalmıştır (Şekil 4.14). Bozkaya (2009), yaptığı çalışmada yaprakların Cu içeriği en yüksek Nisan ve Mayıs aylarında en düşük ise Eylül ayında saptamıştır.



Şekil 4.13. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Cu'ın (mg kg⁻¹) aylara göre değişimi



Şekil 4.14. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki Cu'nun (mg kg^{-1}) aylara göre değişimi

4.2.8. Yaprak Örneklerinin Mn İçeriği ve Mevsimsel Değişimi

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinden alınan yaprak örneklerinin ortalama Mn içerikleri Çizelge 4.14'de verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının Mn içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinde Kasım-Aralık-Ocak aylarında belirlenen ortalama Mn içeriği 27.10 mg kg^{-1} , Uslu zeytin çeşidinde ise 47.77 mg kg^{-1} bulunmuştur. Anonim (1993)'in sınıflandırmasına göre bu değerler yeterli sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.14. Yaprak örneklerinin mangan içerikleri

Aylar	Mn (mg kg ⁻¹)	
	Domat	Uslu
Mayıs	23.76 bcd	38.72 b
Haziran	22.20 b	30.29 a
Temmuz	24.61 bcde	32.13 a
Ağustos	17.87 a	38.61 bc
Eylül	22.91 bc	45.00 bcde
Ekim	32.20 h	47.14 de
Kasım	25.54 cdefg	48.20 de
Aralık	27.56 fg	48.78 de
Ocak	28.19 g	46.33 cde
Şubat	25.02 cdef	41.99 bcd
Mart	27.14 efg	43.18 bcde
Nisan	25.84 defg	44.14 bcde

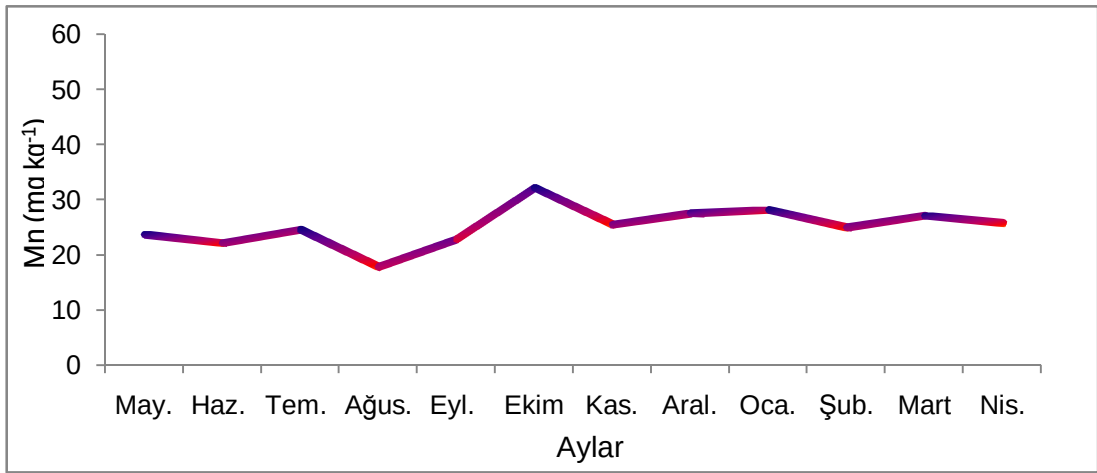
Domat zeytin çeşidinin yaprakların mangan içeriği en yüksek Ekim ayında 32.20 mg kg⁻¹, Uslu zeytin çeşidinde ise en yüksek Aralık ayında 48.78 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Yapraklardaki bakır içeriği Domat çeşidinde Ağustos ayında 17.87 mg kg⁻¹'e, Uslu çeşidinde ise Haziran ayında 30.29 mg kg⁻¹'a düşmektedir.

Çizelge 4.14'ün incelenmesinden görüldüğü gibi, Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin mangan içerikleri zeytin yapraklarında Kasım-Ocak ayları arasında 25.54-28.19 mg kg⁻¹ arasında, Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin mangan içerikleri ise 48.20-48.78 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir. Seferoğlu (1997), Edremit yöresinden almış olduğu yaprak örneklerinde mangan içeriğini 18-45 mg kg⁻¹, Ayvalık yöresinden almış olduğu yaprak örneklerinde ise 31-57 mg kg⁻¹ saptamıştır.

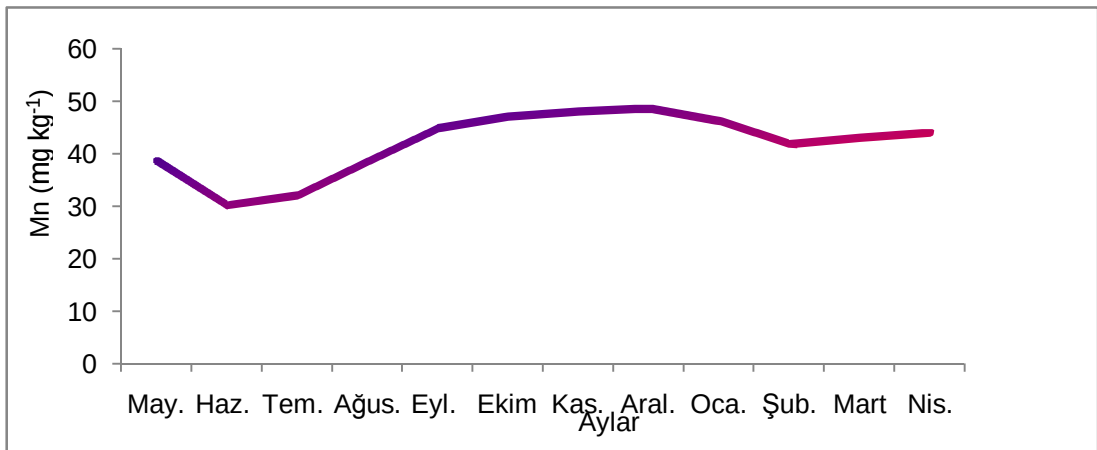
Haziran-Ekim ayları arasında mangan bitki besin elementinin yapraktaki değişimi Domat çeşidinde % 45.05, Uslu çeşidinde % 55.63 olurken, Kasım-Ocak ayları arasında Domat çeşidinde % 10.38, Uslu çeşidinde ise % 3.88 olarak belirlenmiştir. Değişimin her iki çeşitte de en az olduğu Kasım-Ocak ayları arası stabil dönem olarak düşünülebilir.

Şekil 4.15'de Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Mn içeriğinin aylara göre değişimi incelendiğinde, yaprakların Mn içeriğinde yıl içerisinde genellikle iniş

ve çıkışlar gözlenmiş ve özellikle Ekim ayında bariz bir artış dikkati çekmektedir (Şekil 4.15). Uslu zeytin çeşidinde ise, Haziran ayından Kasım ayına kadar (çiçeklenme sonu ve hasat dönemi) artış, Aralık ayında düşüş ve daha sonra Ocak ayında hafif artarak stabil kalmıştır (Şekil 4.16). Bozkaya (2009), yaptığı çalışmada aylar itibarıyla yapraklardaki Mn içeriğini incelediğinde Ağustos ayına kadar artış gösterdiğini Eylül ayından itibaren de azaldığını bildirmiştir.



Şekil 4.15. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Mn'in (mg kg⁻¹) aylara göre değişimi



Şekil 4.16. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki Mn'in (mg kg⁻¹) aylara göre değişimi

4.2.9. Yaprak Örneklerinin Zn İçeriği ve Mevsimsel Değişimi

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait yaprak örneklerinin ortalama Zn içerikleri Çizelge 4.15’de verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının Zn içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kasım-Aralık-Ocak aylarında Domat çeşidinde belirlenen ortalama Zn içeriği 19.39 mg kg^{-1} , Uslu çeşidinde ise 16.97 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur. Anonim (1993)’in yapmış olduğu sınıflandırmaya göre bu değerler her iki çeşit için de yeterli sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.15. Yaprak örneklerinin çinko içerikleri

Aylar	Zn (mg kg^{-1})	
	Domat	Uslu
Mayıs	10.26 b	15.82 abc
Haziran	16.93 de	18.97 def
Temmuz	14.73 c	13.84 a
Ağustos	8.45 a	17.59 cde
Eylül	17.46 de	19.64 ef
Ekim	18.54 e	20.38 f
Kasım	24.12 f	19.86 ef
Aralık	16.94 de	17.15 bcd
Ocak	17.11 de	13.90 a
Şubat	18.40 e	15.10 ab
Mart	15.49 cd	18.72 def
Nisan	16.01 cd	19.36 def

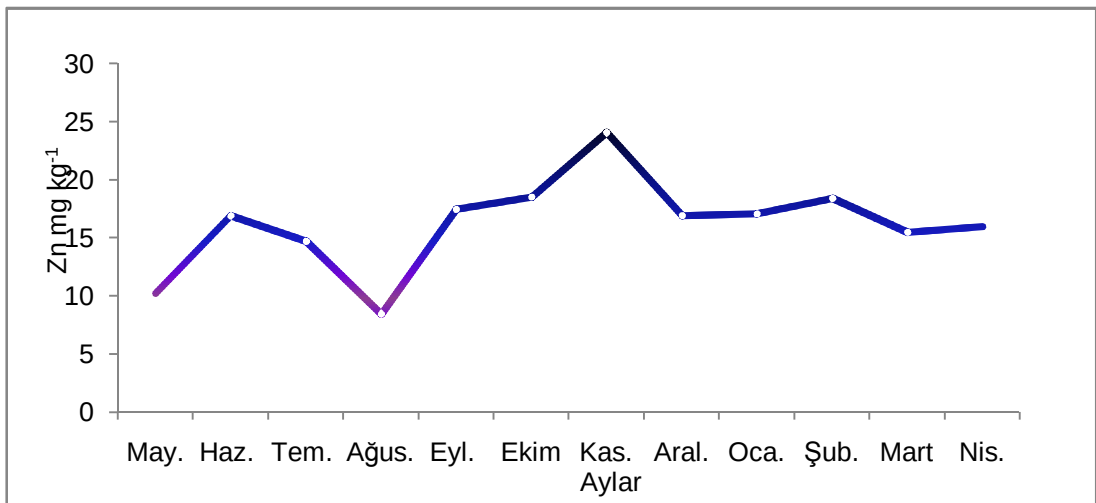
Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki çinko değeri en yüksek Kasım ayında 24.12 mg kg^{-1} , Uslu zeytin çeşidinde mangan değeri en yüksek Ekim ayında 20.38 mg kg^{-1} olarak belirlenmiştir. Yapraklardaki çinko değeri Domat çeşidinde Ağustos ayında 8.45 mg kg^{-1} , Uslu çeşidinde ise Temmuz ayında 13.84 mg kg^{-1} düşmektedir. Domat zeytin çeşidinde Haziran-Temmuz ayları arasında meyve tutumunun başlaması ile birlikte yaprakların çinko miktarındaki düşüş meyve gelişim dönemi olan Ağustos ayı sonuna kadar devam etmektedir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15’in incelenmesinden görüldüğü gibi, Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin çinko içerikleri zeytin yapraklarında Kasım-Ocak ayları arasında

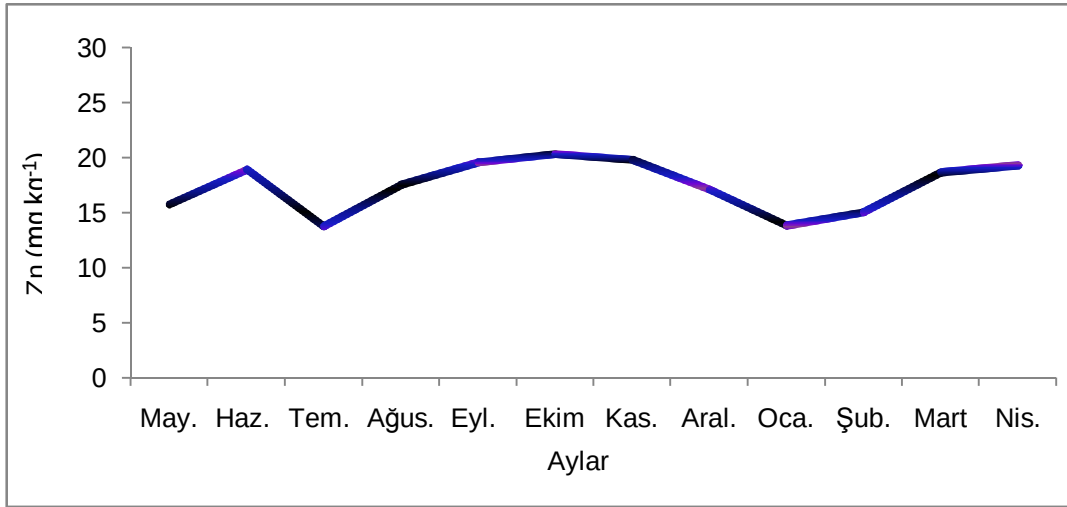
16.94-24.12 mg kg⁻¹ arasında, Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin çinko içerikleri ise 13.90-19.86 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir. Zincircioğlu (2010), yaptığı çalışmada yaprak örneklerinin birinci yıl çinko içeriklerini geleneksel yetiştiricilikte 15.9-32.0 mg kg⁻¹, organik yetiştiricilikte 15.2-21.0 mg kg⁻¹ arasında belirlemiştir.

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinde Haziran-Ekim ayları arasında çinko bitki besin elementinin yapraktaki değişimi sırasıyla % 9.51 ve % 7.43 olarak belirlenirken, Kasım-Ocak ayları arasında Domat çeşidinde % 29.06, Uslu çeşidinde ise % 30.01 olarak tespit edilmiştir

Domat zeytin çeşidine ait elde edilen Zn eğrisi incelendiğinde olursa, Mayıs ayından Kasım ayına kadar genel bir artış dikkati çekmekte olup Ağustos ayında (meyve gelişim dönemi) meyveye taşınım nedeniyle bir düşüş gözlenmiş, daha sonra Aralık ayından Nisan ayı sonuna kadar stabil kalmıştır (Şekil 4.17). Uslu zeytin çeşidinde ise, Mayıs ve Temmuz ayları arasında (çiçeklenme ve meyve gelişim dönemi) iniş ve çıkış, Temmuz-Kasım arasında (meyve gelişimi ve hasat dönemi) hafif bir artış, Kasım ayından Ocak ayına kadar (dinlenme dönemi) bir düşüş dikkati çekmekte olup daha sonra Ocak ayından Nisan ayı sonuna kadar hafif bir artış görülmektedir. (Şekil 4.18). Bozkaya (2009) Manzanilla çeşidi zeytin yapraklarının çinko içeriklerinin mevsimsel değişimini incelediği çalışmasında, en yüksek Zn değerini Aralık ayında en düşük Zn değerini ise Temmuz ayında elde etmiştir.



Şekil 4.17. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki Zn'nin (mg kg⁻¹) aylara göre değişimi



Şekil 4.18. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki Zn'nun (mg kg^{-1}) aylara göre değişimi

4.2.10. Yaprak Örneklerinin B İçeriği ve Mevsimsel Değişimi

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinden alınan yaprak örneklerinin ortalama B içerikleri her bir ay için Çizelge 4.16'da verilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının B içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Domat çeşidinde Kasım-Aralık-Ocak aylarında belirlenen ortalama B içeriği 21.65 mg kg^{-1} , Uslu da ise 14.84 mg kg^{-1} bulunmuştur. Anonim (1993)'in zeytin yapraklarında yaptığı sınıflandırmaya göre bu değerler sırasıyla yeterli ve düşük sınıfına girmektedir.

Çizelge 4.16. Yaprak örneklerinin bor içerikleri

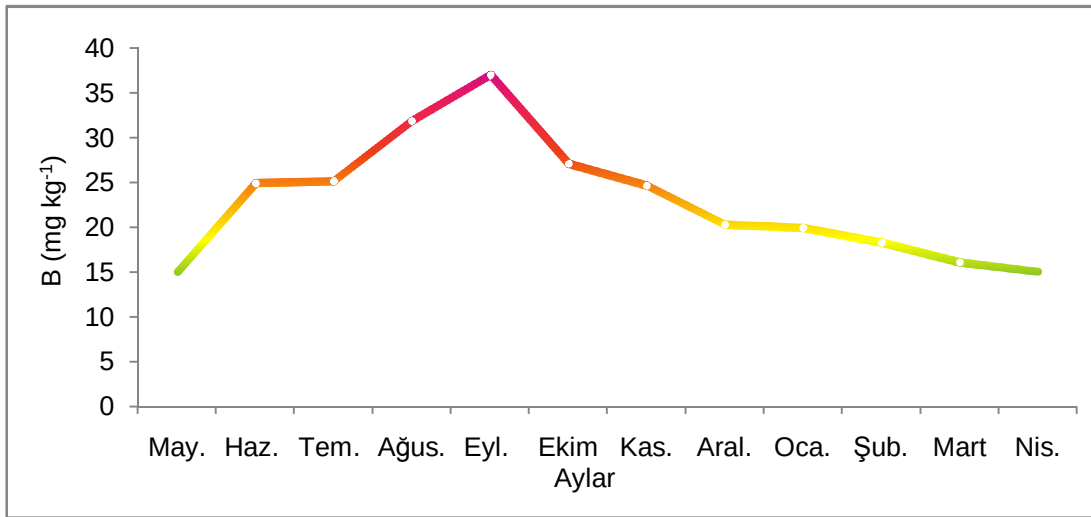
Aylar	B (mg kg ⁻¹)	
	Domat	Uslu
Mayıs	15.08 a	11.82 ab
Haziran	24.98 cd	26.54 e
Temmuz	25.20 cd	24.51 e
Ağustos	31.89 e	25.64 e
Eylül	37.04 f	17.35 d
Ekim	27.11 d	17.03 d
Kasım	24.67 c	15.13 cd
Aralık	20.32 b	13.86 bc
Ocak	19.95 b	15.53 cd
Şubat	18.31 b	12.14 ab
Mart	16.07 a	11.55 a
Nisan	15.09 a	11.13 a

Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki bor değeri en yüksek Eylül ayında 37.04 mg kg⁻¹, Uslu zeytin çeşidinde en yüksek Haziran ayında 26.54 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Yapraklardaki bor değeri Domat çeşidinde Nisan-Mayıs ayında 15.08 mg kg⁻¹'a, Uslu çeşidinde ise Nisan ayında 11.13 mg kg⁻¹'a düşmektedir (Çizelge 4.16). Domat zeytin çeşidinde Kasım-Ocak aylarındaki yaprakların bor içerikleri yeterli düzeyde iken Nisan-Mayıs aylarında yapraklardaki bor miktarında meydana gelen önemli miktardaki düşüş, çiçeklenme başlangıcında bitkinin bor bitki besin elementine daha fazla ihtiyaç duymasından kaynaklanmaktadır. Uslu çeşidinde de Mart-Mayıs ayları arasında yapraklardaki bor miktarı minimuma düşmektedir. Bu durum Domat zeytin çeşidi ile benzerlik göstermektedir. Bu sebeple her iki zeytin çeşidinin de bor bitki besin elementi açısından yeterli düzeyde beslenebilmesi için çiçeklenme döneminden önce bor gübrelemesinin yapılması uygundur.

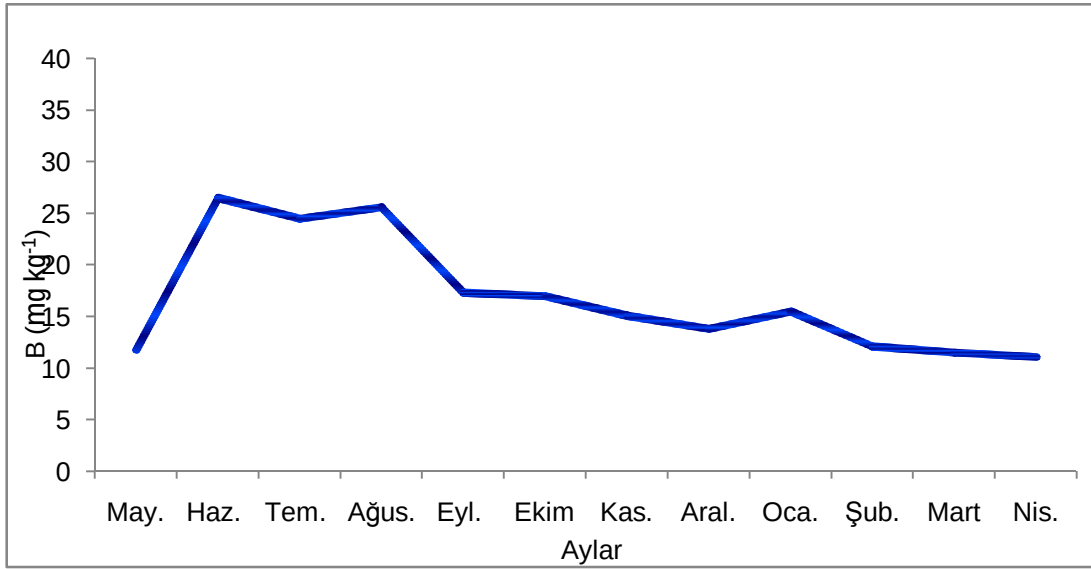
Çizelge 4.16'nın incelenmesinden görüldüğü gibi, Domat zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin bor içerikleri zeytin yapraklarında Kasım-Ocak ayları arasında 19.95-24.67 mg kg⁻¹ arasında, Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin bor içerikleri ise 13.86-15.53 mg kg⁻¹ arasında değişmiştir. Soyergin (1993), Gemlik zeytin çeşidinde yaprakların bor içeriğinin 14.63-43.50 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini belirlemiştir.

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinde Haziran-Ekim ayları arasında bor bitki besin elementinin yapraktaki değişimi sırasıyla % 8.53 ve % 35.83 olarak belirlenirken, Kasım-Ocak ayları arasında Domat çeşidinde % 19.13, Uslu çeşidinde ise % 2.64 olarak tespit edilmiştir. Uslu zeytin çeşidinde Haziran-Ekim ayları arasındaki bor içeriğinin % değişimi Kasım-Ocak ayları arasındakine göre daha fazla olduğu için Kasım-Ocak ayları arası yaprak örneği alma dönemi olarak düşünülebilir.

Şekil 4.19’da Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki B içeriğinin aylara göre değişimi incelendiğinde, Mayıs ayından Eylül ayına kadar (çiçeklenme ve meyve olgunluk dönemi) bir artış, Eylül ayından Aralık ayına kadar (meyve olgunluk ve hasat dönemi) bir düşüş daha sonra Nisan ayı sonuna kadar stabil bir dönem dikkati çekmektedir (Şekil 4.19). Uslu zeytin çeşidinde ise, Mayıs ve Haziran ayları arasında belirgin bir artış, Haziran ve Ağustos ayları arasında stabil bir dönem, Ağustos ayından Nisan ayı sonuna kadar homojen bir azalma izlenmektedir (Şekil 4.20). Bozkaya (2009) yaptığı çalışmada, en yüksek B değerini Eylül ayında en düşük B değerini ise Ocak ayında elde etmiştir.



Şekil 4.19. Domat zeytin çeşidinin yapraklarındaki B’un (mg kg⁻¹) aylara göre değişimi



Şekil 4.20. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki B'un (mg kg⁻¹) aylara göre değişimi

4.3. Domat ve Uslu Zeytin Çeşitlerine Ait Meyve Örneklerinin Analiz

Sonuçları ve Tartışması

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait hasat döneminde alınan meyve örneklerinin makro ve mikro element içerikleri Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Meyve örneklerinin makro ve mikro element içerikleri (KM'de)

Çeşit	%					mg kg⁻¹				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn	B
Domat	0.39	0.15	2.14	0.18	0.06	12.49	5.12	5.59	9.51	28.91
Uslu	0.39	0.14	2.18	0.17	0.05	13.11	6.62	5.05	9.53	26.16

Çizelge 4.17'den görüldüğü gibi Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait hasat döneminde alınan meyve örneklerinde azot içeriği % 0.39 olarak bulunmuştur. Sarıfakioğlu (1995), farklı zeytin çeşitlerinde yaprak ve meyvede mineral besin maddelerinin mevsimsel değişimi ve ürün ile kaldırılan besin maddelerinin belirlenmesi konusunda yaptığı çalışmada Domat zeytin çeşidine ait meyve örneklerinin N içeriklerini (taze ağırlık üzerinden) % 0.29, Uslu zeytin çeşidinde ise % 0.22 olarak bulmuştur.

Domat zeytin çeşidine ait meyve örneklerinin fosfor içeriği % 0.15, Uslu' nun % 0.14 bulunmuştur. Dikmelik (1983), farklı yaşlardaki Memecik zeytin ağaçlarında dane ve budama artıkları ile topraktan kaldırılan azot, fosfor ve potasyum miktarlarının saptanması konulu çalışmasında fosfor içeriğinin (KM'de) % 0.13-0.33 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Domat zeytin çeşidi meyve örneklerinin potasyum içeriği % 2.14, Uslu çeşidinin ise % 2.18 bulunmuştur. Dikmelik (1983), yaptığı çalışmada potasyum içeriğinin % 2.18-3.94 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Domat zeytin çeşidine ait meyve örneklerinin kalsiyum içeriği % 0.18, Uslu çeşidinde % 0.14 bulunmuştur. Soyergin (1993), Bursa yöresi Gemlik çeşidi zeytinliklerinin bazı besin elementleri içeriği ve bu elementlerin mevsimsel değişimleri konulu çalışmasında meyve eti örneklerindeki kalsiyum içeriğini (taze ağırlık üzerinden) % 0.026-0.070 olarak belirlemiştir.

Domat zeytin çeşidi meyve örneklerinin magnezyum içeriği % 0.06, Uslu nun ise % 0.05 bulunmuştur. Seferoğlu (1997), Ayvalık zeytin çeşidinde yaptığı çalışmada Edremit yöresinden aldığı meyve örneklerinde magnezyum içeriğini % 0.42-0.068 arasında, Ayvalık yöresinde ise % 0.057-0.100 arasında belirlemiştir.

Domat zeytin çeşidine ait meyve örneklerinin demir içeriği 12.49 mg kg⁻¹, Uslu nun 13.11 mg kg⁻¹ bulunmuştur. Seferoğlu (1997), Ayvalık yöresinden aldığı örneklerin meyve etinde (kuru maddede) demir içeriğini 3.43-15.64 mg kg⁻¹, Edremit yöresinden aldığı örneklerde ise 1.76-31.86 mg kg⁻¹ arasında olduğunu bildirmiştir.

Domat zeytin çeşidi meyve örneklerinin bakır içeriği 5.12 mg kg⁻¹, Uslu çeşidinde ise 6.62 mg kg⁻¹ bulunmuştur. Eryüce ve Püskülcü (1995), yerli çeşitlerimizde (kuru maddede) 5.50-6.98 mg kg⁻¹ arasında bakır bulunduğunu saptamışlardır.

Domat zeytin çeşidine ait meyve örneklerinin mangan içeriği 5.59 mg kg⁻¹, Uslu nun 5.05 mg kg⁻¹ bulunmuştur. Seferoğlu (1997), Ayvalık yöresi örneklerinde mangan içeriğinin 2.00-14.35 mg kg⁻¹, Edremit yöresi örneklerinde ise 1.72-11.63 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini saptamıştır.

Domat zeytin çeşidi meyve örneklerinin çinko içeriği 9.51 mg kg⁻¹, Uslu çeşidinde ise 9.53 mg kg⁻¹ bulunmuştur. Seferoğlu (1997), Ayvalık yöresinden aldığı

meyve örneklerinde 5.97-15.69 mg kg⁻¹, Edremit yöresinden aldığı örneklerde de 5.15-15.93 mg kg⁻¹ arasında çinko içeriklerini belirlemiştir.

Domat zeytin çeşidine ait meyve örneklerinin bor içeriği 28.91 mg kg⁻¹, Uslu nun 26.16 mg kg⁻¹ bulunmuştur. Eryüce ve Püskülcü (1995), Uslu, Domat, Memecik, Ayvalık, Gemlik zeytin çeşitlerinin meyve etinde (kuru maddede) 18-21 mg kg⁻¹ arasında değişen miktarlarda bor saptamışlardır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesinde toprak ve yaprak analizlerinin birlikte değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Ancak yaprak örneklerinin alınma zamanı son derece önemlidir. Yapraktaki bitki besin elementlerinin en az değişim gösterdiği dönemler (stabil dönem) en iyi örnekleme zamanı olarak tanımlanmaktadır. Bu araştırma Domat ve Uslu zeytin çeşitleri için bu yönde yapılmış bir araştırma olmayışı dikkate alınarak yapılmıştır. Ortak stabil dönemlerin saptanması amacıyla bir yıl boyunca yaprak örnekleri alınmış ve analiz edilmiştir. Zeytin bitkisinin gelişim dönemlerine göre besin elementi içerikleri ve örnek alınan aylara bağlı olarak göstermiş oldukları değişimler incelenmiştir. Ayrıca bu zeytin çeşitlerinin bulunduğu bahçelerden 0-30 cm ve 30-60 cm toprak derinliklerinden toprak örnekleri alınarak fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Domat zeytin çeşidine ait 12 ay boyunca alınan toprak örneklerinin her iki derinlikte de kumlu tın bünyeye, Uslu zeytin çeşidine ait toprak örneklerinin ise her iki derinlikte de killi tın bünyeye sahip olduğu saptanmıştır. Domat zeytin çeşidine ait toprak örneklerinde belirlenen toprak reaksiyonu değerleri 7.64-7.89 arasında Uslu zeytin çeşidinde ise 7.53-7.90 arasında değişmiştir. Her iki çeşide ait araştırma topraklarında yüksek kirece bağlı olarak hafif alkali özellikte oldukları belirlenmiştir. Araştırma topraklarında bitki büyümesini olumsuz şekilde etkileyecek bir tuzluluk probleminin bulunmadığı anlaşılmıştır. Domat zeytin çeşidine ait iki farklı toprak derinliğinden alınan toprak örneklerinde belirlenen kireç (CaCO_3) miktarları % 2.08-4.75 arasında, Uslu zeytin çeşidinde ise toprak örneklerinde belirlenen kireç (CaCO_3) miktarları % 4.26-7.15 arasında değişmiştir. Domat zeytin çeşidine ait toprak örneklerinde belirlenen organik madde miktarları % 1.13-1.62 arasında, Uslu zeytin çeşidinde ise % 1.08-1.87 arasında değişmiştir. Akalan (1965), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre her iki zeytin çeşidinden alınan toprak örneklerinin organik madde içeriği açısından tamamının düşük olduğu belirlenmiştir.

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait 12 ay boyunca alınan toprak örneklerinin minimum ve maksimum makro element içerikleri sırasıyla toplam azot (% 0.07-0.12; % 0.09-0.16), alınabilir fosfor (33.37-75.90 mg kg^{-1} ; 33.71-82.12 mg kg^{-1}), Olsen ve

Dean (1965), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre alınabilir fosfor içeriği açısından tamamının yüksek olduğu, alınabilir potasyum içeriklerinin ($171.61-316.67 \text{ mg kg}^{-1}$; $214.15-471.52 \text{ mg kg}^{-1}$) Uslu zeytin çeşidinde tamamının Pizer (1967), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre yeterli durumda olduğu, alınabilir kalsiyum içeriklerinin ($2457.75-4453.63 \text{ mg kg}^{-1}$; $2484.40-5564.6 \text{ mg kg}^{-1}$) her iki zeytin çeşidinde de Loue (1968), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre yeterli olduğu, alınabilir magnezyum içeriklerinin ($104.39-215.72 \text{ mg kg}^{-1}$; $112.76-268.89 \text{ mg kg}^{-1}$) Loue (1968), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre çok az bir kısmının düşük geriye kalanının yeterli olduğu belirlenmiştir.

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait 12 ay boyunca alınan toprak örneklerinin mikro element minimum ve maksimum içerikleri sırasıyla alınabilir demir içeriklerinin ($1.43-3.02 \text{ mg kg}^{-1}$; $1.15-4.13 \text{ mg kg}^{-1}$) Follet ve Lindsay (1970), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre düşük ve kritik olduğu, alınabilir bakır içeriklerinin ($1.11-3.31 \text{ mg kg}^{-1}$; $0.43-2.55 \text{ mg kg}^{-1}$) her iki zeytin çeşidinde de Follet ve Lindsay (1970), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre alınabilir bakır içeriği açısından tamamının yeterli olduğu, alınabilir mangan içeriklerinin ($0.76-2.71 \text{ mg kg}^{-1}$; $0.43-1.87 \text{ mg kg}^{-1}$), alınabilir çinko içeriklerinin ($0.86-2.66 \text{ mg kg}^{-1}$; $0.14-2.76 \text{ mg kg}^{-1}$), alınabilir bor içeriklerinin ($1.47-5.34 \text{ mg kg}^{-1}$; $1.15-3.87 \text{ mg kg}^{-1}$), her iki çeşitte de Keren ve Bingham (1985), tarafından bildirilen sınır değerlerine göre bor noksanlığının olmadığı saptanmıştır.

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinden alınan yaprak örneklerinin Kasım-Aralık-Ocak aylarında belirlenen ortalama azot içerikleri sırasıyla (% 1.32; % 1.34), fosfor içerikleri (% 0.10; % 10.11), potasyum içerikleri (% 1.20; % 1.05), kalsiyum içerikleri (% 2.50; % 1.77), magnezyum içerikleri (% 0.14; % 0.18) olarak belirlenmiştir. Anonim (1993)'in zeytin yapraklarındaki sınıflandırmasına göre her iki zeytin çeşidine ait azot ve magnezyum değerlerinin düşük sınıfına girdiği, fosfor, potasyum ve kalsiyum değerlerinin ise yeterli gruba girdiği saptanmıştır.

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait 12 ay boyunca alınan yaprak örneklerinin Kasım-Aralık-Ocak aylarında belirlenen ortalama demir içerikleri sırasıyla ($216.55 \text{ mg kg}^{-1}$; $161.88 \text{ mg kg}^{-1}$), bakır içerikleri (6.34 mg kg^{-1} ; 4.07 mg kg^{-1}), mangan içerikleri (27.10 mg kg^{-1} ; 47.77 mg kg^{-1}), çinko içerikleri (19.39 mg kg^{-1} ; 16.97 mg kg^{-1}),

kg⁻¹), bor içerikleri (21.65 mg kg⁻¹; 14.84 mg kg⁻¹) olarak belirlenmiştir. Anonim (1993)'in zeytin yapraklarındaki sınıflandırmasına göre Domat ve Uslu zeytin çeşitlerinin sırasıyla demir değerlerinin yüksek ve yeterli, bakır ve bor değerlerinin yeterli ve düşük, mangan ve çinko değerlerinin ise yeterli sınıfına girdiği belirlenmiştir.

Domat zeytin çeşidinin 12 aylık gelişme dönemi içerisinde yaprak örneklerinde yapılan bitki besin elementi analizleri sonucunda, azot, fosfor potasyum, kalsiyum, magnezyum, bakır, mangan, çinko ve bor içeriklerinin değişimin en az olduğu Kasım-Ocak ayları arası bitkinin beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla yaprak örneği alma dönemi (stabil dönem) olarak düşünülebilir. Demir elementinin içeriğindeki değişimin zeytin bitkisinde yaprak örneği almak için önerilen Kasım-Ocak aylarına (stabil dönem) nazaran Haziran-Temmuz ayları arasında daha az olması nedeniyle bu elementler için yaprak örneği alma döneminin Kasım ayından daha önce olması gerektiği anlaşılmaktadır. Her ne kadar bu döneme ait analiz sonuçları için kriter değerler bulunmamasına rağmen elde edilen analiz sonuçları mevcut kriterlerle karşılaştırılarak bu elementler için uygun bir uygulama zamanı elde edilmiş olabilir. Ayrıca diğer zeytin çeşitlerine oranla Domat çeşidinde kültürel uygulamaların daha yoğun bir şekilde yapılmakta olması nedeni ile elde edilen bulgular uygulanabilir niteliktedir.

Uslu zeytin çeşidinin 12 aylık gelişme periyodu içerisinde yaprak örneklerinde yapılan bitki besin maddesi analizleri sonucunda, çinko Eylül Ekim Kasım aylarında, demir Haziran, Temmuz aylarında diğer tüm bitki besin maddelerinde değişimin en az olduğu Kasım-Ocak ayları arası bitkinin beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla yaprak örneği alma dönemi (stabil dönem) olarak düşünülebilir.

Domat ve Uslu zeytin çeşitlerine ait hasat döneminde alınan meyve örneklerinin azot içeriği sırasıyla (% 0.39; % 0.39), fosfor içerikleri (% 0.15; % 0.14), potasyum içerikleri (% 2.14; % 2.18), kalsiyum içerikleri (% 0.18; % 0.17), magnezyum içerikleri (% 0.06 % 0.05), demir içerikleri (12.49 mg kg⁻¹; 13.11 mg kg⁻¹), bakır içerikleri (5.12 mg kg⁻¹; 6.62 mg kg⁻¹), mangan içerikleri (5.59 mg kg⁻¹;

5.05 mg kg⁻¹), çinko içerikleri (9.51 mg kg⁻¹; 9.53 mg kg⁻¹), bor içerikleri (28.91 mg kg⁻¹; 26.16 mg kg⁻¹) olarak belirlenmiştir.

Bitki besin maddelerinin yapraktan meyveye doğru taşınımının meyve tutumundan itibaren başlayıp meyve olgunlaşmaya kadar devam ettiği bilinmektedir. Zeytin bitkisinde Mayıs ayı sonuna doğru çiçeklenmenin bitmesi ile Haziran ayı içerisinde meyve tutumu başlayıp Ekim ayının ortalarına kadar meyve irileşme ve olgunlaşması devam etmektedir. Bu nedenle yaprakların besin elementi içeriğinin meyve tutumu başlangıcından (Haziran ayı) itibaren, hasata kadar kalsiyum elementi hariç düşüş gösterdiği saptanmıştır.

Yüksek periyodisite gösteren, sofralık zeytin olarak değerlendirilen ve ekonomik değeri yüksek olan Domat çeşidi ile Uslu zeytin çeşitlerinden kaliteli ve yüksek oranda verim alınabilmesi için bitki besin elementlerinin bitkinin alımına ihtiyaç duyduğu dönemlerde toprakta hazır bulundurulması gereklidir. Bunun için gübreleme programlarının toprak ve yaprak analizlerinin sonuçlarına göre mutlaka dengeli bir şekilde, yeterli miktarda ve bitki besin elementlerinin alınımı açısından uygun zamanlarda yapılmasına dikkat edilmelidir.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 1993. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bölge Yaprak ve Toprak Analiz Laboratuvarı Survey Çalışmaları Kesin Sonuç Raporu. Bornova, İzmir, Türkiye.
- AKALAN, İ., 1965. Toprak (Oluşu, Yapısı ve Özellikleri). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 241, Ders Kitabı: 80, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, Türkiye.
- AKILLIOĞLU, A., DİKMELİK, 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, Bornova, İzmir, 171s.
- BOUAT, A., Renaud P., and Dulac. J. I., 1951. Etude Sur La Physiologie de la Nutrition de la L'olivier Ann. Agr. Ser. A₂ - A₄, (Hort. Abst. XXIII, 2208. XXIV), 820p.
- BOUYOUCOS, G.J., 1951. A Recalibration of The Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of Soil. Agronomy Journal, 43:434-438.
- BOZKAYA, F., 2009. Dolu Yılında Zeytin (Olea europaea L.) Bitkisinde Mineral Bitki Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 53s.
- BREMNER, J.M., 1965. Total Nitrogen in Methods of Soil Analysis (C.A. BLACK). Part II, American Society of Agronomy Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A., 1149-1178p.
- BRITO, F.M.V., 1971. Contribution Pour un Mode D'échantillonnage Adapte Aux Oliveraies du Portugal Cito, III. Agr., 38:1-20p.
- CANÖZER, Ö., 1978. Ege Bölgesi Önemli Zeytin Çeşitlerinin Besin Element Statüleri ve Toprak-Bitki İlişkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzmanlık Tezi, Bornova, İzmir, 239s.

- CARSON, P.L., 1980. Recommended Potasium Test. In: Recommended Chemical Soil Test Procedures For The North Central Region. Rev. Ed. North Central Regional Publication No:221, North Dakota Agric. Exp. Stn. North Dakota State University, Fargo, USA, 20-21p.
- CHATZISSAVVIDIS, C.A., THERIOS, I.N., and MOLASSIOTIS, A.N., 2005. Seasonal Variation of Nutritional Status of Olive Plants as Affected by Boron Concentration in Nutrient Solution. *Journal of Plant Nutrition*, 28(2):309-321.
- ÇAĞLAR, K.Ö., 1949. Toprak Bilgisi, Ankara Üniversitesi Yayınları, No:10, Ankara, 68-72s.
- DEIDDA, P., 1968. Observation on the Growth of Olive Fruits Variations of Some Major Elements in the Leaves, Fruits and Accumulation of Oil. *Studi. Sassari*, Ser. III. 16:501-513.
- DİKMELİK, Ü., 1983. Farklı Yaşlardaki Memecik Zeytin Ağaçlarında Dane ve Budama Artıkları ile Toprakdan Kaldırılan Azot, Fosfor ve Potasyum Miktarlarının Saptanması. Ege Üniversitesi fen Bilimleri Enstitüsü, Uzmanlık Tezi, Bornova, İzmir, 108s.
- DORAN, I., and AYDIN, R., 1999. Nutrient Status of The Olive Trees Grown in Icel Province. *Anadolu*, 9(1):105-130.
- EL-FOULY, M.M., EL-SAYED, A.A., FAWZI, A.F.A., and SHAABAN, S.H.A., 2007. Nutritional Status of Oil Olives Grows under Dry Farming Conditions in The North Western Coast of Egypt. *Journal of Food, Agriculture&Environment*, 5(1) Helsinki: World Food Ltd., 216-219.
- ERYUCE, N., 1979. Ayvalık Bölgesi Yağlık Zeytin Çeşidi Yapraklarında Bazı Besin Elementlerinin Bir Vegetasyon Periyodu İçindeki Değişimleri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova, İzmir, 114s.
- ERYUCE, N., and PUSKULCU, G., 1995. Mineral Nutrition and Some Quality Characteristics of The Main Olive Cultivars of Western Turkey. *Acta Horticulturae*, (379):193-198.
- EVLİYA, H., 1964. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayı: 36, Ankara.

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2009, Statistics, FAOSTAT, Production, Crops, The Area Harvested and Production Quantity of Olive Trees in The World. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> Updated: 17 May 2011. (Erişim tarihi: 10 Ağustos 2011).
- FERNANDEZ-ESCOBAR, R., MORENO, R., and GARCIA-CREUS, M., 1999. Seasonal Changes of Mineral Nutrients in Olive Leaves during Alternate-Bearing Cycle. *Scientia Horticulturae*, 82(1-2):25-45.
- FOLLET, R. F., and LINDSAY, W. L., 1970. Profilo Distribution of Zn, Fe, Mn and Cu in Colorado Soils, 78-82p.
- GENÇ, Ç., MOLTAY, İ., SOYERGİN, S., FİDAN, A.E., ve SÜTÇÜ, A.R., 1991. Marmara Bölgesi Sofralık Zeytinlerinin Beslenme Durumu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Proje Sonuç Raporu, Yalova, İstanbul.
- GÜNER, H., 1969. Zeytinin Kimyasal Yaprak Yapısı ile Ürün Verimi Arasındaki İlişkilere Dair Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakùltesi Yayınları. Yayın No: 155, İzmir.
- JACKSON, M.L., 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall Inc. Eng. Cliffs, Newyork, U.S.A., 183-187p.
- JASROTIA, A., SINGH, R.P., BHUTANI, V.P., and SINGH, J.M., 1999. Influence of Tree Characters and Nutrient Status of Olive Trees on Their Productivity, *Acta Horticulturae*, (474):313-315.
- JMP 5.0, 2002. SAS Institute Inc., JMP ® Design of Experiment Guide, Version 5.0.1. Cary, NC, USA.
- KACAR, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri. A.Ü. Ziraat Fakùltesi Yayınları, No: 3, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 217-254s.
- KACAR, B., and FOX, R.L., 1966. Boron Status of Some Turkish Soils. University of Ankara, Yearbook of The Faculty of Agriculture, Ankara, 9-11p.

- KACAR, B., ve İNAL, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No: 1241, Ankara, 171-212s.
- KAR, P.L., and THAKUR, R.C., 1991. Studies on Seasonal Trends in Foliar Micro-Nutrient Composition in Non-Productive and Productive Olive Trees. Horticultural Journal, 4(1):15-19.
- KELLOGG, C.E., 1952. Our Gardens Soils. The Macmillan Company, New York, USA.
- KEREN, R., and BINGHAM, F.T., 1985. Boron in Water, Soils and Plants. Adv. Soil Sci., 1:229-276.
- LINDSAY, W.L., and NORWELL, W.A., 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Science Society of America Journal, 42:421-428.
- LOPEZ-GRANADOS, F., JURADO-EXPOSITO, M., ALOMO, S., and GARCIA-TORRES, L., 2004. Leaf Nutrient Spatial Variability and Site-Specific Fertilization Maps within Olive Orchards. European Journal of Agronomy, 21(2):209-222.
- LOUE, A., 1968. Diagnostic Pétiolairem de Prospection. Etudes Sur La Nutrition et La Fertilisation Potassiques de La Vigne. Société Commerciale des Potasses d' Alsace Services Agronomiques, 31- 41p.
- LUCAS, M. D., 1963. Variacao de Tear de Macronutrientes e Micronutrientes em Folhas de Oliverra, Agronomia Lusitana Vol. 25, 967-980p.
- MCLEAN, E.O., 1982. Soil PH and Lime Requirement in Methods of Soil Analysis (A.L. PAGE et al. editör). Part II, 2nd, American Society of Agronomy Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, U.S.A., 199-224p.
- OLSEN, S.R., COLE, C.V., WATANABE, F.S., and DEAN, H.C., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. of Agr. Vir., Washington D.C., U.S.A., 139-141p.
- OLSEN, S.R., and DEAN, L.A., 1965. Phosphorus. Black C.A. (Editor), Methods of Soil Analysis. Part 2. American Society of Agronomy, Inc. Publisher Madison, Wisconsin, USA, 1035-1049p.

- PEKCAN, T., TURAN, H.S., OZISIK, S., and COLAKOGLU, H., 2008. The Determination of Nutritional Status of The Olive Groves in The Aegean and Marmara Regions by means of Leaf Analyses. *Acta Horticulturae*, 791, Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), 1:369-374.
- PIZER, N.H., 1967. Some Advisory Aspects. Soil Potassium and Magnesium. *Tech. Bull. No: 14:184-186*.
- PÜSKÜLCÜ, G., 1981. Memecik Zeytin Çeşidinde Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzmanlık Tezi, Bornova, İzmir, 76s.
- ROUINA, B.B., TRIGUI, A., and BOUKHRIS, M., 2002. Effect of Tree Growth and Nutrients Status of Chemlali de Sfax Olive Trees Their Productivity. *Acta Horticulturae*, (586) Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), 349-352.
- SAĞLIKER, H.A., and DARICI, C., 2005. Nutrient Dynamics of *Olea europaea* L. Growing on Soils Derived from Two Different Parent Materials in The Eastern Mediterranean Region Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 29(4): 255-262.
- SARIFAKIOĞLU, M.C., 1995. Bazı Zeytin Çeşitlerinde Yaprak ve Meyvede Mineral Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişimi ve Ürün ile Kaldırılan Besin Maddelerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova, İzmir, 157s.
- SEFEROĞLU, S., 1997. Ayvalık ve Edremit Yöresinde Yetiştirilen Ayvalık Zeytin Çeşidinin Beslenme Statüsü ile Kimi Kalite Öğeleri Arasındaki İlişkiler. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova, İzmir, 155s.
- SEFEROĞLU, S., SARIFAKIOĞLU, C., ve ÇOLAKOĞLU, H., 2000. Türkiye’de Yetiştirilen Altı Zeytin Çeşidinin Yaprak ve Meyvelerindeki Mikro Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişimi. Türkiye I. Zeytincilik Sempozyumu, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri ve Gıda Mühendisliği Bölümleri, 302-309s.

- SHAABAN, S.H.A., and EL-FOULY, M.M., 2005. Distribution of Nutrients in The Active Root Area of Olive Trees under a Drip Irrigation System in a Sandy Soil. *Acta Agronomica Hungarica*, 53(3) Budapest: Akademiai Kiado, 339-347.
- SHARMA, S.D., SINGH, R.P., and SHARMA, C.L., 2005. Periodical Changes in Foliar Macronutrient Status of Olive. *Acta Horticulturae*, (696) Leuven: International Society for Horticultural Science, (ISHS), 249-254.
- SOIL SURVEY MANUAL, 1951. U.S. Department of Agriculture Handbook, Washington, U.S.A., 18:235p.
- SOYERGİN, S., 1993. Bursa Yöresi Gemlik Çeşidi Zeytinlerinin Bazı Besin Elementleri İçeriği ve Bu Elementlerin Mevsimsel Değişimleri. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 182s.
- SOYERGİN, S., ve MOLTAY, İ., 2000. Marmara Bölgesi Gemlik Çeşidi Zeytinlerin Beslenme Durumu. Türkiye I. Zeytincilik Sempozyumu, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri ve Gıda Mühendisliği Bölümleri, 344-350s.
- TAN, M., 1995. Budama ve Yapraktan Gübrelemenin Edremit Yağlık Zeytin Çeşidinde Meyve, Verim ve Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Doktora Tezi, Bornova, İzmir.
- TEKİN, H., KALELIOĞLU, M., ULUSARAÇ, A., AKILLIOĞLU, A., DİKMELİK, Ü., ve PÜSKÜLCÜ, G., 1992. Gaziantep Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunun Tesbiti. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Proje Sonuç Raporu, Gaziantep, 49s.
- THERIOS, I., 2008. Mineral Nutrition of The Olive. Olives Wallingford: CABI, 179-209p.
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU, 2010. Veritabanları, Tarım, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, (Erişim tarihi: 10 Ağustos 2011).

- ZEYTİNCİLİK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ, 2006. Zeytin Yetiştiriciliği. Emre Basımevi, Yayın No: 61, İzmir, 137s.
- ZARCINAS, B.A., CARTWRIGT, B., and SPAUNCER, L.P., 1987. Nitric Acid Digestion and Multielement Analysis of Plant Material by Inductively Coupled Plasma Spectrometry. Commun. Soil Sci. Plant Anal., 18:131-147.
- ZİNCİRCİOĞLU, N., 2010. Organik ev Geleneksel Zeytin Yetiştiriciliğinde Bitki Beslenme Durumunun Meyve, Yaprak ve Zeytinyağında Önemli Kalite Ölçütleri Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova, İzmir, 132s.

ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Yerköy’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Çine’de tamamladı. Üniversite eğitime 1982 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü’nde başladı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünden 1986 yılında mezun oldu. 1987-2005 yıllarında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Erzurum ve İzmir İl Müdürlüklerinde, 2005-2007 yıllarında Tarımsal Hidroloji Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünde çalıştı. 2007 yılından itibaren Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yaprak Toprak Su ve Gübre Analiz Laboratuvarında çalışmaktadır. 2009 yılında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim dalında yüksek lisansa başladı.