

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**YAPRAKTAN KALSİYUM VE BOR
UYGULAMALARININ AYVALIK YAĞLIK ZEYTİN
ÇEŞİDİNDE MEYVE GELİŞMESİ VE KALİTESİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Özgür DURSUN

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Uygun AKSOY

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu :501.01.01

Sunuş Tarihi : 23.08.2010

Bornova-İZMİR


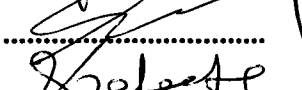
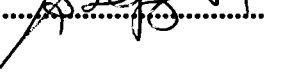
2010

Özgür DURSUN tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Yapraktan Kalsiyum Ve Bor Uygulamalarının Ayvalık Yağlık Zeytin Çeşidinde Meyve Gelişmesi Ve Kalitesi Üzerindeki Etkileri ” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 23/07/2010 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Uygun AKSOY
Raportör Üye : Yrd. Doç. Zafer CAN
Üye : Doç. Dr. Eşref İRGET

İmza


.....

.....

.....

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3.MATERYAL VE METOT.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.2. Metot.....	9
3.2.1. Yıllık Bakım İşleri.....	9
3.2.1.1. Temel Gübreleme.....	9
3.2.1.2. Budama.....	9
3.2.1.3. Toprak İşleme.....	9
3.2.1.4. Sulama.....	9
3.2.2. Kalsiyum ve Bor Uygulaması.....	9
3.2.3. Deneme Deseni ve İstatistiksel Değerlendirme.....	10
3.2.4. Yaprak ve Meyve Örneklerinin Alınması.....	10
3.2.4.1. Yaprak Örneklerinin Alınması.....	10
3.2.4.2. Meyve Örneklerinin Alınması.....	10
3.2.5. Meyve Kalite Analizleri.....	11

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.5.1. Yüz Meyve Ağırlığı.....	11
3.2.5.2. Yüz Meyve Hacmi.....	11
3.2.5.3. Meyve Gelişim Eğrisi.....	11
3.2.5.4. Şekil Bozukluğu Şiddetinin Belirlenmesi.....	11
3.2.5.5. Meyve Şekil Bozukluğunun Belirlenmesi.....	11
3.2.5.6. Kuru Madde	12
3.2.5.7. Su Oranı.....	12
3.2.5.8. Meyve/Çekirdek Oranı.....	12
3.2.5.9. Meyve Sertliğinin Belirlenmesi.....	12
3.2.5.10. Yağ İçeriği.....	12
3.2.6. Meyve Eti ve Çekirdek Gelişiminin Mikroskopik İncelenmesi.....	12
3.2.7. Meyve Örneklerinde Besin Element Analizleri.....	12
4.BULGULAR VE TARTIŞMA.....	13
4.1.Yüz Meyve Ağırlığı ve Hacmi.....	13
4.2. Yağ Miktarı.....	14
4.3. Meyve Şekil Bozukluğu	15
4.4. Şekil Bozukluğu Ortalama Değeri.....	23
4.5. Kuru Madde Miktarı Ve Su Oranı.....	23
4.6. Et/Çekirdek Oranı.....	24
4.7. Meyve Eti Sertliği.....	24
4.8. Mikroskopik İncelemeler.....	25
4.8.1. Haziran Ayında Alınan Örnekler.....	25

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.8.2. Temmuz Ayında Alınan Örnekler.....	30
4.9. Meyvelerin Bitki Besin İçerikleri.....	34
4.9.1. Bor	34
4.9.2. Fosfor	36
4.9.3. Kalsiyum	37
4.9.4. Potasyum	39
4.9.5. Azot	40
4.9.6. Magnezyum	41
5.SONUÇ.....	43
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	57

ÖZET**YAPRAKTAN KALSİYUM VE BOR UYGULAMALARININ
AYVALIK YAĞLIK ZEYTİN ÇEŞİDİNDE MEYVE GELİŞMESİ VE
KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

DURSUN, Özgür
Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Bölümü
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Uygun AKSOY
Temmuz 2010

Araştırmada Ayvalık zeytin çeşidine yapraktan bor ve kalsiyum uygulamasının meyvelerde meydana gelen deformasyon, yaprak ve meyve makro ve mikro besin elementi içeriğine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu çerçevede uygulamaların meyvede büyüme ve gelişme sırasında meydana gelen değişimler, yaprak ve meyvede bazı makro ve mikro besin maddeleri, histolojik olarak perikarpın gelişmesi, 100 dane ağırlığına ve hacmi, kuru madde miktarı ve su oranı, meyve sertliği, meyve/çekirdek oranı ve yağ oluşumu üzerindeki olan etkileri ve bu kapsamda meyvede ortaya çıkan deformasyonlar incelenmiştir.

Proje, İzmir Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Kemalpaşa deneme sahasında tesadüf parselleri deneme desenine göre yedi tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada bor, Nisan ve Haziran ayında % 0,5'lik boraks şeklinde ve kalsiyum Haziran ve Temmuz ayında % 0,5'lik kalsiyum nitrat şeklinde ayrı ayrı ve birlikte yapraktan uygulanmıştır. Uygulamaların, meyvelerin kuru madde su oranına, yağ içeriğine, Ca, Mg, N, K içeriğine ve meyve sertliği değerlerine önemli etkisi olmadığı; meyve ağırlığı, hacmi, P içeriği, et/çekirdek oranı, şekil bozukluğu ve meyve ve yaprağın B içeriğine zamana bağlı olarak önemli etkileri olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zeytin, kalsiyum bor uygulamaları, meyve gelişimi, şekil bozukluğu

ABSTRACT**EFFECT OF FOLIAR CALCIUM AND BORON APPLICATION ON
FRUIT YIELD AND QUALITY OF AYVALIK OLIVE VARIETY**

DURSUN, Özgür
MSc in Horticulture
Supervisor: Prof. Dr. Uygun AKSOY
July 2010

The research aims to investigate the effects of foliar boron and calcium applications on performance of Ayvalık olive variety on deformations of fruit shape, primary and secondary nutrients of leaf and fruit. The study is designed to examine the effects of tested applications on changes that occur during fruit growth and development, primary and secondary nutrient contents of leaf and fruit, histological examination of the pericarp, 100 fruit weight and volume, dry matter and moisture contents, fruit firmness, flesh/pit ratio, oil content and deformation of the fruit shape.

The trial is carried out seven replicates in Kemalpaşa campus of the Olive Research Institute as randomized parcels design. Boron is applied as a foliar spray in April and June as 0.5 % borax and calcium as 0.5 % calcium nitrate as either separate applications or as a combination. The treatments had no significant effects on dry matter and moisture contents, oil content, calcium, magnesium, nitrogen, potassium and fruit firmness. The impact on average fruit weight, volume, phosphorus content, flesh/pit ratio, deformations of shape and leaf and fruit boron contents were found significant even if the effects varied according to the sampling dates.

Keywords: Olive, calcium and boron applications, fruit growth, shape deformation.

TEŞEKKÜR

Çalışmam sırasında bana gerekli olan yardım ve ilgisini eksik etmeyen danışman hocam Prof. Dr. Uygun AKSOY' a, gübreleme konusundaki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Eşref İRGET'e, element analizlerinde yardımcı olan Erol AYDOĞDU'ya, istatistik analizlerde yardımcı olan Mehmet HAKAN'a, yayınlara ulaşmamda katkılarından dolayı Mehmet ULAŞ'a, tez yazımı sırasında yardımcı olan eşim Sebahat DURSUN'a, varlığıyla bana ilham veren kızım Dila Delfin DURSUN'a, çalışmam sırasında her konuda yardımlarını esirgemeyen Dr.Handan ÖLMEZ, Naciye ALPER, Turan İNAN, İştihar ÇİÇEK'e, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Seyfi ÖZİŞİK ve şahsında tüm personeline ve çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Yüz meyve ağırlığına bağlı gelişim eğrisi.....	13
4.2 Yüz meyve hacmine bağlı meyve gelişim eğrisi.....	14
4.3 Meyvede kuru maddede yağ oranındaki değişim.....	15
4.4 Birinci dönem meyve örnekleri.....	16
4.5 Temmuz ayında alınan meyve örnekleri.....	17
4.5a Kalsiyum ve bor uygulaması.....	17
4.5b Bor uygulaması.....	17
4.5c Kalsiyum uygulaması.....	17
4.5d Kontrol uygulaması.....	17
4.6. Temmuz ayında alınan şekli düzgün ve bozuk meyveler.....	18
4.6a Meyvelerin dıştan görünümü.....	18
4.6b Meyvelerin dikine kesiti.....	18
4.6c Meyvelerin ekvatorial kesiti.....	18
4.7. Ağustos ayında alınan şekli düzgün ve bozuk meyve örnekleri.....	19
4.7a Kalsiyum ve bor uygulaması.....	19
4.7b Bor uygulaması.....	19
4.7c Kontrol uygulaması.....	19
4.7d Düzgün ve bozuk çekirdekler.....	19
4.8 Eylül ayında alınan şekli düzgün ve bozuk meyve örnekleri.....	21
4.8a Kalsiyum ve bor uygulaması.....	21
4.8b Kalsiyum uygulaması.....	21
4.8c Bor uygulaması.....	21

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.8d Kontrol uygulaması.....	21
4.9 Ekim ayında alınan şekli düzgün ve bozuk meyve örnekleri	22
4.9a Kalsiyum ve bor uygulaması.....	22
4.9b Kalsiyum uygulaması.....	22
4.9c Kontrol uygulaması.....	22
4.9d Meyvelerin ekvatorial kesiti.....	22
4.10 Kalsiyum ve bor uygulanan meyveler.....	26
4.10a Bozuk meyvede ekzokarp.....	26
4.10b Bozuk meyvede endokarp.....	26
4.11 Kalsiyum uygulaması.....	27
4.11a Düzgün meyvede ekzokarp.....	27
4.11b Bozuk meyvede endokarp.....	27
4.12 Bor uygulaması.....	28
4.12a Düzgün meyvede endokarp.....	28
4.12b Düzgün meyvede ekzokarp.....	28
4.13 Kontrol uygulaması.....	29
4.13a Düzgün meyvede perikarp.....	29
4.13b Bozuk meyvede endokarp.....	29
4.14 Kalsiyum ve bor uygulaması.....	30
4.14a Bozuk meyvede ekzokarp.....	30
4.14b Bozuk meyvede endokarp.....	30
4.15 Kalsiyum uygulaması.....	31

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.15a Bozuk meyvede ekzokarp.....	31
4.15b Düzgün meyvede endokarp.....	31
4.16 Bor uygulaması.....	32
4.16a Bozuk meyvede endokarp.....	32
4.16b Düzgün meyvede endokarp.....	32
4.17 Kontrol uygulaması.....	33
4.17a Düzgün meyvede endokarp.....	33
4.17b Bozuk meyvede ekzokarp.....	33
4.18 Meyve bor miktarının mevsimsel değişimi.....	35
4.19 Meyve fosfor miktarının mevsimsel değişimi.....	37
4.20 Meyve kalsiyum miktarının mevsimsel değişimi.....	38
4.21 Meyve potasyum miktarının mevsimsel değişimi.....	39
4.22 Meyve azot miktarının mevsimsel değişimi.....	40
4.23 Meyve magnezyum miktarının mevsimsel değişimi.....	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1. Toprak analiz değerleri.....	8
2. Farklı uygulamaların aylara bağlı olarak meyve yağ miktarlarına etkisi...	14
3. Haziran ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı.....	16
4. Temmuz ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı	17
5. Ağustos ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı	18
6 Eylül ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı 1.....	20
7. Ekim ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı	22
8. Kasım ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı	23
9. Meyvedeki bor içeriğinin mevsimsel değişimi.....	35
10. Meyve fosfor içeriğinin mevsimsel değişimi.....	37
11. Meyve kalsiyum içeriğinin mevsimsel değişimi.....	38
12. Meyve potasyum içeriğinin mevsimsel değişimi.....	39
13. Meyve azot içeriğinin mevsimsel değişimi.....	40
14. Meyve magnezyum içeriğinin mevsimsel değişimi.....	41
15. Haziranda alınan meyve örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri...	45
16. Temmuzda alınan meyve örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri...	45
17. Ağustosta alınan meyve örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri	46
18. Eylülde alınan meyve örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	46
19. Ekimde alınan meyve örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri	47
20. Kasımda alınan meyve örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri	47
21. 2009'da alınan yaprak örneklerinin kimyasal özellikleri.....	48
22. 2009 yılı aylık ortalama nispi nem, sıcaklık ve toplam yağış verileri	48

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
N	Newton
N	Azot
Ca	Kalsiyum
B	Bor
Mg	Magnezyum
P	Fosfor
K	Potasyum
g	Gram
l	Litre
kg	Kilogram
mg	Miligram
mm ³	Milimetreküp
<u>Kısaltmalar</u>	
DZA	Dünya Zeytin Ansiklopedisi
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
DMİ	Devlet Meteoroloji İşleri Müdürlüğü
RNA	Ribonükleik asit
ICP	Optical Emission Spectrometer
ppm	Parts Per Million
UZK	Uluslar Arası Zeytin Konseyi

1. GİRİŞ

Zeytin bir Akdeniz bitkisidir. Gen merkezi Güneydoğu Anadolu, Hatay, Mardin, Maraş şerididir (Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1978; Tuzlacı 1999). Arkeolojik kazılar zeytin ağacının ana vatanının Mezopotamya olarak adlandırılan Fırat ve Dicle nehirleri arasında kalan geniş alan olduğunu göstermektedir. Zeytin ağacının yetiştirilmesi iklim faktörleri ile sınırlı olduğu için üretim, ekolojiye bağlı olarak genellikle Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu Akdeniz havzası ülkelerinde yapılmaktadır (Öztürk, 2006).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) hazırladığı raporda Zeytin Türkiye'nin en önemli 20 tarımsal ürün listesinde ilk 10 ürün içerisinde yer almıştır. Zeytinyağına ve salamuraya işlemesi nedeniyle tarıma dayalı sanayi ve ihracat sektörünün önemli ürünlerindedir. Zeytin ve ürünleri ortalama 200 milyon dolar civarında ihracat değerine sahip olup yaklaşık 400 bin ailenin geçim kaynağını teşkil etmektedir (Öztürk, 2006).

Zeytin alanlarımız TÜİK 2006 yılı verilerine göre yaklaşık 712.000 hektara ulaşmış olup var ve yok yıllarına göre, üretim 850.000 ton ile 1.800.000 ton arasında değişmektedir.

Zeytin için en iyi yetişme koşulları yıllık sıcaklık ortalamasının 15°-20° C olduğu bölgelerdir. Maksimum 40° C ye kadar yüksek sıcaklığa iyi sulanması koşuluyla dayanabilir. Dayanabildiği minimum sıcaklık -7° ile -15 ° C (Rallo. 1999, Alper, 2006) olup bu derecenin altında dondan zarar görür. Bu değerler ağacın farklı vejetasyon devrelerine, çeşitlere ve buldukları bölgelere göre değişmektedir.

Zeytin, toprak koşulları ve bitkinin beslenmesi açısından oldukça toleranslı bir bitkidir. Bununla birlikte, yetiştirme koşullarına bağlı olarak diğer bitkiler gibi zeytinde de besin elementi noksanlıkları özellikle azot, fosfor, potasyum, kalsiyum gibi makro elementler yanında bor, bakır, çinko, demir gibi mikro besin elementi noksanlıkları görülebilmektedir. Toprakta gübreleme ile besin maddeleri ihtiyacı karşılanabilmektedir. Yapraktan ise bitki bünyesinde hareketi sınırlı ve topraktan alınımı zor olan elementlerin uygulanması bitki açısından daha

etkin olmaktadır. Ayrıca yaprak gübrelerinin zirai mücadele ilaçları ile uygulanması ek masrafı azaltabilmektedir.

Ülkemizde zeytin ve zeytinyağına ilgi her geçen gün artmaktadır. Ayvalık zeytin çeşidi yağlık ve yeşil sofralık olarak kullanılmasından dolayı yetiştiricilikte önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde ağaç varlığı olarak ikinci sırada yer almakta ve Ege bölgesi zeytin varlığının %25 ini oluşturmaktadır. Zeytin ağacı, iyi bakım şartlarında kuvvetli ve dik gelişir. Soğuğa karşı kısmen dayanıklı olup çelikle köklenmesi % 60-70 civarındadır (Kaya, 2006).

Meyve kalitesi ve yağ verimi üzerine meyvedeki şekil bozukluğu olumsuz etkileri ile önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Ülkemizde özellikle Ayvalık zeytin çeşidinde son dönemlerde giderek artış gösteren bu meyve deformasyonu, gerek salamura kalitesini etkilemesi gerekse meyve eti dokusunu morfolojik yönden değiştirerek elde edilen yağ oranını ve kalitesini düşürmesi nedeniyle her geçen gün daha önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Çalışmada geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan Ayvalık zeytin çeşidinde yapraktan kalsiyum ve borun teksel ve birlikte uygulamalarının meyve deformasyonuna olan etkileri incelenmiştir. Uygulamaların meyve deformasyonuna etkileri yanında, meyvede büyüme ve gelişme sırasında meydana gelen değişimler, yaprak ve meyvede bazı makro ve mikro besin maddelerine ve yağ içeriğine olan etkileri de incelenmiştir.

Çalışma, şekil bozukluğu üzerine kalsiyum ve bor uygulamalarının etkisini belirlemeye yönelik yapılan diğer çalışmalara için ek bilgilerin elde edilmesi, sorunun çözümüne katkıda bulunması ve ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından da önem taşımaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çolakoğlu ve Ünal (1973) 3 yıllık bir çalışma sonucunda zeytinde temmuz ayında yağ içeriğinin % 1,94 olduğunu, aralık ayında ise bu değer %37,31 e kadar çıktığını bulmuşlardır. Araştırmada meyvede su oranının %73'ten %53'e düştüğü, et/çekirdek oranının ise % 39'dan %20,65 e kadar azaldığı görülmüştür.

Eryüce (1979) yapraklara püskürtülecek çözeltinin damla çapının küçük olması gerektiğini, iri damlacıkların yapraklarda yanmalara sebep olduğu gibi, yaprak yüzeyinden kayarak daha kolay uzaklaştığını, ince püskürtme teknikleri ve suyun yüzey gerilimini azaltan yayıcı-yapıştırıcı maddelerin kullanılması ile daha olumlu sonuçlar alındığını belirtmektedir.

Eryüce (1979) Ayvalık zeytin çeşidinde yaprakların stabil devrede Ca içeriğinin % 0.350-1.650 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Zeytinde bor toksitesi üzerine ilk araştırmaları **Eryüce (1979)**'ye göre **Hansen (1945)** Amerika'da gerçekleştirmiştir. Yaprak analizlerine dayanan ilk araştırmayı ise 1940 yılında İtalya'da Morettini'nin yaptığını bildirmektedir. Araştırmacı, bu araştırmanın sonuçlarına dayanarak meyve büyümesi ve olgunlaşması sırasında meydana gelen meyve dökümünün beslenme yetersizliğinden ileri geldiğini açıklamıştır.

Dikmelik ve Püskülcü (1981) Memecik zeytin çeşidi ile yaptıkları çalışmada bor noksanlığı belirtileri görülmeye başlandığında yapraklarda bor içeriğinin 15 ppm olduğunu bildirmektedirler.

Mengel and Kirkby (1982) göre B meristematik aktivite için gereklidir. Bitkinin özellikle kök uçlarında ve büyüme uçlarındaki meristem dokularının oluşumunda görev yapar.

Kacar (1984) borun bitkinin özellikle kök uçlarında ve büyüme uçlarındaki meristem dokularının oluşumunda önemli görev yaptığını bildirmektedir. Araştırmaların RNA sentezi ile sitokin sentezinde borun önemli işlevlere sahip olduğunu gösterdiğini belirtmektedir.

Çolakoğlu ve Canözer (1985) yaptıkları çalışmada yaprakların K içeriği arttıkça Ca içeriğinin azaldığını belirlemiş ve K-Ca arasında ters ilişkiyi ortaya koymuşlardır.

Marschner (1988)'e göre hücre duvarındaki Ca^{2+} oranı dokuları mantar ve bakterilere karşı koruma sağlar ve olgunlaşmayı geciktirir.

Uysal ve Dağ (1990) Domat, Memecik ve Uslu gibi zor köklenen zeytin çeşitlerine ilkbahar ve sonbaharda olmak üzere farklı dönemlerde farklı borik asit konsantrasyonlarının püskürtülmesinin köklenmeye etkilerini incelemiştir. Uygulamanın köklenmeye etkisi Domat (%15'den %24'e) ve Memecik (%48'den %51'e) çeşitlerinde istatistiksel bakımdan önemsiz çıkmış, Domattaki %60'lık artış dikkate değer bulunmuştur. Uslu çeşidinde ise % 15-20'den %37-39'a çıkmıştır. Araştırmacılar %100'e varan köklenme artışını borun köklenme üzerine olumlu etkisine yorumlamışlardır.

Fırıncı vd., (1992) Domat zeytin çeşidinde kalsiyumun dolu yılda min./max. değerlerinin % 1,04/2,05 olduğunu, yok yılında ise % 0,84/1,73 olduğunu, borun ise dolu yılda 11,79/14,12 ppm, yok yılında ise 10,2/19,3 ppm olduğunu belirtmektedirler.

Candilo and Silvestri (1993)' e göre domateste yapraktan yapılan kalsiyum ve magnezyum uygulamalarının meyvelerin erken gelişimini teşvik etmiş ve toplam verimi artırmıştır.

Soyergin (1993) Gemlik zeytin çeşidinde var ve yok yıllarında yaprak-meyve eti ve çekirdek örneklerinin N, K, P, Ca ve Mg içerikleri değişimlerini incelenmiştir. Araştırmacı genel olarak meyvede N, P, K, Mg içeriklerinde artış olduğunu, yaprak N, P, K, Mg içeriğinde ise düşüş olduğunu bildirmektedir. Ca içeriğinin yaprakta olgunlukla beraber artarken meyvede azalma eğilimi gösterdiğini bildirmektedir.

Hartman vd.,(1994) kalsiyum miktarının zeytinde % 1 olması durumunda bitki için yeterli olduğunu borun ise 14 ppm altında noksan, 19-150 ppm yeterli ve 185 ppm den fazla olması durumunda ise toksik etki yapabileceğini belirtmiştir. Araştırmacı B eksikliğinde maymun surat meyve, kısa dallı büyüme, pürüzlü ağaç kabuğu, yaprakta ve ana dalda tepeden köke doğru kurumalar olduğunu bildirmektedir. Kalsiyum eksikliğinde ise uç filizlerde kuruma, yanlara doğru büyüme, sonuçta filizlerde nekrozlar görülür.

Seferoğlu (1996) Ayvalık zeytin çeşidinde yaptığı çalışmada meyve etindeki bor miktarının yapraklara oranla daha fazla olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı borun

olgunluk döneminde yapraklardan meyvelere taşındığını ve burada biriktiğini belirtmektedir.

Shorrocks (1997)'e göre meyve ağaçlarındaki bor eksikliği topraktan ve yapraktan uygulamalar ile kolaylıkla düzeltilebilen bir sorundur. Yüksek ışık yoğunluğu ve düşük sıcaklıklar bor eksikliğinde dikkate alınması gereken unsurlardır. Hektara 2-10 kg. Boraks uygulaması patates ve fasulyede verimi artırmış ve toksik etki göstermemiştir.

Shorrocks (1997) Zeytinde bor noksanlığı görülen ülkeleri Yunanistan, İtalya, İspanya, Portekiz, Türkiye ve Yugoslavya olarak belirtmiştir

Kacar (1998) Jones'a atfen zeytin yaprak bor içeriğinin 20 ile 75 ppm arasında değiştiğini bildirmektedir.

Brown ve Hu (1998) borun bitkide mobil olduğu ve genç sürgünlerin ucunda (k.m de) 56 ppm, ortasında 51 ppm ve alt kısmında ise 42 ppm düzeyinde bulunduğunu belirtmişlerdir.

Kacar ve Katkat (1998)'a göre Ca alımının yalnızca endodermis hücre duvarları henüz mantarlaşmamış genç kök uçları tarafından gerçekleşmektedir.

Kacar ve Katkat (1998) bitkilerin kalsiyum içeriklerinin kuru ağırlık ilkesine göre % 0,2 ile % 3 arasında değiştiğini, çoğu bitkilerde yeterli kalsiyumun % 0,3 ile % 1 arasında olduğunu bildirmektedirler.

Tsadilas and Chartzoulakis (1999) Yunanistan'da zeytin ile yaptıkları çalışmada, yapraklardaki bor konsantrasyonu 15 mg/kg ın altına düştüğünde noksanlık belirtileri görüldüğünü bildirmektedir ve bitkilerde görülen bor noksanlığının topraktaki bor kapsamı ile ilişkili olmadığını rapor etmektedirler.

Sibbett and Ferguson (1999) Manzanilla zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmada yapraklardaki bor içeriğinin 19-150 ppm arasında normal olduğunu ve 14 ppm altında ise bor noksanlığını tespit etmişlerdir.

Sotiropoulos vd., (1999) Kivi meyvesinde yaptıkları çalışmada bor ve kalsiyumun en fazla yaprak kenarlarında, orta düzeyde yaprak damarları arasında ve en az yaprak sapında olduğunu bildirmişlerdir.

Carpena vd., (1999) Bezelye üzerinde yaptıkları çalışmada yüksek kalsiyumun, borun köklerden sürgünlere taşınımını artırdığını rapor etmektedir.

Seferoğlu vd., (2000) 6 zeytin çeşidinde (Domat, Uslu, Memecik, Gemlik, Kilis Yağlık, Ayvalık) yaprak, meyve eti ve çekirdek örneklerinin mevsimsel

değişimini incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre meyve gelişimi ilerledikçe yapraklardaki bor miktarı artmakta ve meyve etinde ise bor miktarı ilk dönemlerde yüksek iken diğer dönemlerde azalmaktadır.

Alam ve Raza (2001)'e göre B bitkisel hormon sentezini artırır, hücre bölünmesinde ve büyümesinde, lignin ve protein sentezinde, pektin metabolizmasında yer almaktadır. Borun büyük bir bölümü hücre duvarında bulunur. Borun yapraktaki optimum aralığı 20 ile 100 ppm arasındadır.

Cramer (2002) tuzlu ortamlarda yetiştirilen mısır bitkisine ilave olarak yapraktan Ca uygulamasının Ca, bitkinin tuz stresinden etkilenme derecesini azalttığını bildirmektedir. Bu doğrultuda, Ca uygulamasının stresi azaltıp meyve kalitesini olumlu yönde düzeltebileceği belirtilmektedir

Peryea (2002)'e göre çiçeklenmenin ilk dönemlerinde B uygulamasının bor polen tüpünün gelişmesine, yeterli çiçek ve meyve bağlamaya ayrıca gelişiminde bor alımının artmasına olanak sağlamaktadır.

Usenik ve Stamper (2002) Kiraz ağacına yapraktan çiçeklenme başlangıcında ve tam çiçeklenmede uygulanan borun ağaçlarda meyve bağlama oranlarını kontrol grubundaki ağaçlara oranla değiştirmedeğini belirtmektedirler.

Michelakis (2002)'e göre 1999 yılında Yunanistan'da yapılan çalışmada yaprak analizlerinde azot miktarı artış gösterirken potasyum miktarı genelde düşük çıkmıştır. Yine 1999 yılında Portekiz'de buna benzer yapılan çalışmada yıllık çevresel şartlar ve yaprak azot, fosfor, kalsiyum ve magnezyum elementlerinin birbirini etkilediğini kaydetmektedir.

Perica vd.,(2002) Manzanilla zeytin çeşidinde yapraktan bor uygulaması öncelikle çiçeklenmeyi ve meyve oluşumunu artırdığını bildirmektedirler. Uygulamaların kusurlu çiçek oluşumunu azalttığı ve meyve miktarını artırdığını belirten araştırmacılar çeşitli yaştaki yapraklara etiketli bor (B^{10}) püskürterek yapraklarda borun taşındığını ve uygulama yapılan yere yakın olan çiçek ve meyvelerin bor içeriğini arttığını bildirmişlerdir. Bu araştırma ile borun floemde taşınabilirliği gösterilmiştir.. Araştırmacılara göre mannitol bor ile birleşip borun floemde taşınmasına katkı yapmaktadır. Zeytin ağaçlarına yapraktan bor püskürtülmesinin genç yaprakların saplarındaki glikoz düzeyini azaltarak mannitol düzeyinin artmasına neden olduğunu saptamışlardır.

Johnson ve Dover (2002) Elmalarda yapraktan geç dönemde uygulanan kalsiyumun, 100 gr taze meyvede 2,9 ile 3,8 mg. arasında artış göstermesine rağmen meyve dokularında olumlu yönde bir etki yapmamıştır.

Bolanos vd., (2003) İspanya’da bezelye üzerinde yapılan çalışmada tuz stresi altındaki hücrede pektin polisakkaraz enzim miktarının fazlaştığı bu etkinin hücre duvarında bor eksikliğinin tipik belirtisine benzediği belirtilmektedir. Araştırmacılara göre hücre duvarının bozulmasını kalsiyum ve özellikle bor engellemektedir.

Dordas (2005) Yoncada yapılan bor uygulamasında en iyi sonucun litrede 400 mg. bor içeren uygulamadan alındığını belirtmişlerdir.

Chatzissavvidis vd (2005) Bor uygulamaları ile on yaşındaki zeytinlerde kusurlu çiçek oluşumu azalırken tam çiçek oluşumu artmıştır.

Gündeşli (2005) Gemlik zeytin çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada yapraktan bor uygulamasının kontrol ağaçlarına göre meyve tutumunu % 50 artırdığını ve böylece ağaç başı verimi artırdığını belirtmiştir.

Balcı ve Çağlar (2006) Borun meyve ağaçlarındaki generatif organlarda yeterli düzeyde bulunmasının verimlilik açısından gerekli olduğunu hatta bor noksanlığı göstermeyen ağaçlara bile dışsal bor takviyesi ile zeytinde verimi artırdığını bildirmektedir. Araştırmacılara göre bu verim artışı çiçeklenme döneminde geçici bir süre için gerek duyulan yüksek miktarda borun dışsal takviye ile karşılanmasından kaynaklanmaktadır.

Ekinci vd., (2006) yaptıkları çalışmada kiraz bitkisine yapraktan kalsiyum uygulamış ve kalsiyum uygulamalarının kaliteyi, meyve çapı ve meyve ağırlığını artırdığını ve meyve eti üzerine olumlu etki yaptığını saptamışlardır.

Desouky vd., (2009) Zeytinde B (H_3BO_3 formunda ve 100 ppm konsantrasyon) ve Ca ($CaCl_2$ formunda ve % 2lik konsantrasyonda) ‘un birlikte tam çiçeklenmede ve ilk uygulamadan 15 gün sonra 2. kez uygulanması ile meyve tutumunun ve yağ içeriği ve kalitesinin arttığını belirtmişlerdir.

Şen vd., (2010) Elma meyvesinde hasat sonrası Ca ve B uygulaması ile meyve sertliğinin arttığı ve hasat sonrası B uygulamaları ile kalsiyum ve borun sinerjik etkisi ile kalsiyum taşınımını olumlu etkileyerek meyve kalsiyum beslenmesini iyileştirdiğini bildirmektedirler.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü'ne ait Kemalpaşa deneme sahasında bulunan 18 yaşındaki Ayvalık zeytin çeşidinde yürütülmüştür.

Sağlıklı sonuçlar alınabilmesi amacıyla deneme sahasındaki ağaçlardan 2007-2008 yılında alınan verimler göz önüne alınarak gelişim durumları birbirine yakın olan ağaçlar seçilmiştir. Araştırmada seçilen ağaçlara budama, toprak işleme, gübreleme ve sulama gibi kültürel işlemler düzenli olarak yapılmıştır.

Ayvalık zeytin çeşidinin Ege bölgesinin önemli zeytin çeşitlerinden biridir. Ege bölgesi ağaç varlığının yaklaşık %25 ini oluşturmaktadır. Orjini Balıkesir ilinin Edremit ilçesidir. Sinonimleri Edremit yağlık, Şakran, Midilli ve Ada zeytinidir. Kendine verimli olan bu çeşit iyi bakım şartlarında kuvvetli ve dik gelişir. Meyve büyüklüğü orta olup meyve şekli yuvarlağa yakın, silindiriktir. Kendi ekolojisinde yağlık olarak değerlendirilir. Yağı altın sarısı renginde, hoş meyve kokulu nefis aromalı olup, kimyasal ve duyuşsal özellikleri itibariyle birinci sırada yer almaktadır. Soğuğa karşı kısmen dayanıklı olan Ayvalık zeytin çeşidinin olgunlaşması erken dönemdedir (Mete ve Çetin, 2006).

Deneme parselinin toprak yapısı killi-tınlıdır. Vertic Xerofluent alt toprak grubuna giren deneme parselinin toprak özellikleri şu şekilde özetlenebilir: Geçirgen, taban suyu problemi olmayan, tınlı, tuzsuz, kireç içeriği yüksek, pH (7,5) hafif alkalın reaksiyon. Ayrıca yapılan toprak analizleri sonucunda N, K, Mg, Fe, Mn, Zn, element açısından düşük, Cu, B açısından yeterli ve K, Ca miktarları ise yüksek bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Toprak Analiz Değerleri

	Bün ye	E.C.	pH	% Kireç	% Org. Mad.	% N	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Na ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Cu ppm	B ppm
0-30	Tınlı	0,5	7,5	5,44	1,49	0,07	21,07	165	4253	90	16,07	2,53	0,51	0,21	0,35	1,37
30-60	Tınlı	0,6	7,61	6,21	1,11	0,08	22,26	205	4640	104	18,32	1,89	0,41	0,17	0,24	1,16

3.2. Metot

3.2.1. Yıllık Bakım İşleri

Zeytin bitkisinin temel ihtiyaçları göz önünde bulundurularak yıllık bakım işleri uygulanmış ve bu kapsamda tüm ağaçlara temel gübreleme, uygun budama ve yaz döneminde çanak usulü sulama yapılmıştır.

3.2.1.1. Temel gübreleme

15-15-15 kompoze gübresinden ağaç başına 500 gr. ve % 21 azot içeren amonyum sülfat gübresinden ağaç başına 300 gr uygulandı. Gübreleme 02/04/2009 tarihinde ağaçların taç izdüşümlerine çiziler açılıp gübreler bu çizilere uygulanıp üzerleri toprakla kapatılarak yapılmıştır.

3.2.1.2. Budama

27-30/03/2009 tarihleri arasında ağaçlara hafif aralama, kurumuş ve hastalıklı dalların kesilmesi ve dip sürgünleri alınması şeklinde budama yapılmıştır.

3.2.1.3. Toprak işleme

16/04/2009 tarihinde toprak yabancı otlardan temizlenip toprağa karıştırılması ve havalanması için pullukla yaklaşık olarak 30-50 cm derinliğinde sürüldü. 27/05/2009 tarihinde diskaro ile çıkan yabancı otlar temizlendi ve toprak düzeltildi.

3.2.1.4. Sulama

Ağaçlara çanak açılarak 29-30/06/2009, 27-29/07/2009 ve 25-27/08/2009 tarihlerinde üç kez olmak üzere çanak usulü sulama yapıldı. 2009 yılı Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki yağış miktarı yeterli olmadığından iklim verilerine dayanarak sadece bu üç ayda sulama yapılmıştır (Çizelge 22).

3.2.2. Kalsiyum ve bor uygulamaları

Yapraktan uygulamalar $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ve boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) şeklinde aşağıda belirtilen doz ve zamanda yapılmıştır.

1-Kontrol (su)

2-Ca (% 0.5)

3-B (% 0.5)

4-Ca + B (% 0.5+ 0.5)

Bor, çiçekler açmadan önce (20/04/2009) ve küçük meyve döneminde (meyveler mercimek büyüklüğünde iken) (12/06/2009) boraks kullanılarak,

Kalsiyum, meyve bağlama (15/06/2009) ve çekirdek sertleşmesi döneminde (03/07/2009) kalsiyum nitrat olarak uygulanmıştır.

Kullanılan gübreler suda eritilip, basınçlı pülverizatör yardımıyla ince zerrelere halinde bitkilere püskürtülmüş ve ağaçlar iyice yıkanarak uygulanmıştır. Uygulamalar rüzgarsız havada ve sabah erken saatlerde yapılmıştır.

3.2.3. Deneme deseni ve istatistiksel değerlendirme

Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre (kontrol, bor, kalsiyum, kalsiyum+bor) 7 tekerrürlü ve her tekerrürde bir ağaç olmak üzere 28 ağaç ile yürütülmüştür. Sonuçların istatistiki değerlendirilmesinde JMP7 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Sonuçların karşılaştırılmasında LSD (0,05) testi uygulanmıştır.

3.2.4. Yaprak ve meyve örneklerinin alınması

3.2.4.1. Yaprak örneklerinin alınması

Yapraklar kış dinlenme döneminde hasattan sonra aralık ayında yıllık uç sürgünlerin ortasındaki karşılıklı yaprak çiftlerinden ağaç başına toplam 200 adet olarak alınmış ve analiz edilmiştir (Eryüce, 1979).

3.2.4.2. Meyve örneklerinin alınması

Örnekler ağaçların dört bir yanından 6 ayrı tarihte alınmıştır. Alınan meyve örnekleri analiz ve ölçümlerin yapıldığı süre içerisinde özelliklerini kaybetmemeleri için buzdolabında 5 C° de tutulmuşlardır. Son meyve örnekleri hasatla beraber alınmıştır.

<u>Örnekleme sırası</u>	<u>Tarih</u>
1	18-06-2009
2	06-07-2009

3	01-08-2009
4	01-09-2009
5	01-10-2009
6	06-06-2009

3.2.5. Meyve kalite analizleri

Meyvelerde ölçüm ve analiz öncesi yıkanarak temizlik (su) yapılmıştır.

3.2.5.1. Yüz meyve ağırlığı

100 meyve alınıp hassas terazide tartılmış gram olarak ifade edilmiştir (Karakır, 1979).

3.2.5.2 Yüz meyve hacmi

100 meyve alınıp içerisinde belli miktarda su bulunan mezüre konup taşan su miktarı belirlenerek mm³ olarak hesaplanmıştır.

3.2.5.3. Meyve gelişme eğrisi

Meyve gelişme periyodu boyunca alınan örneklere ait ağırlık ve hacim değerlerindeki değişimin grafiğe geçirilmesi ile oluşturulmuştur.

3.2.5.4. Şekil bozukluğu şiddetinin belirlenmesi

Şekil bozukluğu açısından meyveler kalite sınıflarına ayrılarak, 1-5 skalasına göre değerlendirilmiş, her sınıfa giren meyve oranı % olarak ifade edilmiş ve ortalama değer hesaplanmıştır. Meyveler, 1-şekil bozukluğu yok, 2-az 3- orta, 4-çok, 5-şiddetli düzeyde (şekli tümünden bozuk) şekil bozukluğu şeklinde sınıflandırılmıştır (Karaçalı, 2002).

3.2.5.5. Meyvede şekil bozukluğunun belirlenmesi

100 adet meyve dıştan gözle incelenerek şekil bozukluğu olanlar sayıca belirlenip sonuç (%) olarak ifade edilmiştir.

3.2.5.6. Kuru madde: Meyve etinde kuru madde, 65°C de gravimetrik olarak yapılmıştır.

3.2.5.7. Su oranı: 65°C de gravimetrik olarak hesaplanmıştır.

3.2.5.8. Meyve / çekirdek oranı

Çekirdek sertleşme döneminden sonra meyveler, çekirdeklerinden ayrılarak çekirdeklerin ve meyve etinin ortalama ağırlıkları ölçülmüş ve oran hesaplanmıştır (Çetin,1992).

3.2.5.9. Meyve sertliği belirlenmesi

İkinci örnekleme döneminden başlayarak her dönemde penetrometre yardımı ile meyve sertliği ölçülmüş çıkan sonuçlar yerçekimi ivmesi ile çarpılıp Newton cinsinden hesaplanmıştır (Karaçalı, 2002)

3.2.5.10. Yağ içeriği:

Soxhalet yöntemi ile belirlenmiş kuru maddede (K.M.)'de % esasına göre hesaplanmıştır (T.S. 973).

3.2.6. Meyve eti ve çekirdek gelişiminin mikroskopik incelenmesi

Meyve gelişme döneminde alınan meyve örneklerinde perikarpın gelişmesi incelenmiştir. Çekirdek sertleşmesi dönemine kadar kesit alınan meyve örnekleri Olympus U-SPT marka mikroskopta incelenmiş ve şekli düzgün meyveler ile şekli bozuk meyvelerin yapısı karşılaştırılmıştır.

3.2.7. Meyve örneklerinde Besin element analizleri

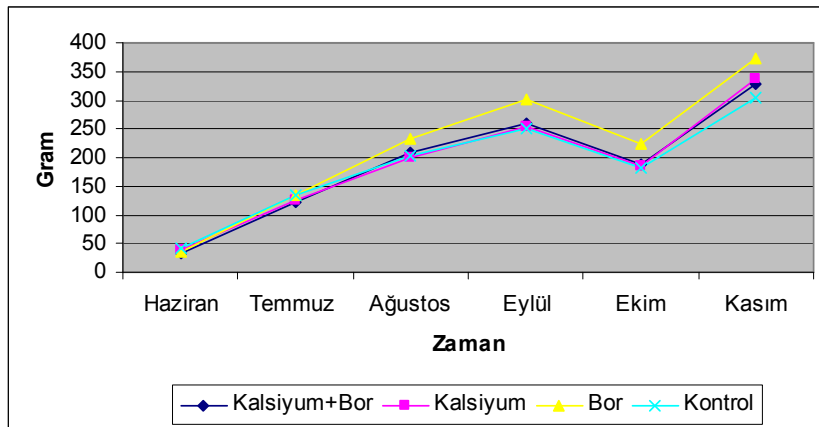
6 farklı dönemde alınan meyve örnekleri plastik bıçaklarla küçük parçalara ayrıldı etüvde 65 C° 'de kurutuldu: Kuruyan örnekler öğütüldükten sonra 0,25 gr tartılıp tüplere konuldu. Üzerine 5 ml konsantre HNO₃ ve 2 ml konsantre H₂O₂ ilave edilerek, mikrodalga fırında 200 C°'de 27 dakika yaş yakılıp elde edilen süzükte P,K,Ca ve Mg Varian 720-ES marka ICP cihazında okunmuştur. Toplam N Kjeldahl yöntemiyle yapılmıştır (Zarnicas, vd., 1987).

4.BULGULAR VE TARTIŞMA

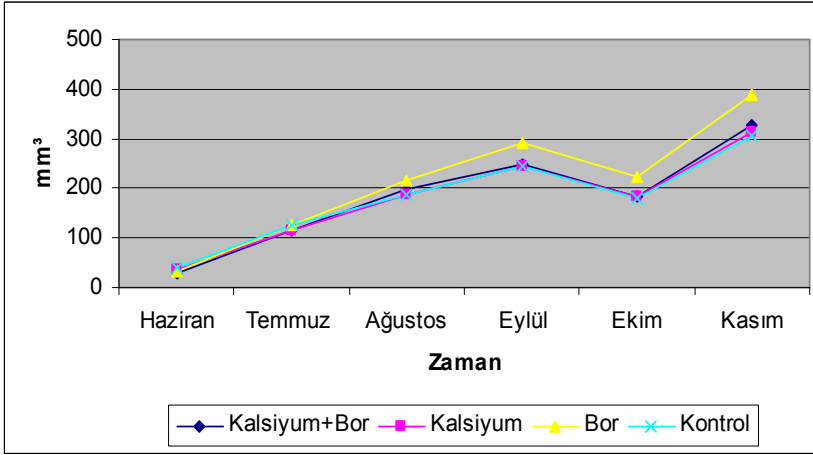
4.1. Yüz Meyve Ağırlığı ve Hacmi:

Yapraktan gübre uygulamalarının yüz meyve ağırlığı ve hacmi üzerine etkisini tespit etmek için yapılan istatistik analizlerde, sadece haziran ayı örneklerinde (Çizelge 15) kontrol ve kalsiyum uygulamalarının bir grup, kalsiyum ile bor uygulamasının bir grup, kalsiyum+bor uygulamasının ayrı bir grup oluşturduğu ve en yüksek 100 meyve ağırlığına kontrol ağaçlarının meyvelerinin sahip olduğu bulunmuştur. Canözer ve Çolakoğlu (1985) tarafından yapılan çalışmada yapraktan gübre uygulamasında en yüksek 100 meyve ağırlığının dolayısıyla hacim değerlerinin şahit ağaçlara ait olduğunu görmüşlerdir. Bu durumu ağaçlardaki meyve miktarı ile meyve iriliği, dolayısıyla meyve ağırlığı arasındaki ters ilişkiye bağlamışlardır. Araştırmacılar uygulamalarda verim miktarındaki artışa rağmen birim meyve ağırlığında azalma tespit etmişlerdir.

Çalışmada hasat zamanında alınan örneklerde meyve ağırlığı ve verim açısından uygulamalar arasında fark bulunmamıştır (Çizelge 16-20). 100 Meyve ağırlıkları arasındaki fark sadece haziran ayında alınan örneklerde bulunmuştur. Bu sonuçun ağaç üzerindeki meyve miktarı, henüz tam oluşmamış meyve sayısı, numune alma dönemi öncesi pamuklu bit zararlısına yorumlanabileceği, bu bağlamda pamuklu bittin daha fazla etkilenen kontrol ağaçlarının dallarında az meyve kalmasına bağlanabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.1. Yüz meyve ağırlığına bağlı meyve gelişim eğrisi:



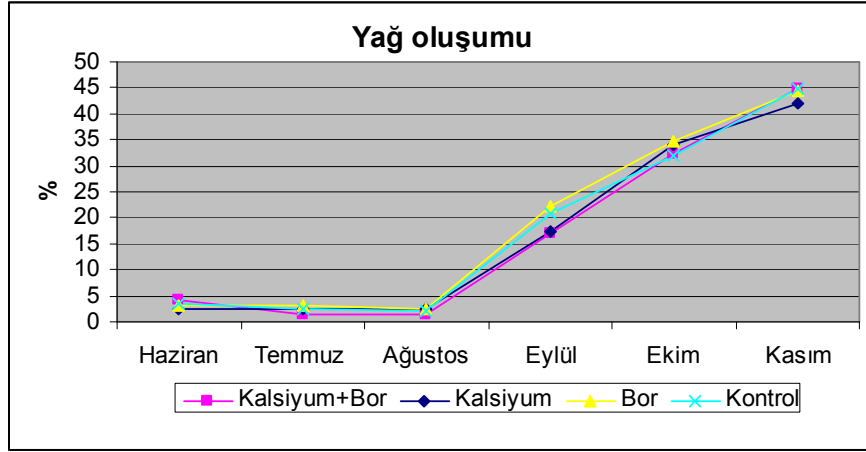
Şekil 4.2. Yüz meyve hacmine bağlı meyve gelişim eğrisi:

Meyve ağırlığı ve hacmi aylara bağlı olarak benzer şekilde değişim göstermiştir (Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.). Haziran ayından itibaren alınan örneklerde ekim ayına kadar yükselme göstermiş ekim ayında alınan örneklerde ise düşüş gözlemlenmiştir. Ağırlık ve hacimdeki düşüşün o dönemdeki yağış azlığına bağlı su stresine, yağ oluşumu sırasında meydana gelen suyun kullanımına ayrıca meyvelerin gelişimiyle rekabet etmekte olan sürgünlerin vegetatif gelişimlerinin artmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (UZK, 1997).

4.2. Yağ Miktarı

Çizelge 2. Farklı uygulamaların aylara bağlı olarak meyve yağ içeriğine etkisi (%)

Tarih	Uygulamalar			
	Kontrol	Kalsiyum	Bor	Kalsiyum+Bor
Haziran	3,37	2,59	3,12	4,14
Temmuz	2,57	2,26	3,14	1,33
Ağustos	2,13	2,30	2,41	1,52
Eylül	21,00	17,38	22,10	17,04
Ekim	31,85	34,14	34,57	32,14
Kasım	44,64	42,04	44,37	44,76



Şekil 4.3. Meyvede kuru maddede yağ oranındaki değişim (%)

Meyve örneklerinde Haziran ayından itibaren Ağustos ayına kadar yağ içeriğinde küçük bir düşüş gözlemlenmiş daha sonraki aylarda yapılan analizlerde yağ içeriğinde artış meydana gelmiştir (Çizelge 2. ve Şekil 4.3.). İlk aylardaki düşüşün meyve ağırlığının artmasına bağlı olduğu, yağ içeriği sabit kaldığından dolayı oransal olarak kuru maddedeki yağ oranında düşüş olduğu şeklinde düşünülebilir. Ergönül (2006) Memecik, Domat ve Uslu çeşidinde Çolakoğlu ve Ünal (1973) ise Ayvalık zeytin çeşidinde yaptıkları çalışmada yağ içeriği ile ilgili olarak temmuz ayından itibaren hızlı bir yükseliş belirtmektedirler. Bulgularımızla ortaya çıkan farkın yıl veya toprak farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan istatistik analizlerde, tüm dönemlerde alınan meyve örneklerinin yağ analizlerinde uygulamaların yağ içerikleri bakımından önemli düzeyde fark yaratmadığı belirlenmiştir.

4.3. Meyve Şekil Bozukluğu

Şekil bozukluğu, 1-5 skalasına göre değerlendirilerek her sınıftaki meyve oranı (%) belirlenmiştir. Meyveler 1-şekil bozukluğu yok, 2-az, 3-orta, 4-çok, 5-şiddetli düzeyde (şekli tümünden bozuk) şekil bozukluğu şeklinde sınıflandırılmıştır.

Birinci dönem borun her iki uygulaması ve kalsiyumun bir uygulaması yapılmış olan ilk örneklerde şekil bozukluğu şiddeti her tekrar için 40 meyve olmak üzere toplam 280 meyvede gözlemlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Haziran ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı(%)

Uygulamalar	Şekil Bozukluğu Sınıfları				
	1	2	3	4	5
Kalsiyum+Bor	81	9	7	3	-
Kalsiyum	78	9	10	3	-
Bor	81	5	10	3	1
Kontrol	65	6	20	8	1

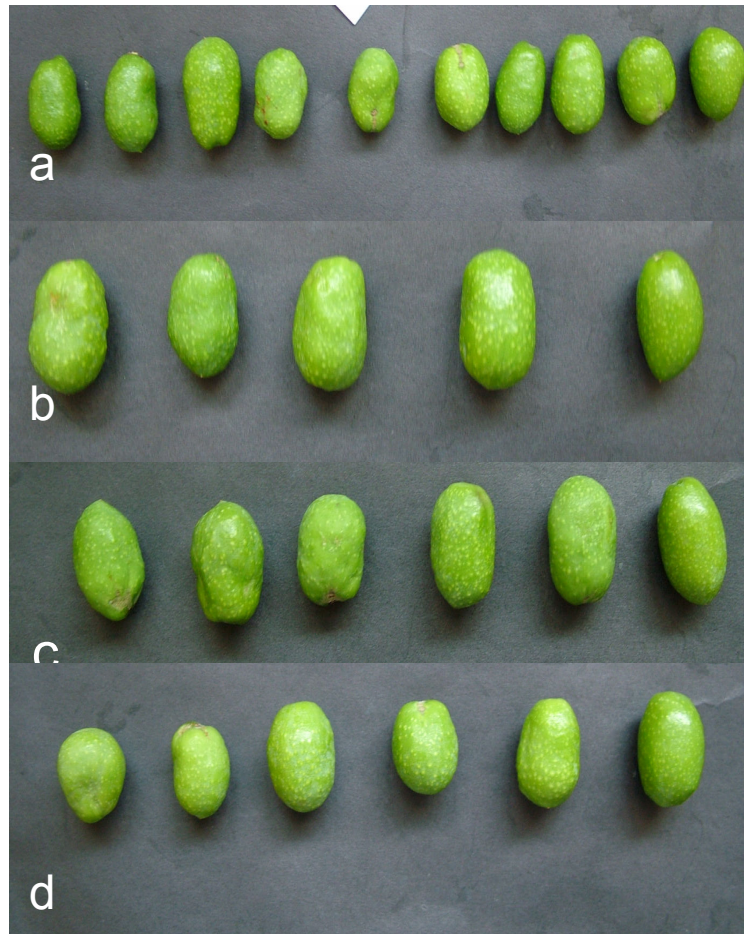


Şekil 4.4. Birinci dönem meyve örnekleri

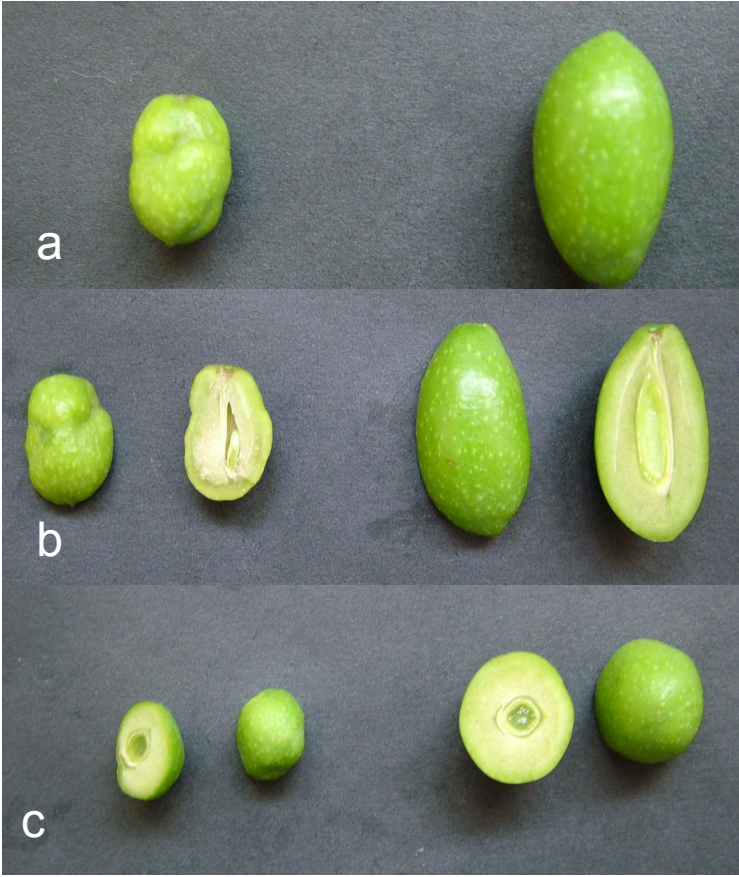
İkinci dönem borun ve kalsiyumun iki uygulaması yapılmış olan ikinci örneklerde şekil bozukluğu şiddeti her tekrar için 32 meyve olmak üzere toplam 224 meyvede gözlemlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Temmuz ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı (%)

Uygulamalar	Şekil Bozukluğu Sınıfları				
	1	2	3	4	5
Kalsiyum+Bor	35	29	19	8	9
Kalsiyum	28	38	17	10	7
Bor	31	28	24	12	5
Kontrol	22	25	30	15	8



Şekil 4.5. Temmuz ayında alınan meyve örnekleri a) Kalsiyum ve Bor uygulaması
b) Bor uygulaması c) Kalsiyum uygulaması d) Kontrol uygulaması



Şekil 4.6. Temmuz ayında alınan şekli düzgün ve bozuk meyveler

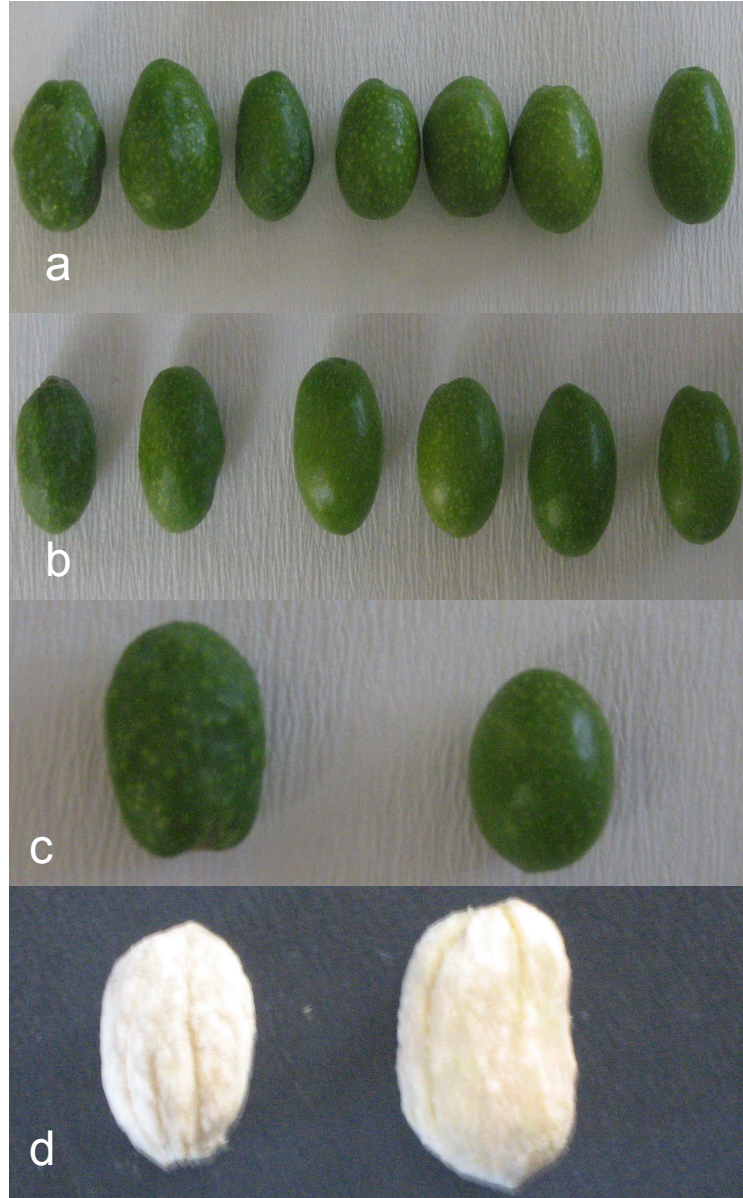
a) Meyvelerin dıştan görünümü b) Meyvelerinin dikine kesiti c) Meyvelerin ekvatorial kesiti

Şekli bozuk olan meyve ile düzgün meyvenin endokarp kalınlığında farklılıklar görülmüştür. Özellikle bozuk meyvenin endokarp kalınlığı düzgün meyveye oranla daha fazla olup, mezokarp kalınlığı ise şekli bozuk meyvede daha azdır. Bu da yağ miktarını ve görsel etkiden dolayı salamura kalitesini etkilemektedir.

Üçünü dönem şekil bozukluğu şiddeti her tekrar için 50 meyve olmak üzere toplam 350 meyvede gözlemlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Ağustos ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı (%)

Uygulamalar	Şekil Bozukluğu Sınıfları				
	1	2	3	4	5
Kalsiyum+Bor	40	29	20	8	3
Kalsiyum	38	30	20	7	5
Bor	31	41	17	7	4
Kontrol	19	36	26	11	8



Şekil 4.7. Ağustos ayında alınan şekli düzgün ve bozuk meyve örnekleri a)Kalsiyum ve bor uygulaması b) Bor uygulaması c) Kontrol uygulaması d) Düzgün ve bozuk çekirdekler

Dördüncü dönem Şekil bozukluğu Şiddeti her tekrar için 50 meyve olmak üzere toplam 350 meyvede gözlemlenmiştir (izelge 6).

Çizelge 6. Eylöl ayında alınan örneklere farklı sınıflardaki meyve oranı (%)

Uygulamalar	Şekil Bozukluğu Sınıfları				
	1	2	3	4	5
Kalsiyum+Bor	27	39	22	9	3
Kalsiyum	27	33	21	11	8
Bor	22	34	32	10	2
Kontrol	19	35	25	15	6

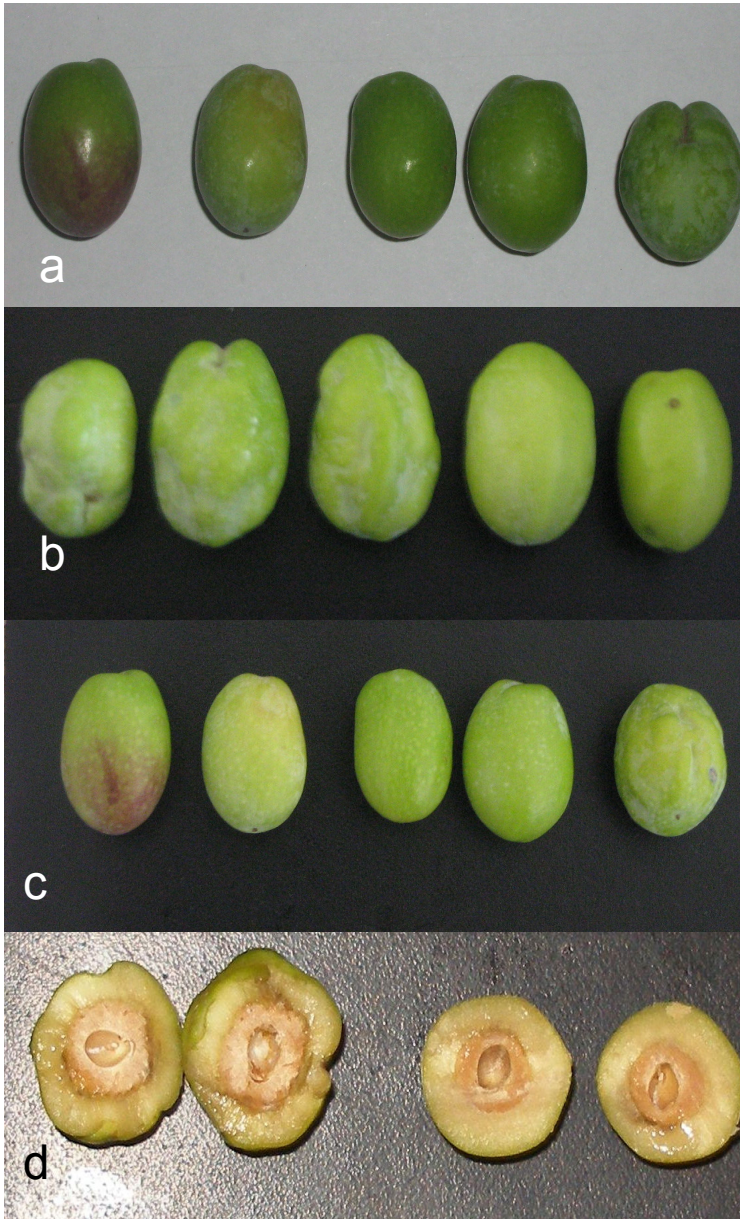


Şekil 4.8. Eylül ayında alınan şekli bozuk ve düzgün meyve örnekleri a) Kalsiyum ve bor uygulaması b) Kalsiyum uygulaması c) Bor uygulaması d) Kontrol uygulaması

Beşinci dönemde şekil bozukluğu şiddeti için her tekrarda 30 meyve olmak üzere toplam 210 meyve örneği alınarak sınıflama yapılmıştır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Ekim ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı (%)

Uygulamalar	Şekil Bozukluğu Sınıfları				
	1	2	3	4	5
Kalsiyum+Bor	44	33	21	2	-
Kalsiyum	31	31	23	10	5
Bor	25	33	30	11	1
Kontrol	21	30	25	17	7



Şekil 4.9. Ekim ayında alınan şekli bozuk ve düzgün meyve örnekleri a) Kalsiyum ve bor uygulaması b) Kalsiyum uygulaması c) Kontrol uygulaması d) Meyvelerin ekvatorial kesiti

Altıncı dönem olan hasat döneminde şekil bozukluğu şiddeti her tekrar için 50 meyve olmak üzere toplam 350 meyvede gözlemlenmiştir (Çizelge 8). Şekil bozukluğu şiddeti kalsiyum+ bor uygulamalarında daha düşük iken kontrol uygulamasında şekil bozukluğu şiddeti yüksek olan sınıflardaki meyve sayısı fazla olmuştur.

Çizelge 8. Kasım ayında alınan örneklerde farklı sınıflardaki meyve oranı (%)

Uygulamalar	Şekil Bozukluğu Sınıfları				
	1	2	3	4	5
Kalsiyum+Bor	42	27	21	7	3
Kalsiyum	39	24	21	13	3
Bor	28	34	24	12	2
Kontrol	20	34	29	12	5

4.4. Şekil Bozukluğu Ortalama Değeri

100 adet meyve dıştan gözle incelenerek şekil bozukluğu olanlar sayıca belirlenip (%) sonuç olarak ifade edilmiştir. İstatistik olarak incelendiğinde uygulamalar arasındaki farklar altıncı dönem olan hasat dönemi hariç önemli düzeyde bulunmamıştır (Çizelge 15-19). Kasım ayında hasatla beraber alınan numunelerde yapılan gözlemlerde kontrol ve bor uygulamalarının bir grup bor, kalsiyum ve birlikte uygulamalarının ayrı bir grup oluşturduğu görülmüştür. Kontroldeki meyve örneklerinin şekil bozukluğu oranı diğer uygulamalara göre daha fazla olduğu istatistiksel olarak önemli çıkmıştır (Çizelge 20). Kalsiyum ve bor uygulamalarının beraber kullanımının ise kalsiyum ve bor uygulamaları ile istatistiksel olarak farksız olmakla birlikte şekil bozukluğunda en düşük değeri belirtilebilir.

4.5. Kuru Madde Miktarı ve Su Oranı

Haziran ayından itibaren, farklı dönemlerde alınan meyve örneklerinde kuru madde miktarı ve su oranlarında uygulamalara bağlı istatistiksel düzeyde önemli farklılıkların bulunmadığı ancak meyve olgunluğuna doğru meyvedeki su

miktarı azalırken kuru madde miktarının % 60 düzeyine çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 15, 16, 17, 18, 19, 20).

4.6. Et/çekirdek oranı

Çekirdek sertleşme döneminden başlayarak meyveler, çekirdeklerinden ayrılarak çekirdeklerin ve etin ortalama ağırlıkları alınmış ve oranı hesaplanmıştır. Şekli düzgün meyveler ile şekli bozuk olan meyvelerin et/çekirdek oranlarına ayrı ayrı bakılmıştır. Uygulamaların et/çekirdek oranı üzerine etkilerinin incelemesiyle, Ağustos ve Eylül dönemlerinde alınan meyve örneklerinde şekli bozuk meyvelerin, Eylül ayında alınan örneklerde ise şekli düzgün meyvelerde uygulamaların et/çekirdek oranı açısından istatistiki düzeyde önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 17 ve Çizelge 18).

Şekli bozuk meyvelerin ağustos ayındaki analizlerinde Ca+B ve Ca'un teksele uygulamasının et/çekirdek ağırlığı oranını, meyve eti yönünden olumsuz etkilediğini göstermiştir. Şekli bozuk ve düzgün meyvelerin eylül ayındaki analizleri ise kalsiyum+bor uygulamalarının kontrole göre meyve etini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Meyve eti yönünden en iyi sonucun kalsiyumun teksele uygulamasına ait olduğu belirlenmiştir (Çizelge 17 ve Çizelge 18.)

Elde edilen sonuçlar Çolakoğlu ve Canözer (1985)'na göre farklılık göstermektedir. Bunun nedeni olarak yıl, çeşit, iklim ve uygulama faktörleri düşünülmüştür. Çalışma Çetin (1992) ve Tuzlacı (1999) ile paralellik göstermektedir.

4.7. Meyve eti sertliği

İkinci gelişme döneminden başlayarak penetrometre yardımı ile şekli bozuk ve düzgün meyvelerde ayrı ayrı meyve sertliği ölçülmüş ve çıkan sonuçlar Newton cinsinden hesaplanmıştır. Yapılan istatistik analizlerde, uygulamaların tüm dönemlerde alınan meyve numunelerinde sertliği etkilemediği görülmüştür. İkinci ve ark.(2006) kiraz meyvesinde kalsiyumun sertliği olumlu yönde artırdığını, Karaçalı ve ark. (2010) elma üzerinde yaptıkları hasat sonrası kalsiyum ve bor uygulamalarının sertliği artırdığını ve depolama ömrünü uzattığını belirtmişlerdir. Zeytinde elde edilen sonuçlarla çalışmalar arasındaki farklılığın

meyve türlerinin, uygulama sayı ve zamanlarının veya beslenme düzeylerinin farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

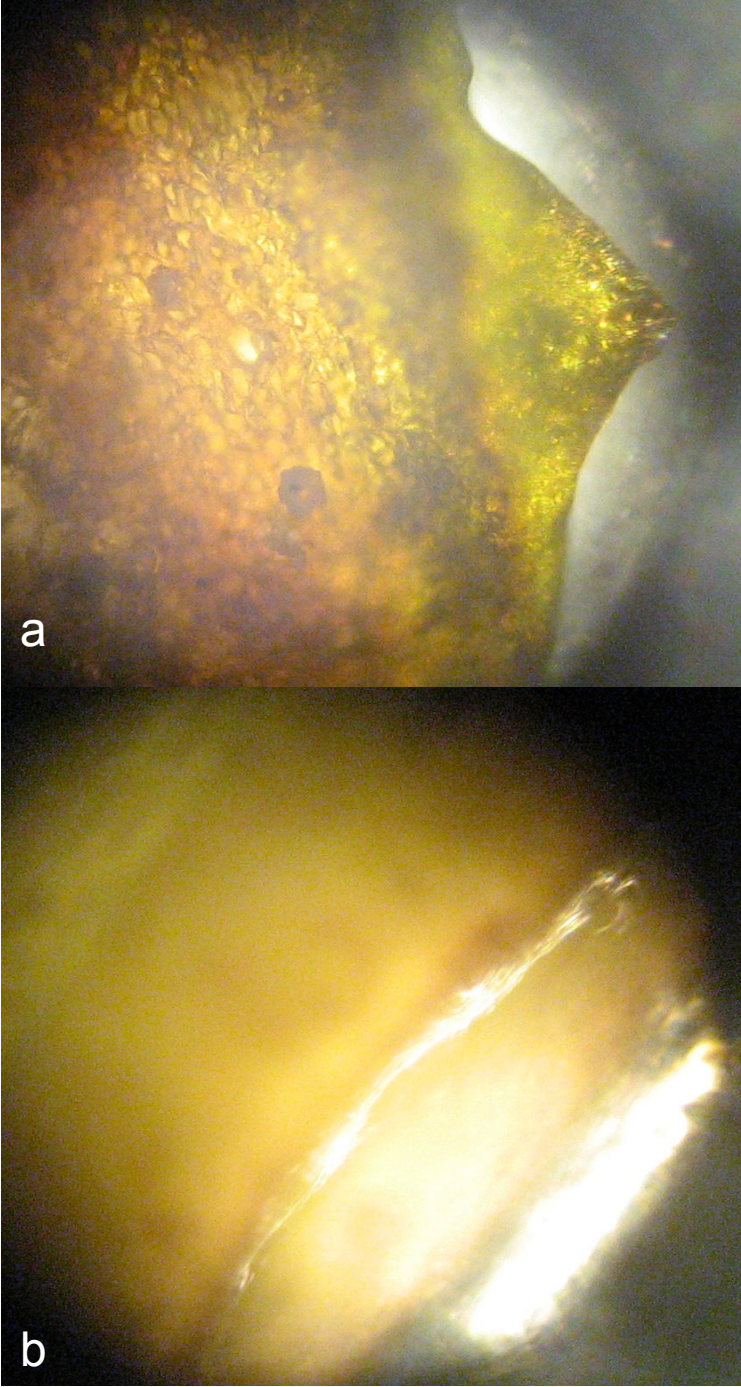
4.8. Mikroskobik incelemeler

Farklı dönemlerde yapılan perikarp ölçümlerin istatistik analizleri sonucunda uygulamalar arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 18,19, 20).

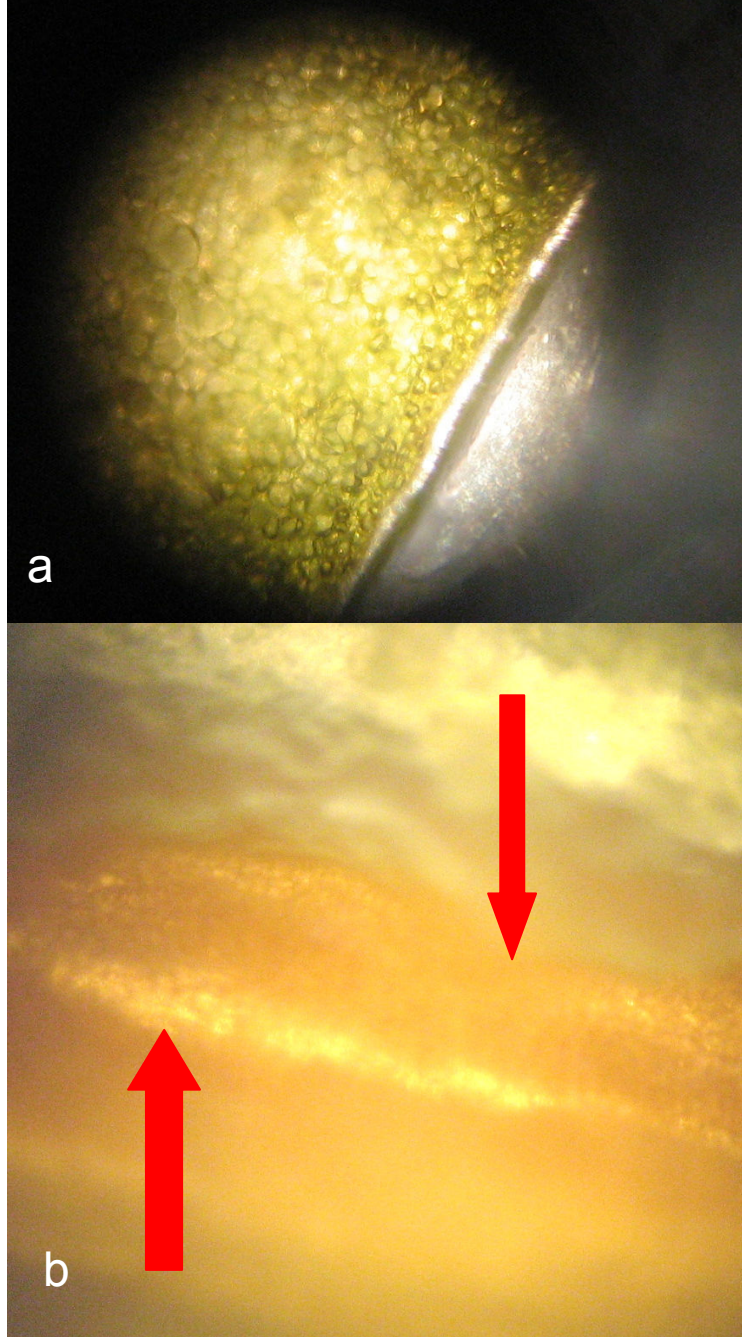
Çekirdek sertleşmesi dönemine kadar kesit alınan meyve örnekleri mikroskopta incelenmiş ve şekli düzgün meyveler ile şekli bozuk meyvelerin yapıları karşılaştırılmıştır.

4.8.1. Haziran ayında alınan örnekler

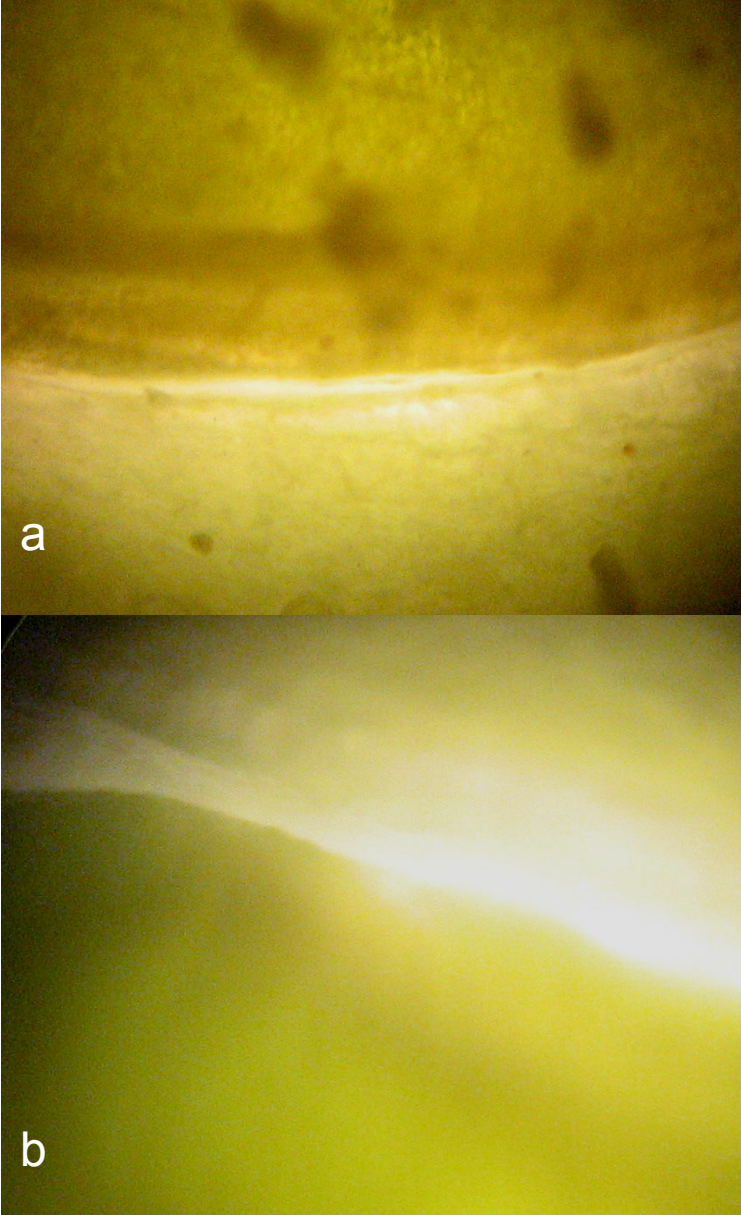
Haziran ayında alınan örneklerden şekli bozuk olan meyvelerin mikroskobik incelenmesinde endokarp ve ekzokarpta incelmeler ve kalınlaşmalar olduğu görülmüştür (Şekil 4.10., 4.11b., 4.13b) Şekli düzgün meyvelerde ise endokarp ve ekzokarp kalınlıklarının stabil bir şekilde değişmeden kaldığı görülmektedir (Şekil 4.11a., 4.12., 4.13.a). Endokarp ve ekzokarptaki bu düzensizlik kalsiyum pektatların parçalanması sonucu hücre duvarının dağılıp dokuların etkilenmesi şeklinde açıklanabilir (Kacar ve Katkat, 1998).



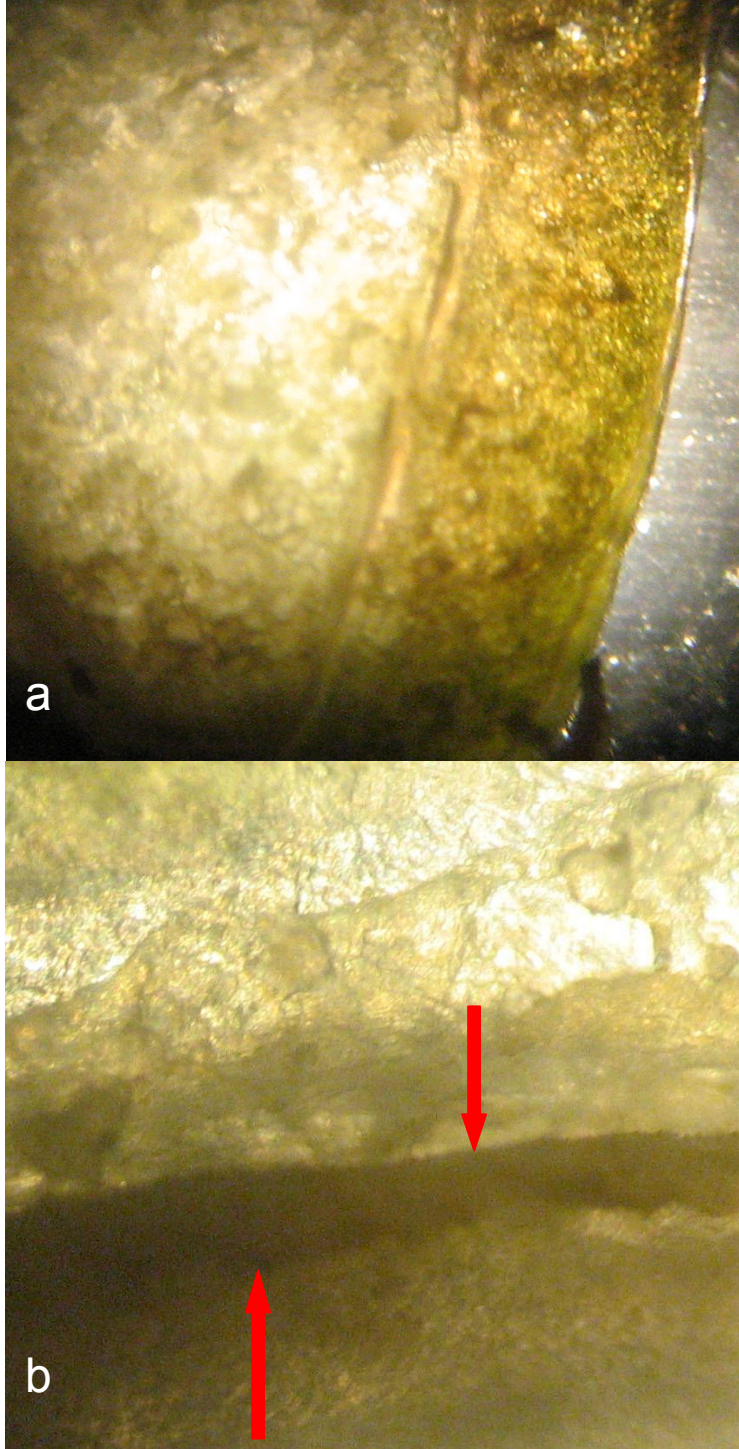
Şekil 4.10. Kalsiyum ve bor uygulanan meyveler a) Bozuk meyvede ekzokarp
b) Bozuk meyvede endokarp



Şekil 4.11. Kalsiyum uygulaması a) Düzgün meyvede ekzokarp
b) Bozuk meyvede endokarp



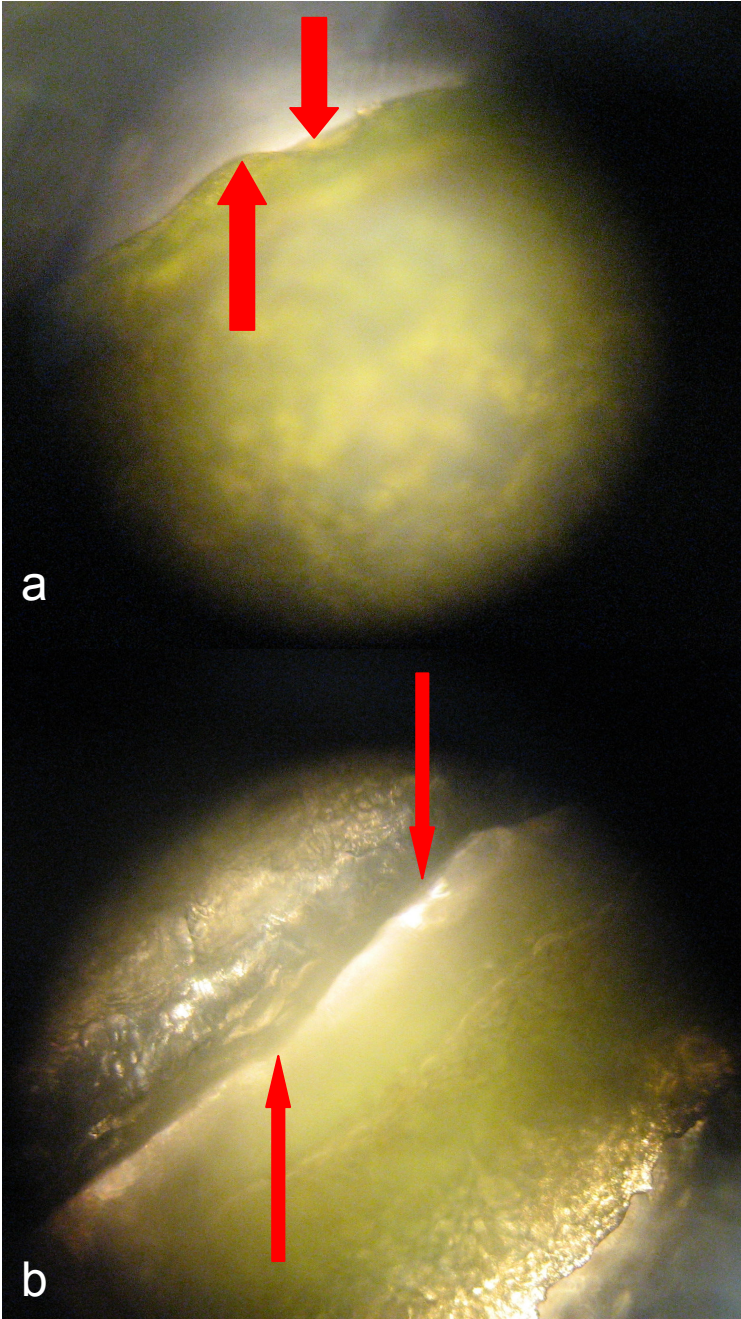
Şekil 4.12 Bor uygulaması a) Düzgün meyvede endokarp
b)Düzgün meyvede ekzokarp



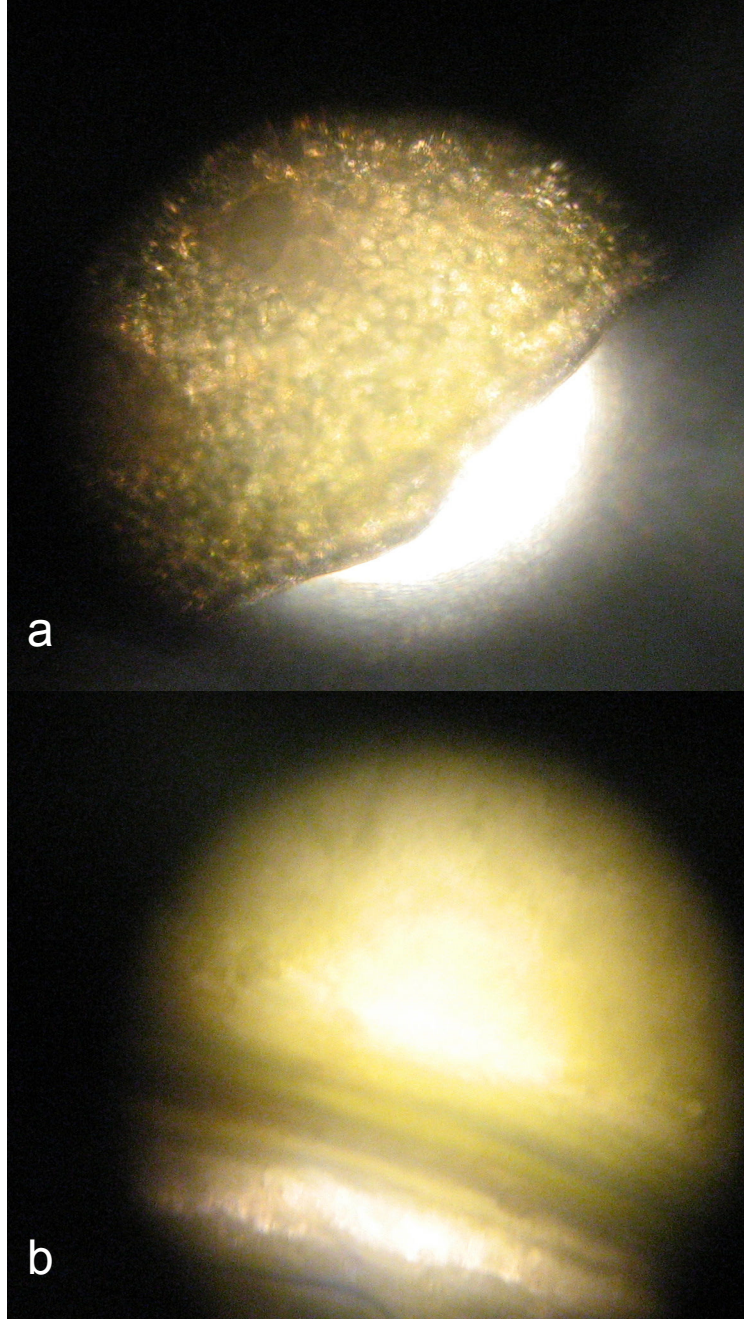
Şekil 4.13. Kontrol uygulaması a) Düzgün meyvede perikarp
b)Bozuk meyvede endokarp

4.8.2. Temmuz ayında alınan örnekler

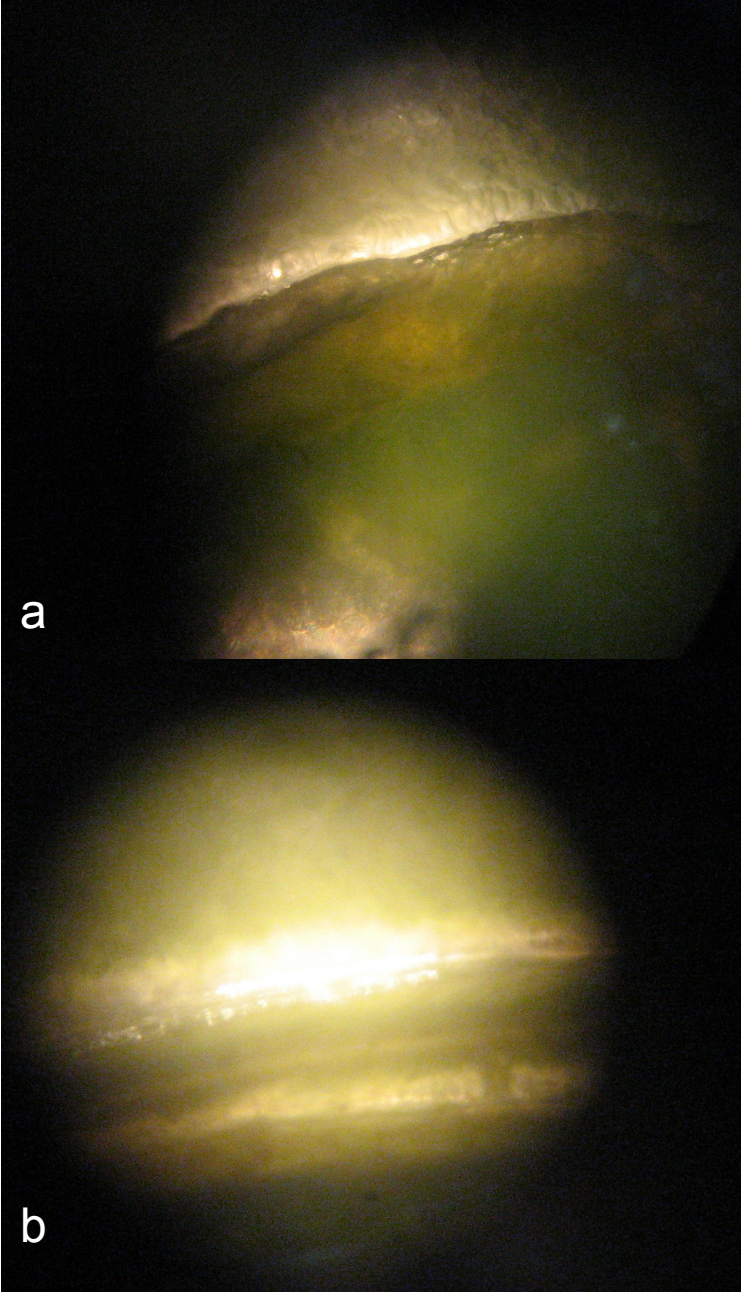
İkinci dönem olan Temmuz ayında alınan meyve örneklerinden şekli bozuk olan meyvenin mikroskopik görüntüsünde endokarp ve ekzokarpta incelik kalınlaşmalar ve içten baskı kurulmuş gibi girinti ve çıkıntılar görülmüştür (Şekil 4.14., 4.15a., 4.16a, 4.17b). Şekli düzgün meyvelerde ise endokarp ve ekzokarp kalınlıklarında bir değişiklik olmadan tüm çekirdeği ve meyve etini sardığı görülmektedir (Şekil 4.15b.,4.16b., 4.17b).



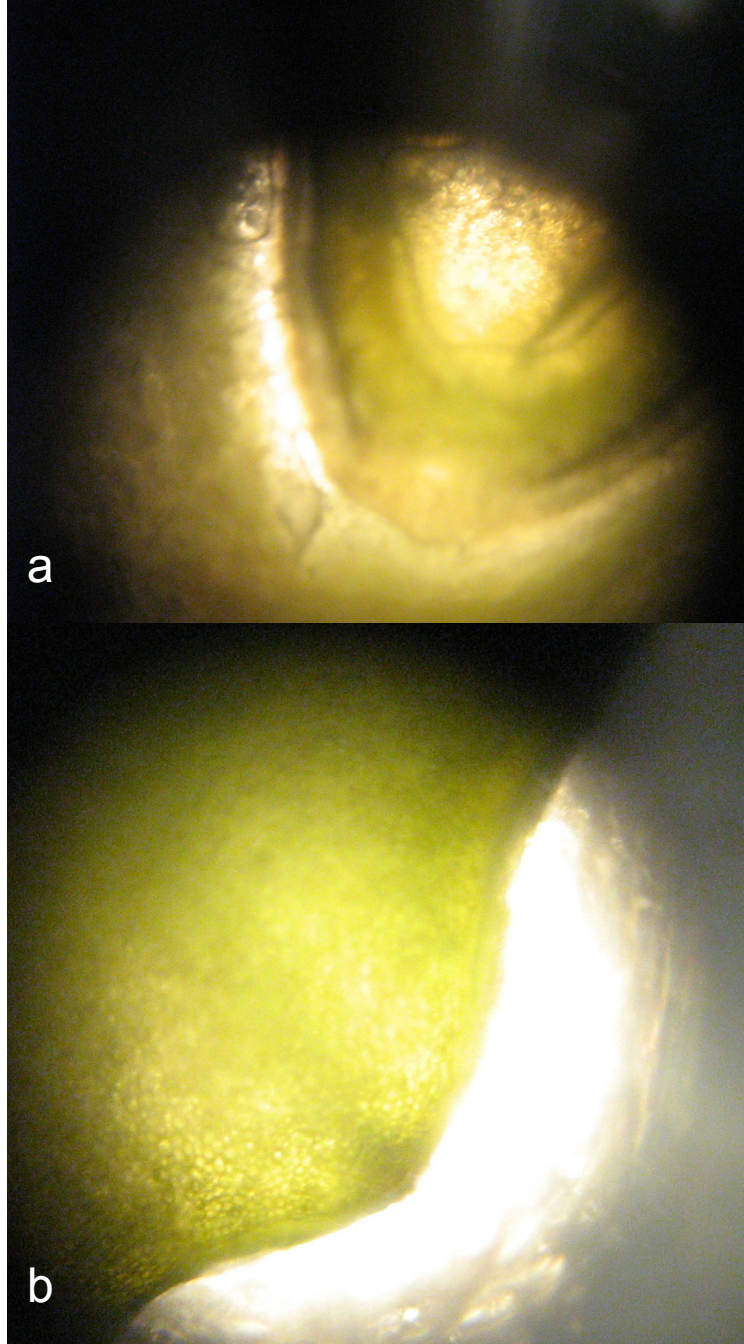
Şekil 4.14. Kalsiyum ve bor uygulaması a) Bozuk meyvede ekzokarp b) Bozuk meyvede endokarp



Şekil 4.15. Kalsiyum uygulaması a) Bozuk meyvede ekzokarp
b) Düzgün meyvede endokarp



Şekil 4.16. Bor uygulaması a) Bozuk meyvede endokarp
b) Düzgün meyvede endokarp



Şekil 4.17. Kontrol uygulaması a) Düzgün meyvede endokarp
b)Bozuk meyvede ekzokarp

Kacar, 1998, Mostafa ve Ulrich, (1976)'e atfen kalsiyumun bitkide bağlanma durumunun pektat, fosfat ve okzalat şeklinde olduğunu belirtmektedir. İlk dönemde elde edilen sonuçlar henüz kalsiyumun sadece bir uygulaması yapıldığından hücre duvarının sağlamlığını (Ca pektat) arttırmaya yetecek kadar Ca ile beslenmenin sağlanamamış olması olası görünmektedir. İkinci dönem histolojik incelemeler ile endokarp ve ekzokarptaki şekil bozuklukları pektatlar şeklinde bulunan kalsiyumun hücre duvarlarının ve bitki dokularının güçlenmesinde önemli rol oynadığı (Kacar ve Katkat 1998) dokularda deformasyonu azaltmada işlev görebileceği düşünülmektedir. Bu durum deformasyonu engellemek için kalsiyum uygulamaları ile bitkiye yapraktan ve topraktan destek sağlanmasının önemine işaret etmektedir. Ayrıca kalsiyum ile borun beraber kullanımı kalsiyumun dokuları güçlendirici etkisini hızlandırabilir. Bu durumda deformasyonu azaltmada etkin olabilir. Enzimler hücrede bağlanma yerlerinin fazla olmasından ve sitoplazma içerisindeki hareketinin sınırlı olmasından dolayı büyük bölümü hücre duvarında yer alan kalsiyumunun (Kacar ve Katkat 1998) varlığında stimüle olurlar (Maraş vd. 2004). Maraş vd. (2004)' Federic (2001)'e atfen pektatların tamamen bozulmamasının nedeninin yapılarındaki düzensizlik olduğunu belirtmektedir. Şekli bozuk meyvelerin bazı kısımlarının düzgün görünmesi bu olaya dayandırılabilir. Meyvelerde şekil deformasyonunun zeytin meyve dokusunda ilk nerede başladığını belirlemek için yapılan mikroskobik incelemeler sonucunda şekil bozukluğunun endokarp ve ekzokarpın herhangi bir kısmında beraber veya sadece birinde başladığı görülmüştür.

4.9. Meyvelerin bitki besin içerikleri

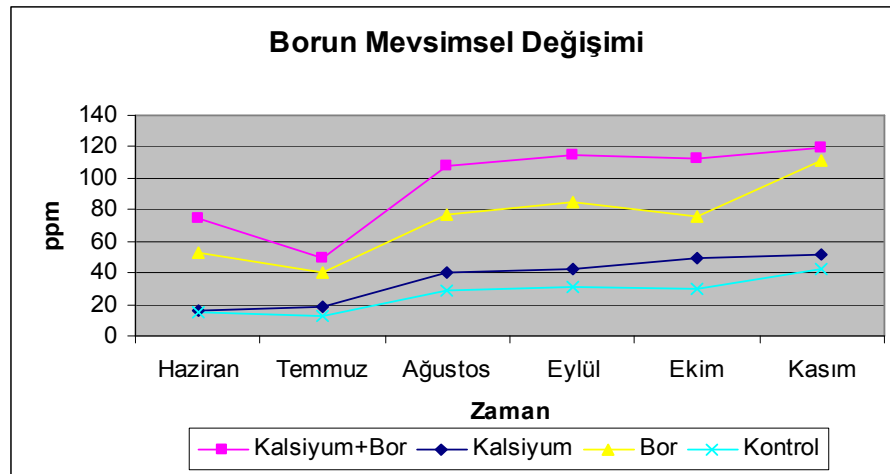
4.9.1. Bor

Farklı dönemlerde alınan meyve örneklerindeki B içerikleri incelendiğinde kalsiyum+bor uygulaması yapılan örneklerdeki meyve bor içeriklerinin diğer uygulamalara göre belirgin bir şekilde yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 9). İstatistik sonuçlarına göre % 95 önem düzeyinde farklı çıkan kalsiyum+bor uygulamasının bor düzeyi açısından diğer uygulamalara nazaran daha yüksek bulunması bitki bünyesindeki kalsiyum ile bor arasındaki sinergistik etkiye

dayandırılabilir (Şen vd. 2010). Özellikle kalsiyum+bor uygulamasının tüm dönemlerde bor uygulamasına göre meyvelerde daha fazla bor ihtiva etmesi bu görüşü desteklemektedir.

Çizelge 9. Meyvedeki bor içeriğinin (ppm) mevsimsel değişimi:

Tarih	Uygulamalar			
	Kontrol	Kalsiyum	Bor	Kalsiyum+Bor
Haziran	14,35	16,17	52,64	75,02
Temmuz	12,36	18,31	40,72	49,07
Ağustos	28,84	39,62	76,58	107,62
Eylül	31,13	42,83	84,36	114,35
Ekim	29,65	49,84	75,69	112,42
Kasım	42,97	51,44	110,8	119,11



Şekil 4.18. Meyve Bor miktarının (ppm) mevsimsel değişimi

Şekil 4.18'de de görüldüğü üzere tüm dönemlerde kalsiyum ve borun beraber uygulaması meyve bor içeriğini diğer uygulamalara göre daha fazla artırmıştır. En düşük bor miktarı ise kontrol grubundaki ağaçlarda görülmüştür. Yapraktaki bor miktarı incelendiğinde de yine kalsiyum+bor uygulamasının diğer uygulamalara göre daha yüksek bor içeriğine sahip oldukları görülmüştür (Çizelge 21). Her ne kadar kalsiyum uygulaması, bor uygulaması ve kontrol istatistiksel olarak bir grubu oluşturmuş ise de en düşük bor miktarını kontrol grubu ağaçların yapraklarında belirlenmiştir. Toprak analizleri sonucu yeterli olarak belirlenen bor miktarı (Çizelge 1) yapraklarda çok düşük düzeyde çıkmıştır. Bitkilerde görülen

bor noksanlığının topraktaki bor içeriği ile ilişkili olmadığı belirlenmiştir (Tsadilas and Chartzoulakis, 1999).

Kalsiyum ve borun beraber yapraktan uygulanmasının, ortalama yaprak bor miktarını kontrol ağaçlarına göre yaklaşık altı kat, meyve bor miktarını ise üç kat artırdığı tespit edilmiştir. Birlikte uygulamalar kalsiyum ve borun sinergistik etkisi sonucu borun taşınımını olumlu etkileyerek meyve bor beslenmesini iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Seferoğlu (1996) Ayvalık yöresi zeytin meyve bor içeriğini 12,5-46,00 ppm arasında belirlemiş ve Edremit yöresinden aldığı örneklerde ise 11,5-48,00 ppm arasında değiştiğini belirtmiştir. Bu değerler çalışmamızda sadece kontrol ve kalsiyum uygulaması yapılan örneklerdeki bor değerleri ile benzerlik göstermiş, bor ve kalsiyum+bor uygulaması ile farklı bulunmuştur. Bu sonuç uygulamalar ile meyveye dışsal bor takviyesi sonucunda meyvede borun birikmesinden kaynaklanmaktadır. Benzer sonuçlar, Eryüce ve Püskülcü (1993) ile Soyergin (1994)'nin çalışmalarında da görülmektedir.

4.9.2. Fosfor

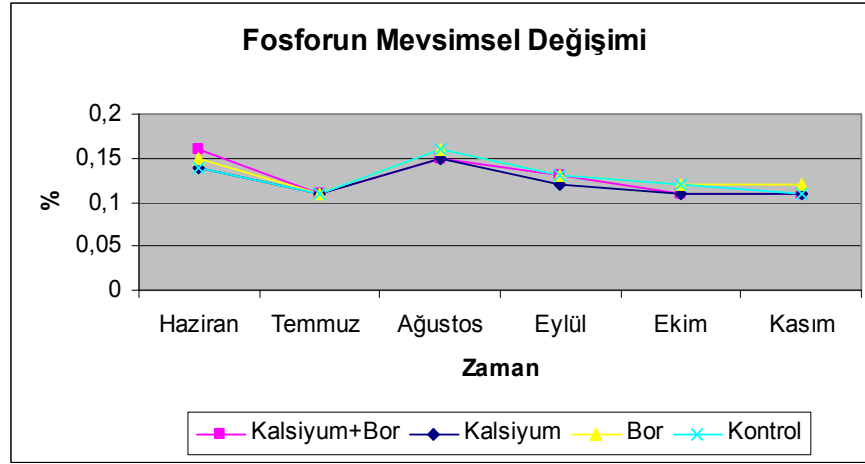
Yapılan istatistik analizde kalsiyum+bor ve bor uygulamasının yapıldığı ağaçlardaki meyvelerin diğer uygulama yapılan ağaçlardaki meyvelere oranla sadece birinci gelişme dönemi olan Haziran ayında daha fazla fosfor içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 15). Diğer dönemlerde istatistiksel anlamda farklılık gözlemlenmemiştir. Bitkiler gereksinim duydukları fosforun büyük bir bölümünü gelişmelerinin ilk döneminde alırlar. Gelişme döneminin başında bitkiler üzerinde fosforun etkisi daha fazla olmakta ve bu etki olgunluk dönemine yaklaştıkça azalmaktadır (Çizelge 10., Şekil 4.19). Gelişmenin sonuna doğru bitkiler topraktan göreceli olarak daha az fosfor almakta ve gelişmenin başında absorbe ettikleri fosforu da meyve ve tohuma aktararak depo etmektedirler. Ayrıca hava sıcaklığındaki artış fosforun etkisini azaltmaktadır. Fosfor fazlalığı bitkilerde kalsiyum ve bor noksanlığını teşvik etmektedir (Kacar ve Katkat 1998). Bu bilgiler ışığında yalnız bor veya kalsiyum uygulamalarındaki meyve P içeriğinin, düşüklüğü, bu iki elementin fosfor ile antagonistik etkisinden dolayı meyvede fosforun az bulunmasına bağlanabilir.

Toprak analizlerinde fosfor miktarı yüksek çıkmasına rağmen (Çizelge 22), yapraktaki fosfor miktarı tüm uygulamalar için yeterli derecenin alt sınırında

çıkmiştir. Elde edilen bulgular Akıllıoğlu ve ark.(1993)'nın Memecik zeytin çeşidi üzerinde yaptıkları yaprak analizleri ile Seferoğlu (1996) ve Püskülcü (1982) yaptıkları çalışma ile benzerlik göstermektedir. İstatistiksel anlamda uygulamalar arasında yaprak fosfor içeriği açısından fark çıkmamıştır (Çizelge 21).

Çizelge 10. Meyve Fosfor içeriğinin (%) mevsimsel değişimi

Tarih	Uygulamalar			
	Kontrol	Kalsiyum	Bor	Kalsiyum+Bor
Haziran	0,14	0,14	0,15	0,16
Temmuz	0,11	0,11	0,11	0,11
Ağustos	0,16	0,15	0,16	0,15
Eylül	0,13	0,12	0,13	0,13
Ekim	0,12	0,11	0,12	0,11
Kasım	0,11	0,11	0,12	0,11



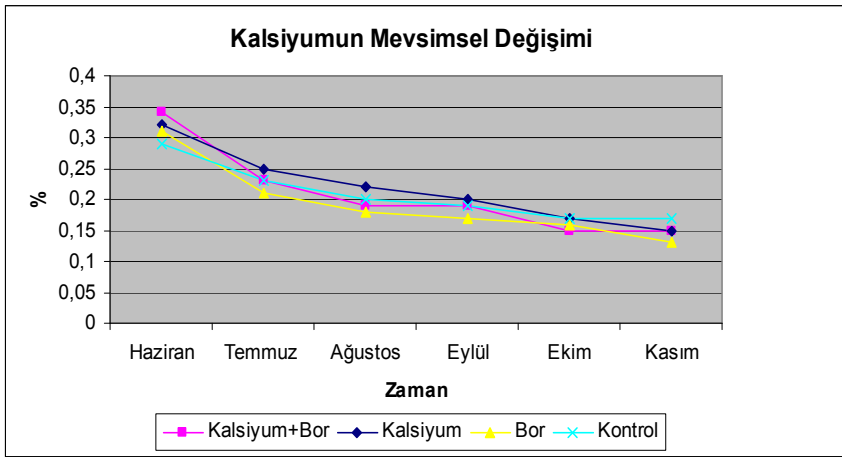
Şekil 4.19. Meyve Fosfor miktarının mevsimsel değişimi

4.9.3. Kalsiyum

Yapılan uygulamalar sonucunda meyve kalsiyum içerikleri arasında tüm dönemlerde önemli farklılıklar bulunmamıştır (Çizelge 15, 16, 17, 18, 19, 20).

Çizelge 11. Meyve kalsiyum içeriğinin (%) mevsimsel değişimi

Tarih	Uygulamalar			
	Kontrol	Kalsiyum	Bor	Kalsiyum+Bor
Haziran	0,29	0,32	0,31	0,34
Temmuz	0,23	0,25	0,21	0,23
Ağustos	0,20	0,22	0,18	0,19
Eylül	0,19	0,20	0,17	0,19
Ekim	0,17	0,17	0,16	0,15
Kasım	0,17	0,15	0,13	0,15



Şekil 4.20. Meyve Kalsiyum miktarının mevsimsel değişimi

Şekil 4.20. ve Çizelge 11'de görüldüğü üzere uygulamalar yapıldıktan sonra bitki bünyesindeki kalsiyum en fazla bor uygulaması yapılan ağaçlarda bulunmuştur. Bu durum bitki bünyesinde artan B konsantrasyonunun kalsiyumun taşınımını artırdığını göstermektedir. En düşük kalsiyum içeriği ise kontrol ağaçlarında görülmüştür. Kalsiyumun meyvedeki konsantrasyonun sürekli azalması, meyve hacminin artmasına bağlı seyrelme etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yaprak kalsiyum miktarları arasında yapılan istatistiksel analizlerde fark bulunmamıştır (Çizelge 21). Seferoğlu (1996), Ayvalık yöresi meyve örneklerinde kalsiyum miktarını %0,048-0,090 arasında, Edremit yöresinde ise %0,042-0,068 olarak bulmuştur. Soyergin (1993) Gemlik zeytin çeşidinde kalsiyum düzeyini %0,024-0,038 arasında bulmuştur. Çalışmamızda bulduğumuz değerler ile araştırmacıların bulduğu değerler arasında hasat dönemi meyve örnekleri dikkate alındığında yaklaşık 2-7 kat arasında fark göstermektedir. Bu farkın, çeşit özelliği yanında diğer yöre toprakların kireç durumunun düşük ve

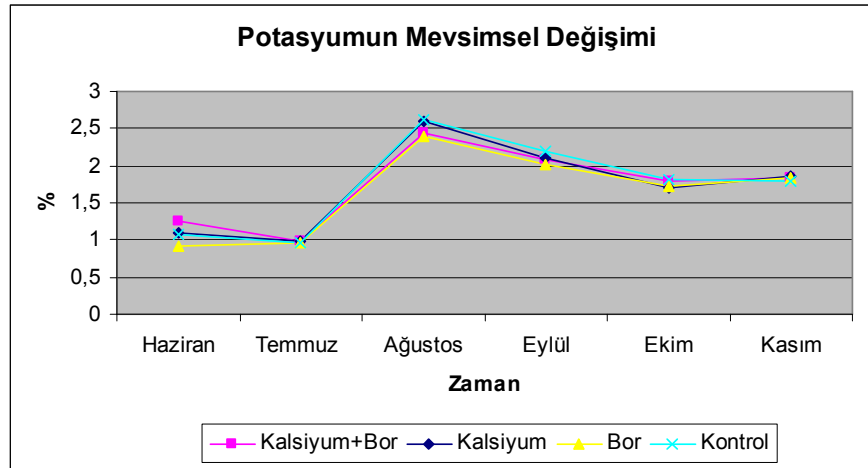
çalışmamızın yapıldığı Kemalpaşa ilçesinin toprak yapısındaki Kireç ve buna bağlı alınabilir Ca miktarının yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.9.4. Potasyum

Tüm dönemlerde elde edilen meyve potasyum değerleri üzerine etkisi incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel düzeyde önemli fark bulunamamıştır (Çizelge 14, 15, 16, 17, 18, 19).

Çizelge 12. Meyve Potasyum içeriğinin (%) mevsimsel değişimi

Tarih	Uygulamalar			
	Kalsiyum+Bor	Kalsiyum	Bor	Kontrol
Haziran	1,25	1,1	0,92	1,07
Temmuz	0,99	0,98	0,97	0,97
Ağustos	0,6	0,64	0,59	0,65
Eylül	2,08	2,1	2,02	2,19
Ekim	1,78	1,7	1,73	1,82
Kasım	1,84	1,85	1,84	1,8



Şekil 4.21. Meyve Potasyum miktarının mevsimsel değişimi

Yaprakta ve toprakta kalsiyum miktarının yüksek olmasının yarattığı antagonistik etki sonucu bitki K kapsamının az olması beklenebilir. Yaprakta da potasyum miktarının düşük çıkması buna dayandırılabilir. Yaprak potasyum içerikleri için yapılan istatistiksel analizlerde uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 21). Potasyumun meyvede Temmuz ayında düşükken

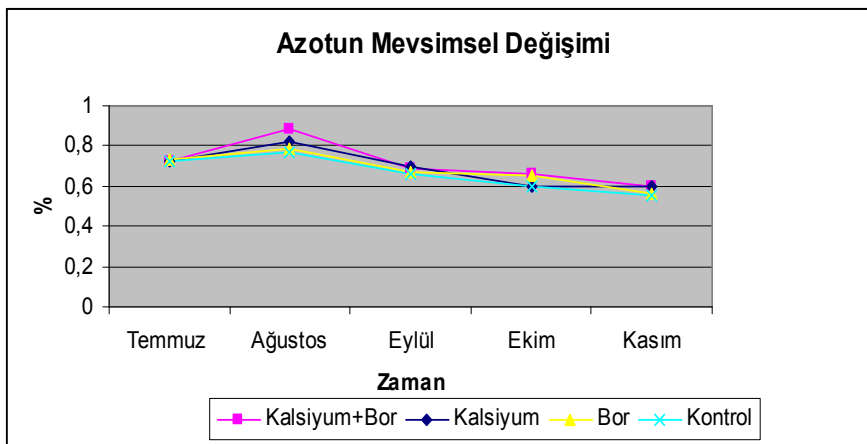
Ağustos ayında yükselmesi ve Eylül ayında tekrar düşmesi (Şekil 4.21 ve Çizelge 12) bitkinin potasyumu tüm vegetatif dönem içerisinde kullanması ve bitki bünyesinde membranlardan kolayca geçmesi nedeniyle olağanüstü mobiliteye sahip (Kacar ve Katkat, 1998) olmasına bağlanabilir. Soyergin (1993) Gemlik zeytininde (taze ağırlık) %0,378-0,950 arasında, Seferoğlu (1996) Ayvalık ilçesinde zeytin meyve örneklerinde %1,182-1,866 arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmada bulunan potasyum değerleriyle bu değerler benzerlik göstermektedir.

4.9.5. Azot

Yapılan istatistik analizlerde uygulamaların azot miktarını önemli derecede etkilemediği görülmüştür (Çizelge 15, 16, 17, 18, 19, 20). Toprakta ve yaprakta azot miktarı düşük çıkmış ve yaprak sonuçlarında yapılan istatistik analizlerde de fark bulunmamıştır (Çizelge 21).

Çizelge 13. Meyve Azot içeriğinin (%) mevsimsel değişimi

Tarih	Uygulamalar			
	Kalsiyum+Bor	Kalsiyum	Bor	Kontrol
Temmuz	0,72	0,72	0,73	0,72
Ağustos	0,88	0,82	0,79	0,77
Eylül	0,69	0,7	0,67	0,66
Ekim	0,66	0,6	0,65	0,6
Kasım	0,6	0,6	0,56	0,55



Şekil 4.22. Meyve Azot miktarının mevsimsel değişimi

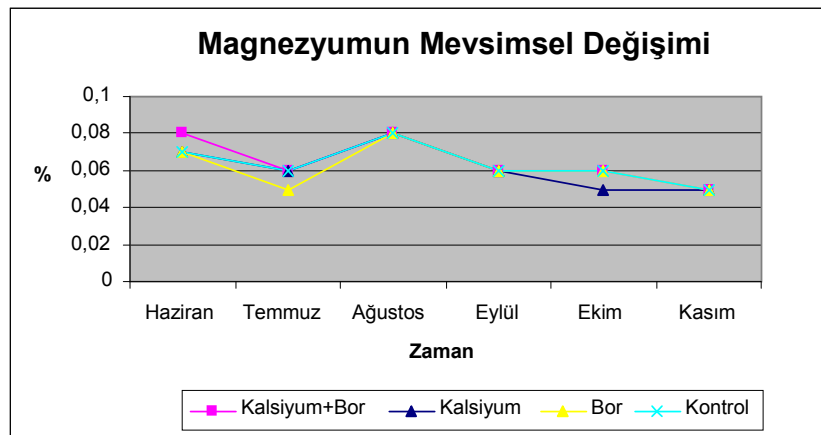
Meyvede belirlenen kuru maddede azot miktarları ile Seferoğlu (1996)'nın Ayvalık zeytini üzerine yaptığı çalışma sonucu bulduğu değerler, Soyergin (1993)'nin sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Yaprak azot miktarları ise Akıllıoğlu ve ark. (1993), Seferoğlu (1996), Tuzlacı (1999), Püskülcü (1982), Fırıncı ve ark., (1992)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir.

4.9.6. Magnezyum

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda meyve Mg değerleri açısından uygulamalar arasında önemli düzeyde fark çıkmamıştır (Çizelge 15, 16, 17, 18, 19, 20). Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, Seferoğlu (1996), Püskülcü ve Eryüce (1993), Soyergin (1993) ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 14. Meyve Magnezyum içeriğinin (%) mevsimsel değişimi

Tarih	Uygulamalar			
	Kalsiyum+Bor	Kalsiyum	Bor	Kontrol
Haziran	0,08	0,07	0,07	0,07
Temmuz	0,06	0,06	0,05	0,06
Ağustos	0,08	0,08	0,08	0,08
Eylül	0,06	0,06	0,06	0,06
Ekim	0,06	0,05	0,06	0,06
Kasım	0,05	0,05	0,05	0,05



Şekil 4.23. Meyve Magnezyum miktarının mevsimsel değişimi

Magnezyumun hareketli olmasından dolayı gelişme dönemi boyunca azalıp çoğalmaktadır (Şekil 4.23). Hem toprak hem de yaprak analizlerinde magnezyum miktarı düşük çıkmıştır (Çizelge 1 ve 21). Uygulamaların yaprak Mg değerleri arasında istatistiksel düzeyde önemli fark bulunmamıştır (Çizelge 21). Çalışmada saptanan yaprak Mg içerikleri Seferoğlu (1996), Eryüce (1979), Püskülcü (1981), Soyergin (1993), Akıllıoğlu ve ark., (1993), Kacar ve Katkat (1998) tarafından bildirilen değerler ile benzerlik göstermekte fakat Doran vd., (2008) ile farklılık görülmektedir. Bu farklılığın araştırma parselinin toprak magnezyum miktarının azlığı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir

5. SONUÇ

Ayvalık zeytin çeşidinde 2009 yılında bor, boraks olarak Nisan ayında çiçekler açmadan önce ve Haziran ayında meyve bağlama döneminde % 0,5 lik (45g/l), kalsiyum ise kalsiyum nitrat olarak Haziran (meyve bağlama dönemi) ve Temmuz aylarında (çekirdek sertleşmesi dönemi) % 0,5'lik (18g/l) olarak yapraktan uygulanmıştır. Çalışmada meyve ağırlığı ve hacmi, meyve gelişimi, şekil bozukluğu olan meyve oranı ve şiddeti, kuru madde miktarı, su oranı, et/çekirdek oranı, meyve sertliği, meyve yağ içeriği, perikarp kalınlığının meyve değişim dönemindeki değişimi incelenmiştir. Uygulamalar arasında meyve mikroskopik incelemeleri, 100 meyve ağırlığı ve hacmi, şekil bozukluğu %'si, meyve ve yaprak B içeriği, meyve P içeriği ve meyve/çekirdek oranı bakımından istatistiksel yönden önemli farklılıklar belirlenirken, diğer kriterler açısından farklılıklar olmadığı saptanmıştır.

Yüz meyve ağırlığı ve hacmi açısından kontrol ağaçların meyvelerinin en yüksek, kalsiyum+bor uygulamasının ise en düşük ağırlık ve hacme sahip olduğu görülmüştür. Sadece Haziran ayında alınan örneklerde görülen bu fark diğer aylarda alınan örneklerde önemli bulunmamıştır.

Çekirdek sertleşmesi döneminden sonra istatistiksel olarak şekli bozuk meyvelerin Ağustos dönemindeki analizde Ca+B ve Ca uygulamasının meyve eti/çekirdek oranını meyve eti yönünden olumsuz, şekli düzgün ve bozuk meyvelerin Eylül ayındaki analizlerinde ise Ca+B uygulamaların kontrole göre meyve eti yönünden olumlu etkilediğini göstermiştir. Meyve eti/çekirdek oranı yönünden en iyi sonucun Ca uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Şekil bozukluğu olan meyve sayısının Kasım ayında hasatla beraber alınan örnekler dışında diğer dönemlerde uygulamalardan istatistiki düzeyde etkilenmediği saptanmıştır. Yapılan analizlerde kontrol ağaçlarındaki meyvelerdeki şekil bozukluğu oranı uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur.

Uygulamalar arasındaki meyve P miktarının farkını belirlemek için yapılan istatistiksel analizlerde Ca+B ve B uygulamasının yapıldığı ağaçlardaki meyvelerinde diğer uygulamalara oranla sadece 1. gelişme dönemi olan Haziran ayında daha fazla olduğu belirlenmiş, diğer dönemlerde fark gözlemlenmemiştir.

En yüksek deęeri Ca+B (% 0,161), en dūřuk deęeri ise Ca (% 0,138) uygulaması vermiřtir.

Yapraklardaki bor miktarının uygulamalardan etkilenip etkilenmediğine bakılmış ve uygulamalar arasında istatistiksel açıdan önemli farklar bulunmuştur. Ca+B (10,02 ppm) uygulamasında meyvelerin diğer uygulamalara göre daha yüksek bor içeriğine sahip oldukları görülmüştür. Ca, B ve kontrol uygulamalarının istatistiki anlamda bir grup oluşturmuş olmasına rağmen en dūřuk B içeriği kontrol ağaçlarında (1,84 ppm) saptanmıştır.

Uygulamaların meyve B içeriğine etkisini tespit etmek için yapılan istatistik analizlerde numune alınan tüm dönemlerde meyve bor içeriğinde önemli farklar tespit edilmiştir. rnek alınan altı dönemin tümünde Ca+B uygulamasının diğer uygulamalara göre daha yüksek B içerdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre meyve B içeriği, uygulamalardan önemli derecede etkilenmiştir. En dūřuk B düzeyi kontrol ve Ca uygulaması yapılan ağaçların meyvelerinde görülmüştür.

Araştırmamızda Ayvalık eşidi zeytin ağaçlarında yapraktan Ca ve B'un özellikle birlikte uygulamalarının bazı meyve kalite kriterleri üzerine olumlu etkileri olduğu ve sonuç olarak şekil bozukluğunun giderilmesinde yarar sağlayabileceği ve alternatif bir uygulama şekli olabileceği belirlenmiştir.

Çizelge 15. Haziran 2009 da alınan meyve örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Uygulamalar	Yüz meyve Ağırlığı (g)	Yüz meyve Hacmi (cm ³)	Kuru madde (%)	Su oranı (%)	Şekil Bozukluğu	Yağ (%)	B ppm	Ca (%)	K (%)	Mg (%)	P (%)
Kalsiyum+Bor	33,17c	30,35c	28,08	71,92	19,28	4,14	75,02a	0,342	1,248	0,078	0,161a
Kalsiyum	38,98ab	36,42ab	29,44	70,56	22,14	2,59	16,17c	0,325	1,101	0,070	0,138b
Bor	36,61bc	33,92b	29,11	70,89	18,21	3,12	52,64b	0,308	0,927	0,068	0,150ab
Kontrol	40,93a	38,21a	28,46	71,54	18,57	3,37	14,35c	0,288	1,069	0,070	0,144b

Çizelge 16. Temmuz 2009 da alınan meyve örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Uygulamalar	Yüz meyve Ağırlığı (g)	Yüz meyve Hacmi (cm ³)	Kuru Madde (%)	Su oranı (%)	Şekil Bozukluğu (%)	Yağ (%)	B ppm	Ca (%)	K (%)	N (%)	Mg (%)	P (%)	Meyve eti sertliği (Bozuk) (N)	Meyve eti sertliği (Düzgün) (N)
Kalsiyum+Bor	123,17	115,62	32,85	67,15	61,62	1,33	49,07a	0,23	0,99	0,72	0,05	0,11	18,13	17,96
Kalsiyum	123,90	116,07	32,29	67,71	72,32	2,26	18,31b	0,25	0,981	0,72	0,05	0,10	18,30	18,24
Bor	133,06	127,67	32,09	67,90	67,90	3,14	40,72a	0,21	0,97	0,73	0,05	0,11	17,71	17,77
Kontrol	134,30	125,89	33,82	66,18	76,39	2,57	12,36b	0,23	0,96	0,72	0,05	0,10	18,10	17,96

Çizelge 17. Ağustos 2009 da alınan meyve örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Uygulamalar	Yüz meyve Ağırlık (g)	Yüz meyve Hacmi (cm ³)	Kuru Madde (%)	Su oranı (%)	Şekil Bozukluğu (%)	Yağ (%)	B ppm	Ca (%)	K (%)	N (%)	Mg (%)	P (%)	Meyve eti sertliği (Bozuk) N	Meyve eti sertliği (Düzgün) N	Çek/Mey oranı (Bozuk)	Çek/Mey oranı (Düzgün)
Kalsiyum+Bor	210,36	191,14	24,48	75,51	60,00	1,52	107,62 ^a	0,19	2,44	0,88	0,081	0,15	14,91	14,72	31,85 ^a	28,71
Kalsiyum	200,24	188,00	25,48	74,52	62,28	2,00	39,62 ^c	0,22	2,60	0,81	0,082	0,15	14,67	15,38	30,57 ^{ab}	29,00
Bor	232,17	214,57	25,40	74,6	74,57	2,41	76,57 ^b	0,18	2,39	0,79	0,079	0,16	14,88	15,86	26,71 ^c	29,28
Kontrol	203,66	185,42	25,41	74,59	80,57	2,13	28,83 ^c	0,20	2,62	0,77	0,084	0,16	15,41	15,58	27,42 ^{bc}	29,71

Çizelge 18. Eylül 2009 da alınan meyve örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Uygulamalar	Yüz meyve Ağırlık (g)	Yüz meyve Hacmi (cm ³)	Kuru Madde (%)	Su Oranı (%)	Şekil Bozukluğu (%)	Yağ (%)	B (%)	Ca (%)	K (%)	N (%)	Mg (%)	P (%)	Meyve eti sertliği (Bozuk) N	Meyve eti sertliği (Düzgün) N	Çek/Mey oranı (Bozuk)	Çek/Mey oranı (Düzgün)	Perikarp bozuk meyve	Perikarp düzgün meyve
Kalsiyum+Bor	260,36	247,14	30,86	69,14	73,14	17,04	114,35 ^a	0,19	2,08	0,69	0,06	0,13	12,86	12,83	34,71 ^{ab}	31,14 ^{ab}	2,79	2,84
Kalsiyum	252,42	242,85	32,42	67,58	72,57	17,38	42,83 ^c	0,20	2,10	0,70	0,05	0,12	12,72	13,62	26,71 ^c	24,00 ^c	2,57	2,70
Bor	300,02	291,42	32,77	67,23	78,00	22,10	84,36 ^b	0,17	2,02	0,66	0,05	0,13	12,92	13,17	33,42 ^b	29,28 ^b	2,95	3,22
Kontrol	251,73	244,28	31,77	68,23	81,42	21,00	31,13 ^c	0,19	2,19	0,65	0,06	0,13	12,72	12,61	40,57 ^a	35,14 ^a	2,83	2,82

Çizelge 19. Ekim 2009 da alınan meyve örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Uygulamalar	Yüz meyve Ağırlık (g)	Yüz meyve Hacmi (cm ³)	Kuru Madde (%)	Su Oranı (%)	Şekil Bozukluğu (%)	Yağ (%)	B (%)	Ca (%)	K (%)	N (%)	Mg (%)	P (%)	Meyve eti sertliği (Bozuk) N	Meyve eti sertliği (Düzgün) N	Çek/Mey oranı (Bozuk)	Çek/Mey oranı (Düzgün)	Perikarp bozuk meyve	Perikarp düzgün meyve
Kalsiyum+Bor	187,76	184,28	34,74	65,14	55,71	32,14	112,42a	0,15	1,78	0,66	0,06	0,11	9,41	9,78	27,85	24,88	3,41	3,73
Kalsiyum	185,74	184,28	36,74	63,25	63,25	34,14	49,84c	0,17	1,70	0,60	0,05	0,11	9,27	9,69	29,28	25,28	3,28	3,79
Bor	222,86	222,85	34,70	65,29	65,29	34,57	75,69b	0,16	1,72	0,65	0,06	0,12	9,86	9,86	26,14	24,71	3,73	4,00
Kontrol	183,27	181,42	35,30	64,59	64,69	31,85	29,65c	0,17	1,82	0,60	0,06	0,12	9,31	10,13	31,00	25,57	3,03	3,62

Çizelge 20. Kasım 2009 da alınan meyve örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Uygulamalar	Yüz meyve Ağırlık (g)	Yüz meyve Hacmi (cm ³)	Kuru Madde (%)	Su Oranı (%)	Şekil Bozukluğu (%)	Yağ (%)	B (%)	Ca (%)	K (%)	N (%)	Mg (%)	P (%)	Meyve etisertliği (Bozuk) N	Meyve Etisertliği (Düzgün) N	Çek/Mey oranı (Bozuk)	Çek/Mey oranı (Düzgün)	Perikarp Bozuk meyve	Perikarp düzgün meyve
Kalsiyum+Bor	329,21	327,14	42,09	57,81	57,71 b	44,76	119,11a	0,15	1,84	0,60	0,05	0,11	6,18	4,58	25,85	20,57	3,39	4,10
Kalsiyum	337,85	314,28	43,74	56,26	60,00 b	42,04	51,44b	0,15	1,85	0,60	0,05	0,11	4,87	4,27	25,57	21	3,68	4,47
Bor	373,74	387,14	60,57	39,43	71,71 ab	44,37	110,8a	0,13	1,84	0,56	0,05	0,12	5,8	4,63	22,85	18,71	4,03	4,78
Kontrol	304,27	305,71	59,06	40,94	80,00 a	44,64	42,97b	0,17	1,80	0,50	0,05	0,11	5,07	4,77	25,57	21,14	3,52	4,34

Çizelge 21. 2009 da alınan yaprak örneklerin kimyasal özellikleri

Uygulamalar	B ppm	Ca %	K %	Mg %	P %	N %
Kalsiyum+Bor	10,02 a	2,27	0,81	0,18	0,1	1,46
Kalsiyum	5,00 b	2,51	0,84	0,19	0,1	1,41
Bor	4,95 b	2,04	0,91	0,16	0,1	1,44
Kontrol	1,84 b	2,39	0,84	0,20	0,1	1,36

Çizelge 22. 2009 yılı aylık ortalama nispi nem, sıcaklık ve toplam yağış verileri

	Ocak	Şubat	Mart	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım
Nispi Nem	69,1	69,3	64,4	64,5	51,5	45,8	45,6	42,7	56,6	61,3	70,8
Max. Sıcaklık	13,8	13,3	16,0	20,4	26,9	31,2	34,0	32,8	28,1	25,6	19,1
Min. Sıcaklık	7,4	7,2	7,5	11,6	15,7	20,9	24,1	22,9	18,8	16,4	14,6
Ort. Sıcaklık	10,5	10,0	11,7	16,0	21,4	26,2	29,0	27,8	23,2	20,8	14,6
Yağış Toplamı	204,1	165,2	175,7	83,8	44,3	9,2	0,0	0,0	27,5	23,5	17,2

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akgül, H. 2007**, Meyve Ağaçlarında Gübreleme, III. Ulusal Gübre Sempozyumu, Yayın No: 13
- Akılhoğlu, A. Dikmelik, Ü. Püskülcü, G. Ve Özgen, N. 1993**, Aydın Yöresi Zeytinliklerinin Beslenme Durumunu Tesbiti, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Y-31, İzmir.168s.
- Alam, M.S. And Raza, S. 2001**, Micronutrient Fertilizers, Pakistan Journal Of Biological Sciences 4 (11) .1446-1450.
- Alper, N. 2006**, Zeytin Yetiştiriciliği, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. Yayın no:61 Bornova İzmir35-46 s.
- Balcı, S. Ve Çağlar, S. 2006**, “Meyve Yetiştiriciliğinde Bor Uygulaması”, http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/bcf8dd060e5ea0b_ek.pdf (Erişim Tarihi: 01 Ocak 2010)
- Bolanos, L. Lukaszewski, K. Bonilla, I. And Blevins, D. 2004**, Why Boron, Plant Physiology and Biochemistry 42 907–912
- Bolanos,L. Hamdaoui, and A. Bonilla, I. 2003**, Recovery of Development and Functionality of Nodules and Plant Growth İn Salt-Stressed Pisum Sativum Rhizobium Leguminosarum Symbiosis by Boron And Calcium, J. Plant Physiol. 160. 1493–1497, Spain.
- Boynton, D. 2009**, Nutrition by Foliar Application, Annu. Rev. Plant. Physiol. Downloaded From Arjournals Annualreviews Orgby. 1954.5:31-54.
- Bozkaya, F. 2009**, Dolu Yılında Zeytin Bitkisinde Mineral Maddelerin Mevsimsel Değişiminin İncelenmesi, A.D.Ü. Toprak Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 48s.
- Brown, H.P. and Hu, H. 1998**, Boron Mobility and Consequent Management in Different Crops, Better Crops/Vol. 82 (No. 2), Department ofPomology, University of California, USA.
- Brown, H.P. and Shelp, J.B. 1997**, Boron Mobilty in Plants, Plant and Soil 193: 85-101.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Candilo, D.M. and Silvestri, G.P. 1993**, Calcium and Magnesium Fertilization of Processing Tomatoes, *Adv. Hort. Sci.* 7:3-6
- Carpera, O.R. Estaban, E. Sarro, J.M. Penalosa, J. Garate, A. Lucena, J.J. And Zornoza, P. 2000**, Boron and Calcium Distribution in Nitrogen-Fixing Pea Plants, *Plant Science* 151 163–170, Spain.
- Casero, T. Benavides, A. Recasens, I. And Rufat, J. 2002**, Preharvest Calcium Sprays and Fruit Calcium Absorption in ‘Golden’ Apples, *Proc. IS on Foliar Nutrition* Eds. M.Tagliavini et al. *Acta Hort.* 594.
- Çetin, A. 1992**, Ayvalık Zeytin Çeşidinde Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerine Yapraktan Gübre Uygulamasının Etkisi Üzerine Bir Araştırma, E.Ü. Bahçe Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 71s.
- Chatzissavvidis, A.C. Therios, N.I. And Molassiotis, N.A. 2005**, Seasonal Variation of Nutritional Status of Olive Plants as Affected by Boron Concentration in Nutrient Solution, *Journal Of Plant Nutrition*, 28:309-321 Aristotle University, Grece.
- Çolakoğlu, A. Ve Canözer, Ö. 1985**, Memecik Zeytin Çeşidinde Yapraktan Ve Topraktan Uygulanan Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkilerinin Araştırılması, *Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Y-19*, İzmir, 43s.
- Çolakoğlu, M. Ve Ünal, K. 1973**, Egede Yetişen Ayvalık Yağlık Zeytin Çeşidi Meyvelerinin Büyüme ve Olgunlaşması Sırasında Bünyelerinde, Özellikle İhtiva Etmiş Oldukları Lipidlerin Bileşimindeki Yağ Asitlerinde Meydana Gelen Değişmeler, *IV Bilim Kongresi*, Ankara.
- Connor, D.J. 2005**, The Physiology of Adaptation and Yield Expression in Olive, *Horticultural Reviews*, Volume 31, Edited by Jules Janick, ISBN 0-471-66694-7.
- Desouky, I.M. Haggag, F.L. Migeed, M.M.M.A. Kishk, Y.F.M. and Hady, E.S. 2009**, Effect of Boron and Calcium Nutrients Sprays on Fruit Set, Oil Content and Oil Quality of Some Olive Oil Cultivars, *World Journal of Agricultural Sciences* 5(2): 180-185.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Doran, İ. Koca, K.Y. Pekkolay, B. Ve Mungan, M. 2008**, Derik Yöresi Zeytinliklerin Beslenme Durumlarının Tespiti, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (1) 131-138.
- Dordas, C. 2005**, Foliar Boron Application Improves Seed Set, Seed Yield, and Seed Quality of Alfalfa, Aristotle Univ. of Thessaloniki, School of Agriculture, Lab. of Agronomy, University Campus, Thessaloniki, Greece.
- Ekinci, N. Delice, A. Gür, E. Ve Özdüven, F.2007**. değişik Dozlarda kalsiyum Uygulamalarının 900 Ziraat Kiraz çeşidinin Kalite Kriterleri Üzerindeki Etkileri. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt-1: Meyvecilik 04-07 Eylül, Erzurum.
- Ergönül, P.G. 2006**, Zeytin Meyvesinin Olgunlaşması Sırasında, Bileşimindeki Organik Asit Miktarındaki Değişimler ve Bu Değişimlerin Yağ Birikimiyle Olan İlişkilerinin Araştırılması, Celal Bayer Üniversitesi, Gıda Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi, Manisa.
- Eryüce, N. 1980**, Ayvalık Bölgesi Yağlık Zeytin Çeşidi Yapraklarında Bazı Besin Elementlerinin Bir Vegetasyon Periyodu İçindeki Değişimleri, EÜZF Dergisi. 17/2 (209-2221), İzmir.
- Escobar, F.R. Barranco, D. And Rallo, L. 1999**, El Cultivo Del Olivo, Departamento de Agronomia, Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Agronomosy Montes Universidad De Cordoba, 701p.
- Escobar, F.R. Moreno, R. And Creus, G.M. 1999**, Seasonal Changes of Mineral Nutrients in Olive Leaves During The Alternate-Bearing Cycle, Scientia Hort. 82, 25-45 Departamento de Agronomia, Universidad de Coardoba, Apartado, Spain.
- Ferguson, L. Sibbett, S.G. and Martin, C.G. 1994**, Olive Production Manual, Universty of California, Division of Agriculture and Natural Resources Publication 3353, USA, 156p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Fırıncı, H. Çakır, M. Candan, Ve I. Araş, M., 1992.** Verimli Zeytin Bahçelerinin Toprak-Besin Element Dengelerinin Araştırılması, Bu Dengelerin Verimle İlişkisi, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Y-30, İzmir, 24s.
- Gündeşli, A.M. 2005,** İkbaharda Yapraktan Bor Uygulamasının Gemlik Zeytin Çeşidinde Meyve Tutumu Üzerine Etkisi, Sütçü İmam Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Haspolat, G. 2006,** Gemlik Zeytin Çeşidinde Biyolojik Olarak Şelatize Edilmiş Potasyum Nitrat , Çinko Sülfat Ve Magnezyum Sülfat Yapraktan Uygulanmasının Ve Plastik Malç Uygulamasının Vegetatif Gelişmeye Ve Meyve Verimine Etkisi, Sütçü İmam Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Hernandes, F.A. Beltran, G. Escobar, F.R. 2007,** Floral Analysis Cannot Be Considered As An Alternative to the Foliar Diagnosis in The Olive, *Scientia Horticulturae* 112 (2007) 23–26
- Irget , E.I. Kılıç , C.C. Bayaz , M. Ve Özer, K. 2007,** Azotlu Gübrelemenin Zeytinde Verim ve Kaliteye Etkisi, ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 2007; 4(1-2) : 27 – 33, Aydın.
- Johnson, D.S. and Dover, C.J. 2002,** The Effect Of Calcium And Zinc Sprays On The Texture of ‘Cox’s Orange Pippin’ Apples in Controlled Atmosphere Storage, *Proc. IS on Foliar Nutrition* Eds. M.Tagliavini et al. *Acta Hort.* 594.
- Kaya, Ü. 2006,** Zeytin Yetiştiriciliği, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. Yayın no:61 Sf:28-34 Bornova İzmir
- Kacar, B. Ve Katkat, V.A., 1998,** Bitki Besleme Kitabı, Uludağ Üniversitesi, Yayın No:127, Bursa, 589s. Hort. 586.
- Kacar, B. Ve Katkat, V.A. 1999,** Gübreler ve Gübreleme Tekniği Kitabı, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Y-20, Bursa, 525s.
- Kacar, B. Ve Katkat, V.A. 1997,** Tarımda Fosfor Kitabı, Bursa Ticaret Odası Yayınları No:5 Bursa, 411s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Karaçalı, 2002.** Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması, Ege Üniversitesi Yayınları No. 494. Bornova-İzmir.
- Maraş, M. Çavuşoğlu, K. Aksöz, E. ve Kırındı, T. 2004,** Pektin, Poligalakturonik Asit ve Liyofilize Pektinaz Enziminin Yapısal Analizi,H ITÜ Dergisi Fen Bilimleri Cilt:2 Sayı:1, 3-10 İstanbul
- Marschner, H. 1988,** Mineral Nutrition Of Higher Plants, U.S. Edition Published By Academic Press Inc. San Diego, CA
- Mengel, K. 2002,** Alternative or Complementary Role of Foliar Supply in Mineral Nutrition, Proc. IS on Foliar Nutrition Eds. M.Tagliavini et al. Acta Hort. 594,
- Mengel, K. And Kirkby, E.A. 1982,** Principles Of Plant Nutrition, International Potash Institute Bern, Switzerland, 643p.
- Michelakis, N. 2002,** Olive Orchard Management: Advances And Problems, Proc.4. IS On Olive Growing, Eds. C. Vitagliano And Martelli, Acta Hort. 586.
- Öztürk, F. 2006,** Zeytin Yetiştiriciliği, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü. Yayın no:61 Sf:1-14 Bornova İzmir
- Özilbey, N. 1997,** Zeytinde Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicileri ve Yaprak Gübrelerinin Mahsul Miktarı ve Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Y-37, İzmir, 69s.
- Perica, S. Brown, P.H. Connell, J.H. and Hu, H. 2002,** Olive Response To Foliar Boron Application, Proc.4. IS On Olive Growing, Eds. C. Vitagliano And Martelli, Acta Hort. 586.
- Peryea, F.J. 2002,** Properties And Performance Of Boron Spray Products For Apple, Proc.IS On Foliar Nutrition Eds. M. Tagliavini Et Al. Acta Hort. 594, USA
- Plich, H. and Wojcik, P. 2002,** The Effect of Calcium and Boron Foliar Application on Postharvest Plum Fruit Quality. Proc. IS on Foliar Nutrition Eds. M.Tagliavini et al.Acta Hort. 594.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Püskülcü, G. 1982**, Memecik Zeytin Çeşidinde Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Y-13, İzmir, 34s
- Salvador, M.D. Aranda, F. And Fregapane, G. 2000**, Influence of Fruit on “Cornicobra” Virgin Olive Oil Quality a Study of Four Successive Crop Seasons, Food Chemistry, 73 (2001) 45-53, Spain.
- Seferoğlu, S., 1996**, Ayvalık Ve Edremit Yöresinde Yetiştirilen Ayvalık Zeytin Çeşidinin Beslenme Statüsü İle Kimi Kalite Ögeleri Arasındaki İlişkiler, E.Ü. Toprak Bölümü, Doktora Tezi, İzmir, 160s.
- Seferoğlu, S. Sarıfakıoğlu, C. ve Çolakoğlu, H. 2000**, Türkiye’de Yetiştirilen Altı Zeytin Çeşidinin Yaprak Ve Meyvelerdeki Makro Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişimi, Türkiye I. Zeytincilik Sempozyumu, 6-9 Haziran, Bursa, 493s.
- Shorrocks,V. 1997**, The occurrence and correction of boron deficiency, Plant and Soil 193: 121–148, Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands
- Sibbett, G.S. and Ferguson, L. 2002**, Nitrogen, Boron And Potassium Dynamic İn “On” vs “Off” Cropped manzanillo Olive Trees İn California,USA, Proc.4. IS on Olive Growing, Eds.C.Vitagliano And G.P. Martelli, Acta.
- Sotiropoulos, E.T. Therios, I.N. and Dimassi, K.N. 1999**, Calcium Application As Means To Improve Tolerance Of Kiwifruit To Boron Toxicity, Scientia Horticulturae 81: 4443-449, Greece.
- Şen, F. Karaçalı, İ. İrget, E. Elmacı, Ö.L. and Tepecik, M. 2010**, A New Strategy To Enrich Calcium Nutrition Of Fruit, Synergistic Effects Of Postharvest Foliar Calcium And boron Sprays, Journal Of Plant Nutrition, 1532-4087, Volume:33, Issue2, Pages 175-184.
- Tarım ve Köyİşleri Bakanlığı, 2006**, Zeytin Yetiştiriciliği, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Y-61, İzmir, 137s.
- Torres, M.D. Forre, J.M. and Hermosso, J.M. 2002**, Foliar B, Cu and Zn Applications to Hass Avocado Trees. Penetration, Translocation and Effects on Tree Growth and Cropping, Proc. IS on Foliar Nutrition Eds. M.Tagliavini et al. Acta Hort. 594.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tuzlacı, Ö.S.,1999**, Ayvalık Yağlık Zeytin Çeşidinde Yapraktan Gübre Uygulamasının Verim Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırma, E.Ü. Bahçe Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.58s.
- Uluslararası Zeytinyağı Konseyi, 1997**, Dünya Zeytin Ansiklopedisi, Principe de Vergara, 154. 28002, Madrid, İspanya, 467p.
- Usenik, V. and Stampar, F. 2002**, Effect of Foliar Application Of Zinc Plus Boron On Sweet Cherry Fruit Set And Yield, Proc.IS On Foliar Nutrition Eds. M.Tagliavini Et Al. Acta Hort. 594.
- Uysal, S. Dağ, O. H. ve Püskülcü, G. 1990**, Zeytin Çeliklerinin Köklendirilmesinde Borun Etkisi, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Y-26, İzmir, 22s.
- Yener, H.S. 1994**, Türkiyenin Değişik Yerlerinde Yetişen Zeytin Ağaçları Üzerinde Morfolojik Ve Anatomik Araştırmalar, Marmara Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Zarcinas, B.A., et all. 1987**, Cartwright Nitric Asit Digestron and Multielement Analysis Of Plant Metarial By İnductively Coupled Plasma Spectrometry. Commun. Soil Sci. Plat. Anal. 18:131-147

ÖZGEÇMİŞ

10.05.1978 tarihinde Mardin'e bağlı Nusaybin ilçesinde doğdu. İlk ve Orta öğretimini Diyarbakır'da tamamladıktan sonra lise tahsilini Malatya Ziraat Meslek Lisesinde bitirdi. 1996 yılında Ziraat Teknisyeni ünvanı ile mezun olduktan sonra 1998 yılında İnönü Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Tarım Alet ve Makinalar'ı bölümünden Ziraat Teknikeri olarak 2005 yılında ise Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünden Ziraat Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. 2007 yılında E.Ü. Bahçe Bitkileri Bölümünde yüksek lisans öğrenimine başladı. 3 yıl Mardin Tarım İl Müdürlüğünde, 6 yıl Diyarbakır Tarım İl Müdürlüğünde Ziraat Teknikeri olarak görev yaptı. 2006'dan beri İzmir Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsünde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır.