

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BADEM VE KAYISIDA BOR UYGULAMASININ DÖLLENME BİYOLOJİSİ VE
MEYVE TUTUMU ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

Mehmet KIZILDEMİR

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2006**

Prof. Dr. İbrahim BOLAT danışmanlığında, Mehmet KIZILDEMİR' in hazırladığı “Badem Ve Kayısıda Bor Uygulamasının Döllenme Biyolojisi ve Meyve Tutumu Üzerine Etkilerinin İncelenmesi” konulu bu çalışma 13/12/2006 tarihinde aşağıdaki juri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı' nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. İbrahim BOLAT

Üye : Prof. Dr. Bekir Erol AK

Üye : Doç. Dr. Cengiz KAYA

Bu Tezin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Enstitü Müdürü

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	22
3.1. Materyal	22
3.1.1. Drake badem çeşidinin özellikleri	22
3.1.2. Nonpareil badem çeşidinin özellikleri	22
3.1.3. Precococe de Thyrinte kayısı çeşidinin özellikleri	23
3.1.4. Aprikoz kayısı çeşidinin özellikleri	23
3.1.5. Araştırma yerinin iklim özellikleri	24
3.2. Yöntem	24
3.2.1. Bor uygulamasının çiçek özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi i	29
3.2.1.1. Çiçek tozu canlılık oranı	29
3.2.1.2. Çiçek tozu çimlenme oranı	29
3.2.1.3. Çiçek tozu çim borusu gelişimi	29
3.2.2. Bor uygulamasının meyve tutumu üzerine etkilerinin belirlenmesi	30
3.2.3. Topraktaki bor kapsamının belirlenmesi	30
3.2.4. Yapraktaki bor kapsamının belirlenmesi	30
3.3. Verilerin değerlendirilmesi	31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	32
4.1. Bor Uygulamasının Çiçek Tozu Özellikleri Üzerine Etkileri	32
4.1.1. Çiçek tozu canlılığı	32
4.1.1.1. Bademde çiçek tozu canlılığı	32
4.1.1.2. Kayısıda çiçek tozu canlılığı	34
4.1.2. Çiçek tozu çimlenmesi	37
4.1.2.1. Bademde çiçek tozu çimlenmesi	37
4.1.2.2. Kayısıda çiçek tozu çimlenmesi	40
4.1.3. Çiçek tozu çim borusu gelişmesi	44
4.1.3.1. Bor uygulamasının bademde çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkileri	44
4.1.3.2. Bor uygulamasının kayısıda çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkileri	47
4.2. Bor Uygulamasının Meyve Tutumu Üzerine Etkileri	50
4.2.1. Bor uygulamasının bademde meyve tutumu üzerine etkileri	50
4.2.2. Bor uygulamasının kayısıda meyve tutumu üzerine etkileri	56
4.3. Topraktaki Toplam Bor Miktarları	62
4.4. Bor Uygulamasının Yaprakların Bor Kapsamı Üzerine Etkileri	62
4.4.1. Bademde bor uygulamasının yaprak bor kapsamı üzerine etkileri	62
4.4.2. Kayısıda bor uygulamasının yaprak bor kapsamı üzerine etkileri	63
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	66
KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	76
ÖZET	77
SUMMARY	80

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

BADEM VE KAYISIDA BOR UYGULAMASININ DÖLLENME BİYOLOJİSİ VE MEYVE TUTUMU ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Mehmet KIZILDEMİR

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Yıl: 2006, Sayfa: 82**

Bu çalışma Drake ve Nonpareil badem çeşitleri ile Precoce de Thyrinte ve Aprikoz kayısı çeşitlerinde Harran Ovası koşullarında 2004-2006 yılları arasında 0 (kontrol), 250 ppm, 500 ppm ve 750 ppm dozundaki bor uygulamalarının bazı çiçek tozu özellikleri, döllenme biyolojisi ve meyve tutumu üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Drake badem çeşidinde kontrol bitkilerine göre in vivo koşullardaki bor dozunun artışına paralel olarak çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu çimlenme oranları yükselmiştir. Fakat in vitro koşullarda çimlenme ortamına ilave edilen bor çiçek tozu çimlenme düzeyini azaltmıştır. Nonpareil badem çeşidinde arazi koşullarındaki bor uygulamaları çiçek tozu canlılığını ve in vitro koşullarındaki bor uygulaması ise çiçek tozu çimlenme düzeyini azaltmıştır. Bunun yanında in vivo koşullarda uygulanan bor, çiçek tozu çimlenme düzeyini artırmıştır. Aprikoz ve Precoce de Thyrinte kayısı çeşitlerinde, in vivo koşullardaki bor uygulamasıyla çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu çimlenme oranları yükselmiştir. Ayrıca laboratuvar koşullarındaki bor uygulaması çiçek tozu çimlenme düzeyi üzerine değişik etkilerde bulunmuştur. Bademde kendileme ve melezleme yapılan kombinasyonlarda 500 ppm' lik bor uygulaması her iki yılda da çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olumlu etki yapmıştır. Ancak 750 ppm' lik doz ise çiçek tozu çim borusu uzunluğunu azaltmıştır. Kayısıda kendileme yapılan ağaçlarda her iki yılda en yüksek çim borusu uzunluğu 500 ppm konsantrasyonunda elde edilmiştir. Melezleme yapılan kombinasyonlarda ise bor dozunun artışına paralel olarak her iki yılda da çiçek tozu çim borusu uzunluğu da artış göstermiştir. Bademde ve kayısı da bor uygulaması, melezleme yapılmış kombinasyonlara her iki yılda da olumlu etki yaparak meyve tutum oranını artırmış, serbest tozlamaya bırakılmış ağaçlara da değişik etkilerde bulunmuştur. Badem ve kayısıda kendileme yapılmış kombinasyonlarda her iki yılda da tüm meyvelerin döküldüğü saptanmıştır. Deneme bahçelerinin toprak bor kapsamı optimum seviyeden çok düşük çıkmıştır. Ayrıca ağaçlara uygulanan bor konsantrasyonunun artışına paralel olarak tüm çeşitlerde yaprakların bor kapsamı da artmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Badem, kayısı, bor uygulaması, çiçek tozu, uyumsuzluk, meyve tutumu

ABSTRACT

MSc Thesis

EXAMINATION OF THE EFFECTS OF BORON APPLICATIONS AT ALMOND AND APRICOT ON FERTILIZATION BIOLOGY AND FRUIT SET

Mehmet KIZILDEMİR

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture**

Supervisor: Prof. Dr. İbrahim BOLAT

Year: 2006, Page: 82

This study was carried out to determine the effects of boron application on some pollen features, fertilization biology and fruit set at Nonpareil and Drake almonds, Aprikoz or Precoce de Thyrinte apricot, in Harran plain conditions at 0 (control), 250 ppm, 500 ppm and 750 ppm dose between 2004 - 2006. Boron application at in vivo conditions pollen viability, pollen germination rates decrease while, boron application at laboratory conditions made different affects on pollen germination. At Drake almond cultivar compared to control plant, in paralel to boron dose increase at in vivo conditions pollen vability, pollen germination rates rise while, at in vitro conditions boron added to pollen germination environment reduced pollen germination stage. While higher boron concentrations were effective much more positively under in vivo conditions, these boron levels had negative effect on pollen germination under in vitro conditions. Boron applications had good effect on pollen germination of Nonpareil both in vitro and in vivo conditions. At almond in combination made self pollination and cross pollination, 500 ppm boron practive made pasitive affect to pollen tube lenght in every two years but 750 ppm dose reduced the pollen tube lenght.at apricot in trees made self pollination,the highest tube was got in 500 ppm concentration in every two years. But at combination made cross pollination, in paralel to boron dose increase, pollen tube lenght in areased in every two years. As at almond and apricot boron application made pasitive effect the combination made cross pollination,it raised fruit set rates, made different effect to trees. At almond and apricot, in combinations made self pollination in every two years, fruit holding at the beginning spilled, but boron application delayed a week. In paralel to applied boron concentration increase boron scope of leafs increased too of Aprikoz and Precoce de Thyrinte apricot cultivars.

KEY WORDS: Almond, apricot, boron application, pollen, incomtability, fruit set

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konumun seçimi, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında değerli düşünce ve katkılarıyla beni yönlendiren, araştırmanın her aşamasında yardımını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. İbrahim BOLAT' a (Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa) sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışması süresince her konuda yardımlarını esirgemeyen hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Ali İKİNCİ' ye (Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa) , bir kısım laboratuvar analizlerinde ve fotoğraf çekimlerinde benden yardımını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Nihat DİLSİZ' e (Harran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Şanlıurfa), denemenin değişik aşamalarında yardımlarını gördüğüm arkadaşım Zir. Müh. Ahmet ÖZDEMİR' e, ve tezimin her aşamasında bana maddi ve manevi destekte bulunan aileme özellikle babam Ahmet KIZILDEMİR' e teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Şanlıurfa'nın 2003–2004-2005 yıllarına ait iklim verileri	24
Çizelge 3.2. Araştırmada İncelenecek Kriterler	28
Çizelge 4.1. Bademde bor uygulamasının 2005 ve 2006 yılı çiçek tozu canlılık oranı üzerine etkileri	32
Çizelge 4.2. Kayısıda bor uygulamasının 2005 ve 2006 yılı çiçek tozu canlılık oranı üzerine etkileri	35
Çizelge 4.3. İn vivo koşullarda bor uygulamasının bademde 2005 ve 2006 yılı çiçek tozu çimlenme oranı üzerine etkileri	37
Çizelge 4.4. İn vivo koşullarda bor uygulamasının kayısıda 2005 ve 2006 yılı çiçek tozu çimlenme düzeyi üzerine etkileri	40
Çizelge 4.5. Nonpareil x Nonpareil kendilemesinin 2005 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi	44
Çizelge 4.6. Nonpareil x Nonpareil kendilemesinin 2006 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi	45
Çizelge 4.7. Aprikoz x Aprikoz kendilemesinin 2005 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi	47
Çizelge 4.8. Aprikoz x Aprikoz kendilemesinin 2006 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi	48
Çizelge 4.9. Nonparail badem çeşidinde 2005 ve 2006 yılları meyve tutum oranları	51
Çizelge 4.10. Aprikoz kayısı çeşidinde 2005 ve 2006 yılları meyve tutum oranları	57
Çizelge 4.11. Bademde yaprak bor kapsamaları	63
Çizelge 4.11. Kayısıda yaprak bor kapsamaları	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Bademde sonbahar döneminde yapraktan bor uygulaması yapılmış ağaçtan bir görünüm	25
Şekil.3.2. Kayısıda tomurcukların kabarmaya başladığı dönemde bor uygulaması yapılmış ağaçtan bir görünüm	26
Şekil 3.3. Bademde emasküle edilmiş çiçeklerden bir görünüm	27
Şekil 4.1. Drake badem çeşidinde kontrol ve 750 ppm bor uygulamasının çiçek tozu üzerine etkisi	33
Şekil 4.2. Nonpareil badem çeşidinde kontrol ve 750 ppm bor uygulamasının çiçek tozu canlılığı üzerine etkisi	34
Şekil 4.3. Precoce De Thyrinte kayısı çeşidinde kontrol ve 750 ppm bor uygulamasının çiçek tozu canlılığı üzerine etkisi	35
Şekil 4.4. Aprikoz kayısı çeşidinde 250 ppm ve 750 ppm bor uygulamasının çiçek tozu canlılığı üzerine etkisi	36
Şekil 4.5. Drake badem çeşidinde in vivo koşullarda kontrol ve 250 ppm bor uygulamasının çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisi	38
Şekil 4.6. İn vitro koşullarda bor uygulamasının bademde 2005 yılı çiçek tozu çimlenme düzeyi	39
Şekil 4.7. İn vitro koşullarda bor uygulamasının bademde 2006 yılı çiçek tozu çimlenme düzeyi üzerine etkileri	39
Şekil 4.8. Nonpareil badem çeşidinde in vitro koşullarda 20 ppm ve 40 ppm bor uygulamasının çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisi	40
Şekil 4.9. Aprikoz kayısı çeşidinde in vivo koşullarda 250 ppm ve 750 ppm bor uygulamasının çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisi	41
Şekil 4.10. İn vitro koşullarda bor uygulamasının kayısıda 2005 yılı çiçek tozu çimlenme oranı üzerine etkileri	42
Şekil 4.11. İn vitro koşullarda bor uygulamasının kayısıda 2006 yılı çiçek tozu çimlenme oranı üzerine etkileri	42
Şekil 4.12. Precoce de Thyrintekayısı çeşidinde in vitro koşullarda 10 ppm ve 40 ppm bor uygulamasının çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisi	43
Şekil 4.13. Çiçek tozlarının dişicik tepesi üzerindeki görünüşü	45
Şekil 4.14. Yumurtalık içersindeki çiçek tozu çim borusundan bir görünüm	46
Şekil 4.15. Nonpareil x Drake melezlemesinin 2005 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi	46
Şekil 4.16. Nonpareil x Drake melezlemesinin 2006 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi	47
Şekil 4.17. Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinin 2005 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi	48
Şekil 4.18. Dişicik borusu içersindeki çiçek tozu çim borusundan bir görünüm	49
Şekil 4.19. Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinin 2006 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi	49
Şekil 4.20. Nonpareil x Drake melezlemesinde haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)	51
Şekil 4.21. 250 ppm bor uygulamasının Nonpareil x Drake melezlemesinde meyve tutumu üzerine etkisi	52
Şekil 4.22. Nonpareil badem çeşidinde serbest tozlamamın haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)	53
Şekil 4.23. Nonpareil x Nonpareil kendilemesinin haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)	53
Şekil 4.24. Nonpareil x Drake melezlemesinde haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)	54
Şekil 4.25. Nonpareil badem çeşidinde serbest tozlamamın haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)	54
Şekil 4.26. 250 ppm bor uygulamasının Nonpareil badem çeşidinde serbest tozlanma sonucunda meyve tutumu üzerine etkisi	54

Şekil 4.27. Nonpareil x Nonpareil kendilemesinin haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)	55
Şekil 4.28. Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinde haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)	57
Şekil 4.29. Aprikoz kayısı çeşidinde serbest tozlamının haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)	57
Şekil 4.30. Aprikoz x Aprikoz kendilemesinin haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)	58
Şekil 4.31. 500 ppm bor uygulamasının Aprikoz kayısı çeşidinde serbest tozlanma sonucunda meyve tutumu üzerine etkisi	58
Şekil 4.32. Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinde haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)	59
Şekil 4.33. 250 ppm bor uygulamasının Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinde meyve tutumu üzerine etkisi	59
Şekil 4.34. Aprikoz kayısı çeşidinde serbest tozlamının haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)	60
Şekil 4. 35. Aprikoz x Aprikoz kendilemesinin haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)	60

1. GİRİŞ

Rosales takımının, *Rocaseae* familyasının *Prunoideae* alt familyasından *Prunus* cinsine giren badem (*Prunus amygdalus* Botsch)'in, anavatanı Orta ve Batı Asya olup buradan doğuya doğru Çin ve Hindistan'a, batıya doğru Kuzey İran, Suriye ve Akdeniz'e yayılmış ve tamamen yerleşmiş olan bir meyve türüdür.

Kayısı *Prunus armenica* L. *Rosales* takımının *Rosaceaea* familyasının *Prunoideae* alt familyasının *Prunus* cinsine girer.

Dünyada badem yetiştirilen alan 1 794 105 ha iken Türkiye'de 19 750 ha dır. Badem üretimi ise dünyada 1 619 906 ton, Türkiye'de 39 000 ton' dur. Dünya badem üretiminde en önemli paya sahip ülkeler sırasıyla ABD (666 600 ton), İspanya (204,500 ton), Suudi Arabistan (130 000 ton), İtalya (105 312 ton), İran (80 000 ton)' dur (Anonymous, 2005).

Türkiye'de standart badem çeşitlerinin bulunmayışı aşılı ağaçlar yerine hemen hemen tamamını tohumdan yetiştirilmiş materyale dayanmış olması badem üretici ülkeler arasında beşinci veya altıncı sırada yer almasına neden olmuştur. Ayrıca badem bahçelerinin çoğunun fakir kalkerli topraklarda kurulması ve sulanmayan koşullarda yetiştiriciliğinin yapılması, bahçelerin yarıdan çoğunun ilkbahar don tehlikesinin yüksek olduğu bölgelerde kurulmuş olması, toprak işleme, gübreleme ve budama gibi yıllık bakım işlerinin özenle yapılmamış olması, hasadın hatalı yapılması da bademde ürünün kararlılık göstermesine etki yapmaktadır (Küden, 2000).

Kayısı Dünya üzerinde Asya'da İran, Afganistan ve Türkistan'da; Avrupa özellikle Akdeniz kıyılarında; Güney Amerika'da Arjantin ve Şili'de; Afrika ve

Avustralya'da; ABD'de özellikle Kaliforniya'da geniş ölçüde yetiştirilmekte, ülkemizde ise Karadeniz Bölgesinin çok nemli doğu kısımları ile Doğu Anadolu'nun kışları şiddetli yüksek yaylaların dışında kalan hemen her ilde yetişmektedir.

Dünyada kayısı yetiştirilen alan 436 581 ha iken Türkiye'de 64 000 ha olduğu; kayısı üretimi ise dünyada 2 822 223 ton, Türkiye'de 370 000 ton' dur. Dünya kayısı üretiminde en önemli paya sahip ülkeler sırasıyla Türkiye (370 000 ton), İran (285 000 ton), İtalya (244 048 ton), İspanya (132 800 ton), Pakistan (215 000 ton), Fransa (187 400 ton) ton' dur (Anonymous, 2005).

Kayısının bazı çeşitlerinde ve bademlerde uyumsuzluk oldukça yaygındır. Bu durum, meyve tutumunu doğrudan etkileyen önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Yetiştiricilerin, henüz bahçe kurma aşamasında, seçtikleri çeşidin meyve tutumunda karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları konusunda yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. İyi bir meyve tutumu için kendine uyumsuz tür ve çeşitlerde tozlayıcı çeşit bulundurmak zorunluluğu gerekmektedir (Kulkarni ve ark., 2004).

Diğer meyvelerde olduğu gibi kayısı ve bademde de tozlanmada olabilecek bir aksaklık meyve verim ve kalitesinde azalmalara yol açacaktır. Tozlanması böceklerle olan meyve türlerinde, çiçeklenme zamanı meydana gelen yağışlı veya sisli havalar, kurak rüzgarlar bal arısı başta olmak üzere tüm tozlayıcı böceklerin aktivitelerini etkilemesi açısından oldukça önemlidir. Meyve ağaçlarında, çiçek tozlarının çimlenme gücü ile dölllenme yeteneği arasında yakın bir ilişki vardır. Tozlayıcı olarak kullanılan çeşidin çiçek tozunun canlılık durumu ve çimlenme gücünün bilinmesi gerekir (Ünal, 1998).

Meyve tutumu, birbirini takip eden olaylar sonucu meydana gelmektedir. Yeterli sayıda çiçek tozunun dişicik tepesi üzerine gelmesi, dişicik tepesine gelen çiçek tozlarının çimlenerek çiçek tozu çim borusunu meydana getirme yeteneğine sahip olması ve yumurtalığın canlı olması meyve tutumunu etkileyen faktörlerdir.

Meyve ağaçlarında tozlanmanın döllenmeyle sonuçlanabileceği zaman periyoduna “ Etkili Tozlanma Periyodu “ denmektedir. Etkili tozlanma periyodu; stigma canlılığı, yumurtalığın ömürlülüğü ve çim borusunun yumurtalığa ulaşabilmesi için gerekli zaman gibi olayların birleşimi ile stigmaya ulaşan çim borusunun oranını belirler (Nyomora ve ark., 2000). Elma ve bademde yapılan çalışmalarda meyve tutumunu, etkili tozlanma periyodu ve çiçek yoğunluğu belirlemektedir. Etkili tozlanma periyodunun uzunluğu döllenmeyi maksimum başarıya ulaştırmaktadır. Bu nedenle meyve tutumu ve verim çalışmalarında bu faktörleri göz önünde bulundurmak gerekmektedir (Nyomora ve ark., 2000).

Birim alandan daha fazla ürün elde etmek, topraktan bitkilerin kaldırdığı besin maddelerini toprağa ilave edilmesi ve insanoğlunun artan gıda gereksinimlerinin karşılanması için, insan sağlığını ve hayatını etkilemeyen bilinçli tarım ilacı ve gübre kullanılması gerekmektedir.

Bor yönünden dünyanın en zengin topraklarına sahip olmamıza karşılık, (Yılmaz, 2002) ülkemizde bu elementin bitkilere etkisi üzerine az sayıda araştırma göze çarpmaktadır. Bu rezerv ülkemizdeki bazı meyve türlerinde verim artışı sağlanması için bir avantaj olabilir.

Fotosentez yapma yeteneğinde olan bitkilerde bor (B) mutlak gerekli besin elementi arasında yer almasına rağmen, bitki bünyesindeki işlevleri tam olarak tespit edilememiştir (Kacar, 1984). Borun bitkilerce kullanılabilen formu toprakta çözünebilen, bağımsız,, iyonize olmamış H_3BO_3 , $B(OH)_3$ veya iyon halindeki $B(OH)_4$ 'dır (Brown ve Hu, 1998). Krauskopf 'a (1972) göre toprakların toplam bor kapsamları 7-80 mg/kg arasında değişmektedir.

Birçok araştırmaya göre bor, bitki bünyesinde karbonhidrat ve protein metabolizmasında, hücre zarı, doku farklılaşmasında, oksin ve fenol metabolizmasında, membran permeabilitesinde, kök uzaması, nükleik asit, protein ve İndol Asetik Asit (IAA) metabolizması üzerinde çiçek tozu çimlenmesinde ve çiçek tozu çim borusu büyümesinde, sekerlerin taşınmasında, hücre duvarı yapısında,

yaprağın uzama ve genişlemesinde, karbonhidrat, RNA ve IAA metabolizmalarında, solunum ve transpirasyonu düzenlenmesinde, virüs ve fungal hastalıklara karşı olduğu kadar böcek zararlarına karşı da dayanıklılık kazanmalarında önemli rol oynamaktadır (Marscher, 1995). Borun bitkiler üzerindeki bu etkileri, elementin ortamdan çekildiği çalışmalarla ortaya konmuştur (Lewis,1980; Lovatt, 1985; Shelp, 1993). Yine bu çalışmaların sonuçlarından hareketle, bor etkilerinin bitki türüne ve bitkideki bor seviyelerine göre değiştiği belirtilmektedir.

Bitkiler, bor'u borik asit $B(OH)_3$ ve borat iyonları $B(OH)_4$ şeklinde alır. Bor bitki bünyesinde immobil olduğu için hareketi sınırlıdır. Borun bitkide yukarı doğru taşınmasında transpirasyonun etkili olduğu saptanmıştır (Kacar, 1984). Bor topraktan köklerle pasif absorpsiyonla alınır ve bu alımda toprak pH'ı, nemi ve sıcaklığı da etkilidir (Goldbach, 1997). Mevcut bilgilere göre, bitkiler tarafından bor alımı ve farklı organlara taşınmasının bitkinin su alımı ve ksilemdeki hareketi ile yakından ilişkili olduğu ve ayrıca bor taşınmanın bitki türleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir(Kacar, 1984). Bununla birlikte, bitkilerin bu besin elementinden optimum biçimde yararlanabilmesi, bu elementin toprakta ve bitki bünyesinde belli miktar ve dengede bulunmasına bağlıdır. Toprakta ve bitki bünyesinde, iyonlar arasındaki olası bir dengesizlik, bitkilerde yetersiz B beslenmesine neden olmaktadır (Gupta ve ark., 1985; Paul, 1988).

Bor eksikliğinde meyve ağaçlarında görülen ilk belirtiler sürgün uçlarında ve yaprak büyümesinde aktif bir şekilde görülür. Yaprakta nekrotik lekeler, takiben morumsu renk ve aşağı doğru eğilmeler ortaya çıkar. Ayrıca yaprak içerisinde bulunan eriyebilir proteinleri ve klorofili azaltarak fotosentez ve tep reaksiyonlarının aktivitelerini azaltır ve stoma açıklıklarında küçülmeler gösterir, bunun sonucunda CO_2 hareketini stoma içinde azaltmaktadır (Dell ve Huang, 1997). Sonuçta meyvelerde şekil bozuklukları, yaprak uçlarında sararmalar, sürgünlerde geriye doğru kuruma, meyve dökümü, kabuk dokusunda anormallikler, sürgünlerin uç tomurcuğun ölmesi sonucu çalılışma gibi birçok bor noksanlığı belirtileri gözlenmiştir (Freeman ve ark., 1994). Noksanlığın ileri aşamalarında büyüme noktaları ölür, genelde büyüme olumsuz şekilde etkilenir. Tomurcuk, çiçek ve meyve

oluşumu azalır ya da tamamen durur. Olgun yapraklarda damarlar arası kloroz oluşur ve yaprak ayasında sekil bozukluğu görülür. Yaprak sapları ve gövde kalınlaşır (Kacar ve ark., 2002).

Meyve ağaçlarında meyve tutumu; generatif organların düzenli ve sağlıklı bir şekilde gelişmesine bağlıdır. Meyve ağaçlarında generatif organlar vegetatif organlara göre büyüme ve gelişmeleri daha karmaşık bir yapıya sahip oldukları için, generatif organların gelişmeleri için daha fazla besin elementlerine ve daha çok fotosentez ürünlerine ihtiyaç duymaktadır (Faust, 1989). Bu besin maddelerin düzeyinin bitkilerin ihtiyaç duyduğu oranlardan düşük olması durumunda ağaçların verimliliği azalmaktadır.

Meyve ağaçlarında, çiçek ve meyve gibi generatif organların bor kapsamı vejetatif organlara göre çok daha yüksektir (Nymora ve ark., 1997; Perica ve ark., 2001a; Perica ve ark., 2001b). Meyve ağaçlarından bol ürün alınması, ekolojik koşulların uygun ve yetiştiricilik tekniklerin doğru yapılmasının yanı sıra, açan çiçeklerde de meyve tutumunun fazla olmasına bağlı olduğundan generatif organların bor kapsamlarının belirli sınırlar arasında tutulmasını önemlidir. Bor elementi fotosentez sonucu oluşan şekerlerle birleşerek hücre dışına taşınmaktadır. Çalışmalar borun bazı meyve türlerinde sorbitol ve mannitol gibi alkollerle kompleks yaparak floem yoluyla taşındığını ortaya koymuştur. Bu nedenle yapraktan uygulanan bor floem yoluyla bazı meyve türlerinde kolayca ağacın farklı organlarına taşınabilmektedir (Brown ve Hu, 1996).

Borun generatif organlarda gerekli düzeyde bulunması meyve tutumu ve çiçek tomurcuğu oluşumu açısından gereklidir. Aynı zamanda B noksanlığı belirtisi görülmeyen meyve ağaçlarında dahi yapraktan B uygulamasının badem, zeytin, elma, vişne gibi çeşitli meyve türlerinde meyve verimini arttırdığı saptanmıştır. (Hanson, 1991a; Nymora ve ark., 1997; Stover ve ark., 1999; Perica ve ark., 2001b). Bazı zeytin çeşitlerinde yapılan B uygulamalarının generatif organların B içeriğini yükselterek dolaylı bir şekilde verim artışına yol açtığı bildirilmiştir (Perica ve ark., 2001).

Yapraklara püskürtülerek uygulanan bor meyve tutumunu arttırmaktadır. İn vitro koşullarda çimlendirme ortamına ilave edilen bor çiçek tozu çimlenmesini arttırmaktadır. Yapraklarda uygun oranda bulunan bor ise, bir sonraki yılın çiçeklenmesine etki etmektedir (Hanson, 1991; Hanson ve ark., 1985).

Bu çalışma Harran Ovası koşullarında badem ve kayısıda bor uygulamasının dölleme biyolojisi ve meyve tutumu üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada badem ve kayısıda sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde ağaca püskürtme şeklinde yapılan bor uygulamasının; çiçek tozu çimlenmesi, çiçek tozu canlılığı, çim borusu gelişmesi, dölleme biyolojisi ve meyve tutumuna etkileri incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçların, badem ve kayısı türleri dışındaki meyve ağaçlarında da dölleme biyolojisi ve meyve tutumunda karşılaşılan sorunların çözümünde yardımcı olabileceği ümidi taşınmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

19. yy'ın ortalarında meyve ağaçlarında B uygulamalarının, dölleme biyolojisi ile meyve tutumu ve verim üzerindeki etkileri araştırılmaya başlanılmıştır (Nyomora ve ark., 2000). İleriki yıllarda yapılan farklı araştırmalara devam edilmesi sonucunda farklı meyve türlerinde ve çeşitlerinde B' un verim üzerine olumlu yönde etkilediği doğrulanmıştır. Bu sonuçlar neticesinde B ile ilgili araştırmalar 20. yüzyılda daha fazla önem kazanmıştır.

Crassweller ve ark. (1981), 100 ppm Solubor uygulaması yaptığı Jonathan ve Golden Delicious elma çeşitlerinde melezleme yaparak meyve tutumuna etkisini araştırmıştır. Araştırmacı Solubor uygulamasının meyve tutumuna istatistiksel açıdan herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

DeMoranville ve Deubert (1985), Early Black ve Howes yaban mersini çeşitlerinde kalsiyum-bor ve magnezyum-çinko püskürtülmesinin meyve tutumuna etkisini 3 yıl süreyle araştırmışlardır. Araştırmacılar, uygulamayı vegetatif gelişmenin ve çiçek oluşumun yoğun olduğu sürgünlerde yer alan yapraklardaki kalsiyum ve magnezyum seviyesini düşük olduğu dönemde uygulamışlardır. Ca ve B uygulaması ile Early Black çeşidinde % 45 oranında, Howes çeşidinde ise % 68' lik meyve tutum oranı tespit etmişlerdir. Ancak MnZn uygulamasının meyve tutumu oranı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını bulmuşlardır.

Hanson ve Breen (1985), 2 ay boyunca eriklerde çiçeklenmeden önce tomurcuklardaki B kapsamı incelenmiş ve tomurcuklara B' un girişini, ayrıca ksilemde izlediği yolu araştırmışlardır. Araştırmacılar B 'un hareketine çiçeklenme öncesinde dinlenme halindeki tomurcuklardaki ksilemin hareketsizliğinin sebep olduğunu bildirmişlerdir. Ağaçlardaki B birikimi tomurcukların kabarmasından önce yavaş bir şekilde gerçekleşmesine karşın çiçeklenmeye kadar tomurcuklardaki kuru

madde miktarı hızlı olduğu görülmüştür. Araştırmacılar çiçek tomurcuğunun patlamasından hemen önce tomurcuklara çok az miktarda B taşındığını, bu taşınan B' un da yaklaşık % 85'inin tomurcuk kabarması ile çiçeklenme arasında geçen 5 hafta içinde biriktiğini bildirmişlerdir.

Hanson ve ark. (1985), İtalyan çeşidi erik ağaçlarına Temmuz, Eylül ve Ekim aylarında 500 ppm dışsal B uygulaması ile, yaprakların B kapsamalarını incelemişlerdir. Eylül ve Ekim aylarında uygulanan B' un yaşlı yapraklardan taşındığını ve çiçek tomurcuklarında ve bunlara çok yakın alt kısımlarındaki dokularda biriktiğini göstermişlerdir. Bunun yanında yaz ortasında uygulanan B' un yine genç yapraklardan aynı oranlarda B taşındığını belirlemişlerdir. Yapraktan yapılan B uygulaması sonucunda en fazla B artışı çiçek organlarından başçıklarda (% 248) ve dişicik borusunda (% 162) olduğunu belirlemişlerdir. Sonbahar ve kış mevsiminde çiçek tomurcuklarında B birikimi yavaş bir şekilde gerçekleşirken tomurcukların kabarmaya başladığı dönemde taşınmanın daha hızlı olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar B uygulamasının sonbaharın sonlarında yapılmasının çiçek tomurcukları ile çiçeklerdeki B miktarının artırılmasında etkili bir metot olduğunu vurgulamışlardır.

Shrestha ve ark. (1987), Barcelona fındık çeşidinde yapılan B uygulamasının meyve tutumu üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, fındık ağaçlarında bor uygulamasının meyve tutumunu birinci yılda % 23 ve ikinci yılda % 17 oranında arttırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca, uygulama yapılan ağaçların yapraklardaki B içeriğinin kontrol ağaçlardan daha fazla olduğunu belirlemişler fakat genç meyvelerdeki B miktarının ise yaz ortasında uygulama yapılan ve kontrol ağaçlarda aynı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, B uygulaması yapılan her iki yılda da, B noksanlığı gösteren optimum B oranına sahip olan ya da B miktarı optimumdan fazla olan ağaçlarda meyve tutumunun artmış olmasına varsayarak bu bitkinin B gübreleme miktarlarının inceleme yapılmasını önermişlerdir. Araştırmacılar, gelişmekte olan genç meyvelerde maksimum meyve tutumu için B miktarının yüksek olmasının gerekli olduğunu ve maksimum düzeyde B miktarının genç meyvelere en iyi şekilde, B' un doğrudan dışsal uygulama yoluyla sağlanabileceğini

bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Nisan ayında yapraktan yapılan uygulamaların yapraklara ve sürgün uçlarına zarar verdiğini bildirerek, bu nedenle uygulamanın Mayıs ayının ikinci haftasında yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Faust (1989), birçok araştırmacının çalışmaları sonucunda B uygulamasının indol asetik asit (IAA) ile ilişkisi olduğunu düşünmektedirler. Fakat B noksanlığında IAA' yı okside eden enzimlerin etkisi daha çok artmaktadır. Bu nedenle B eksikliğinde, RNA sentezlenmemekte, sürgünlere sitokinin taşınımı azalmakta, hücre uzaması durmakta ve genç yaprakların protein içeriği azalmaktadır. Araştırmacı, farklı meyve türlerinde B eksikliği göstermeyen ağaçlara sonbahar ve ilkbaharda yapılan B uygulaması ile meyve tutumunu arttırdığını bildirmiştir.

Ghaderi ve ark. (1989), Shahroodi badem çeşidinde bor ve çinkonun meyve tutumuna etkisini araştırmak amacıyla çiçeklenme döneminde 0, 1000 ve 2000 mg/lt dozlarında borik asidi püskürterek uygulamışlardır. Araştırmacıların bulgularına göre 2000 mg/lt dozundaki borik asit uygulamasında en yüksek meyve tutumunu elde edilirken, diğer uygulamalar istatistiki açıdan meyve tutumuna önemli bir etkide bulunmamıştır.

Hanson (1991a), vişne ağaçlarında yapraktan B uygulamalarının meyve tutumu ve verim üzerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırmacı, yaşları 6 ile 12 arasında değişen vişne ağaçlarına Eylül ve Ekim aylarında 500 mglt⁻¹ B'ü 3 yıl süreyle uygulamıştır. Uygulama sonucunda yaprakların B içeriğinde herhangi bir değişiklik olmadığını bildirmiştir. Ancak, dinlenme dönemdeki tomurcuklarda B içeriğinin % 94, çiçeklerde ise % 54 arttığını bulmuştur. Araştırmacı Eylül dönemindeki uygulamalardan meyve veriminin % 100'e yakın arttığını, ancak Ekim dönemindeki uygulamalarda ise etkili olmadığını bildirmiştir. Araştırmacıya göre, meyve tutumu ve üretiminde vişnenin yapraklarındaki bor içeriği 20–30 mgkg⁻¹ olup bu oran, bor uygulaması ile arttırabilmektedir. Araştırmacı, 2. yıl B düzeyi düşük olan yaprağa sahip olan ağaçlarda uygulamanın etkili olmamasının anormal iklim koşullarıyla (çiçeklenme sırasında kar yağışı ve aşırı rüzgâr) ilgili olabileceğini bildirmiştir.

Hanson (1991b), sonbaharda armut, elma, erik ve kiraz ağaçlarına yapraktan 500 ppm B püskürtmüştür. Araştırmacı, yaprakların B kapsamalarının uygulamadan 3 gün sonra % 90–185 arasında artırdığını, 9 gün sonra elma, armut ve eriklerdeki B miktarlarının kontrol ağaçları ile aynı olurken, kiraz yapraklarındaki B düzeyi 33 gün sonra kontrol bitkilerinin yaprakları ile eşit olduğunu bildirmiştir. B ile yapılan çalışmalar sonucunda B'un yapraklardan taşınarak alt kısımlardaki dokularda biriktiğini göstermiştir. Araştırmacıya göre yapraklara püskürtülen B en fazla tomurcuklarda taşınırken, bunu sırasıyla kabuk ve odun tabakaları takip etmiştir.

Chu ve Li (1992), 15 yaşındaki Big Flat kayısı çeşidinde meyve tutumuna melezleme ile bor ve azotun etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla araştırmacılar, %0.2 dozunda borax ve %0.2 dozunda azotu tam çiçeklenmeden bir hafta önce uygulayıp, Montane x Big Flat melezlemesi yapmışlardır. Araştırmacılar, melezleme yapılan kombineasyonlarda meyve tutum oranını %24.2 ile %42.2 arasında belirlerken, serbest tozlamaya bırakılmış ağaçlarda ise meyve tutum oranını %0.7 ile %2.2 arasında belirlemişlerdir.

Brown ve ark. (1992), yapraktan B püskürtülmesinin antepfıstıklarında erkek ağaçlardan alınan çiçek tozlarının canlılığı üzerine olumlu etki ettiğini bildirmişlerdir. Ayrıca yüksek dozlardaki B uygulamalarının polen canlılığı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, topraktan B uygulamasının meyve verim üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların sonuçlarına göre B noksanlığı olmayan topraklarda verim artışının özellikle elde edildiğini vurgulayarak, B noksanlığı gösteren topraklarda verimdeki artışın daha da yüksek olabileceğini vurgulamışlardır. Aynı araştırmacılar yapraktan uygulanan B'un etkinliğini dişi çiçeklerin B miktarının artırılması ile ilgili olduğunu belirterek, tomurcuk kabarmasından hemen önce yani durgun dönemin sonunda uygulanan B püskürtülmesinin çiçek tozu çimlenmesini artırdığını, çıtlak ve boş meyve miktarını azalttığını ve bunun sonucunda verimde artış gösterdiğini vurgulamışlardır.

Smagula (1993), böğürtlende bor uygulamasının meyve tutumu ve ürün artışına etkisini incelemişleridir. Araştırmacı, yaprak B içeriği 20 ppm'in aşağısındaki 5 ticari önemi olan böğürtlen (*Rubus fruticosus L.*) klon çeşitlerini seçmiş ve Eylül ayında farklı dozlarda (0–200–400–600 ppm) B püskürtmüştür. Araştırmacı, Kasım sonunda alınan 3,8 cm 'lik gövdelerde bor uygulaması ile B konsantrasyonunda artış olduğunu bulmuştur. Aynı zamanda bor püskürtmesi ile Temmuz ayında yaprak B konsantrasyonunda artış gözlenmiştir. Her bir tomurcuktan meydana gelen çiçek ve meyvelerdeki B oranında artış gösterirken meyve tutumunda artış göstermemiştir. Araştırmacının sonuçlarına göre 400 ppm B püskürtmesinden en yüksek ürün artışı sağlandığını belirlemiştir.

Delgado ve ark. (1994), zeytin ağaçlarında çiçeklenme döneminde yapraklarındaki B miktarında görülen değişikliklerin yaprakların önemli bir B tüketim merkezi olduğunu bildirmişlerdir. Bu olayın fazla çiçek açan verim çağındaki ağaçların genç yapraklarında az çiçek açan ağaçlara oranla daha belirgin olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılara göre, zeytin ağaçlarına çiçeklenme döneminde B püskürtülmesi sonucu yaprak ayası ve yaprak sapında, verimli sürgünlerin kabuklarında ve çiçek ile meyvelerde uygulamadan 3 gün sonra B miktarının arttığını belirlemiştir. Araştırmacıların sonuçlarına göre, çiçeklenme döneminde genç yapraklardaki B' un çiçek ve genç meyvelere taşındığını belirlemiştir.

Shu ve ark. (1994), Reliance çeşidi şeftali ağaçlarına hem B içeren Solubor hem de B ile zenginleştirilmiş borik asit çözeltisi uygulayarak B alımını ve taşınımını araştırmışlardır. Araştırmacılar, B alımının yaprak, gövde ve meyveden olduğunu ve B uygulaması yapılmayan dokulara taşındığını belirlemiştir.

Ferran ve ark. (1997), Negret ve Pauetet fındık çeşitlerinin yaprak ve çekirdeklerinde borun etkisini 2 yıl incelemişlerdir. Araştırmacılar, hem topraktan ağaç başı 6 glt⁻¹ B (Nisan sonu) hem de yapraktan (300 ve 600 mglt⁻¹) olmak üzere iki defa B uygulamışlardır. Araştırmacılar, her iki çeşitte de bor uygulaması ile yapraklarda ve çekirdeklerdeki bor içeriğinin önemli bir şekilde etki ettiğini tespit

etmişlerdir. Araştırmacılar, çekirdeklerdeki bor içeriğinin 10–16 mglt⁻¹ arasında değişme gösterirken yapraklardaki bor içeriğini (Haziran) 19-140 mglt⁻¹ olarak bulmuşlardır. Ayrıca her iki fındık çeşidinin de yapraktaki bor kapsamını topraktaki bor seviyesinden daha yüksek olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar B uygulamalarının fındıkların meyve tutumu ve verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, araştırmacılar, fındıkların B uygulamasına tepki vermemesinin başlangıçtaki meyve tutumunun yüksek olmasından ya da uygulanan B dozunun düşük olmasından veya hava ve toprak koşulları, çeşit ya da periyodisitenin etkisinden kaynaklanabileceğini söylemişlerdir.

Dell ve Huang (1997), bazı kültür bitkilerinde B eksikliğinin fiziksel cevabını incelemişlerdir. Araştırmacılar bitkilerdeki B eksikliği kök uçlarının büyüme bölgesindeki, hücre solunumu ve genişlemesini sınırlandırmasına rağmen, kök uzamasını engellediğini bildirmişlerdir. B eksikliğinin şiddetli olması durumunda, kök uçlarının ölmesine yol açma kök büyümesinde durmalar, kök uçlarındaki prododermis yok olmasına neden olabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre bitkilerde B eksikliği sonucunda yaprak genişlemesini engelleyerek fotosentezdeki B' un tam rollerine rağmen bitkilerin fotosentez kapasitesinin dolaylı olarak azalttığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, topraktaki B düşüklüğüne genaratif organların, vejetatif organlardan daha hassas olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca çiçeklenme döneminde görülen düşük B miktarının, çim borusu büyümesindeki azalmalar sonucunda erkek çiçeklerin verimliliğini azalttığını bildirmişlerdir.

Nyomora ve ark. (1997), Kaliforniya'da ticari üretimde önemli bir yere sahip olan Butte ve Mono badem çeşitlerinde sonbahar başında 245, 490, 735 ppm dozlarında yapraktan püskürtülen B' un meyve tutumu ve dokulardaki B içeriği üzerine etkisini 2 yıl süreyle araştırmışlardır. Araştırmacılara göre, erken sonbahardaki B uygulamasının ertesi yıl da çiçek tomurcugu, çiçek ve meyve dış yeşil kabununun B içeriğini arttırdığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar sonbaharda püskürtülen B' un floemle B-Sorbitol bileşiği şeklinde çiçek organlarına taşındığını ve böylece meyve tutumunu ve verimi olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre, sonbaharda B uygulaması yapılan meyve ağaçlarının dokularındaki B içeriğinin

istenen düzeye getirilmesi için düzenli ve yararlı bir bitki besleme tekniği olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada hem 245 hem de 490 ppm dozlarının meyve tutumu ve verim üzerine daha etkili olurken 735 ppm çok az etkili olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların bu çalışmada elde ettikleri sonuçlara göre, B uygulamasından önce dokulardaki bor düşük olurken, aynı zamanda dokularının B içeriği düşük olan Butte çeşidinde verimi % 53 oranında arttırdığını belirlemişlerdir.

Bolat ve ark. (1998), Salihli ile Akşehir Napolyonu kiraz çeşitleri ile Kütahya vişne çeşidinin bor uygulamasının in vitro koşullarda çiçek tozu çimlenme düzeyi üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, %1.5 agar ve %15 sakkaroz ortamına 0.05, 0.50, 5, 25, 50 ve 00 ppm dozlarında borik asit ekleyerek çiçek tozu çimlenme düzeylerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, düşük dozdaki uygulamaların çiçek tozu çimlenme düzeyine daha çok olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Castro ve Sotomayor (1998), farklı 4 badem çeşidinde (Nonparail, Price, Solano, and Carmel) çiçeklenme zamanında bor ve çinko püskürtmelerinin meyve tutumu üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, çiçek tomurcukların % 10'nun açtığında 1994–95 ve 1995–96 yıllarında bor ve çinko çözeltileri püskürtmüşlerdir. Araştırmacılar, farklı dozlarda (170 ve 340 ppm) borik asit (%17 B) ve 750 ve 1500 ppm dozlarında çinko (Zn-%50) uygulamışlardır. Araştırmacılar, püskürtme yaptıktan hasada kadar 2 hafta bir çiçekler ve meyveleri saymışlardır. Araştırmacılar, sonbaharda çiçeklenme zamanında bor ve çinko püskürtmeleri tohum uzunluğu, tohum ağırlığı ve meyve tutumunda herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Castro ve Sotomayor (1998), Şili' de 1994 – 1996 sezonu boyunca çiçek tomurcuklarının % 10' u açık iken Nonparail, Price, Solano ve Carmel badem çeşitlerine 170 ppm ile 340 ppm borik asit ve 750 ppm ile 1500 ppm çinko uygulamışlardır. Bu uygulamalar sonucunda bor ve çinko'nun çiçeklenme periyodunu uzattığını, meyve tutumunu arttırdığını fakat meyve ve tohum ağırlığı ile tohum iriliği üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığını bildirmişlerdir.

Micheal (1998), Western Schley pikan cevizinde Solubor' un meyve tutumu üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla araştırmacılar 150 ve 300 ppm dozlarındaki Solubor' u tam çiçeklenme döneminde yapraklara püskürterek uygulamışlardır. Uygulamalar sonucunda 300 ppm Solubor uygulamasında kontrol bitkilerine oranla yaklaşık % 8'lik meyve tutum oranında artış elde etmişlerdir. Ayrıca Solubor uygulamasıyla yaprakların bor kapsamında bir artış olduğunu belirlemişlerdir.

Sotomayor ve ark. (1998), Nonpareil ve Carmel çeşitlerine 150 ve 300 ppm dozlarındaki borik asidi ayrı ayrı hasat sonrası ve çiçeklenme dönemlerinde bitkilere uygulamışlardır. Nonpareil çeşidinde en yüksek meyve tutum oranını (% 20.5) çiçeklenme döneminde 150 ppm dozunda, en düşük meyve tutum oranını (% 11.5) çiçeklenme döneminde 300 ppm dozunda ve Carmel çeşidinde ise en yüksek meyve tutum oranını (% 27.8), hasat sonrası dönemde 150 ppm dozunda, en düşük meyve tutum oranını (% 12.3) çiçeklenme döneminde 300 ppm dozunda elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Michael ve Taylor (1999), Washington portakal çeşidinde bor püskürtülmesinin meyve tutumuna ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar bor uygulamalarını çiçeklenmeden önce ve sonra olmak üzere iki dönemde ve 0, 250, 500, 750 ve 1000 ppm olmak üzere beş dozda yapmışlardır. Farklı dönemde ve dozlarda uygulanan B'un yapraktaki bor seviyesini önemli miktarda artırdığını ancak meyve tutum ve kalitesine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Stover ve ark. (1999), soğuktan zarar görmüş olan elma ağaçlarında ilkbaharda çiçeklenmeden önce yapraktan uygulanan B, Zn, ve üre'nin verimlilik üzerine olan etkisini incelemişlerdir. Bu araştırmada elmalara çiçekler açmadan önce yapraklar fare kulağı döneminde iken 22.8 mM B tek başına ya da Zn ve üre ile kombine edilerek püskürtülmüştür. Soğuktan zarar gören 'Empire' elma çeşidinde denemenin birinci yılında B ve Zn'nin birlikte uygulanması sonucu ağaçların verimi % 22–35 arasında artırdığını bildirmişler. Denemenin ikinci yılında ise ürünlerdeki artış % 12–26 arasında değişmiştir. Denemenin 3. yılında ise bahçelerden ikisinde

kontrol ağaçlara oranla % 21–27 arasında verim artışı sağlanırken, 3. bahçede önemli bir fark bulunmamıştır. Araştırmacılar kış soğuklarından zarar gören elma ağaçlarının yanı sıra, gözle görülebilir soğuk zararı bulunmayanlar da bile çiçek öncesi B, Zn ve üre uygulamalarının yararlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Nyomora ve ark. (1999), B uygulama zamanı ve farklı dozların dokulardaki B kapsamını, meyve tutumu ve ağaç verimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu araştırmada Butte çeşidi badem ağaçlarına hem % 20,5 B içeren Solubor' u hasattan 3 hafta sonra (Eylül ayında), durgun dönemde (Aralık ayında) ve tomurcuk patlaması döneminde (Şubat ayında) 0, 0,8 ve 1.7 kg ha⁻¹ dozlarında, hem de % 10 B içeren Borosol isimli bir ürünü Ağustos, Eylül ve Şubat aylarında yine aynı dozlarda uygulamışlardır. Araştırmacılar hasattan hemen sonra yapılacak B püskürtmelerinin diğer dönemlerdeki uygulamalara göre dokuların B kapsamı, meyve tutumu ve verimi üzerine daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Perica ve ark. (2000) bor uygulamalarının Manzanillo zeytin çeşidinde bazı etkilerinin incelemişlerdir. Araştırmacılar, bor uygulamasını 0, 246, 491 ve 737 ppm dozlarında ve çiçeklenmeden bir hafta önce yapmışlardır. Araştırma sonucunda en yüksek çiçek tozu çimlenme oranı 0 ppm dozunda ve en yüksek meyve tutum oranını da 491 ppm dozunda elde etmişlerdir. Araştırmacılar bor uygulamasının meyve büyüklüğüne herhangi bir etkisinin olmadığını ayrıca çiçek tozu miktarını arttırdığını tespit etmişlerdir.

Nyomora ve ark. (2000), verim dönemindeki badem ağaçlarında yapraktan B uygulamasının meyve tutumunda çiçek tozu ve çiçek tozu çim borusunun in vivo ve in vitro koşullardaki gelişmesi ile meyve tutumuna olan etkisini araştırmışlardır. Deneme Kaliforniya'da B içeriği düşük olan topraklarda yetişen Butte (tozlayıcı çeşit) ve Mono (ana çeşit) badem çeşitlerinde denenmiş olup, sonbaharda ağaçlara yapraktan 0, 0,8, 1.7, 2.5 kg ha⁻¹ dozunda B püskürtülmüştür. Araştırmacılar, yapraktan uygulanan B'un arazi koşullarında çiçek tozu canlılığını etkilememiş olmasına rağmen, in vivo koşullardaki çiçek tozu çimlenme oranı ile çiçek tozu çim borusu gelişmesini arttırdığını bildirmişlerdir. B uygulamasının esas etkisinin in vivo

koşullarda çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşmasını hızlandırdığını, buna karşın in vitro koşullarda çiçek tozu çim borusunun patlamasını azalttığını ve çimlendirme ortamına B ilavesiyle çiçek tozu çimlenmesinin ve çiçek tozu çim borusunun uzamasının arttığını bildirmişlerdir.

Borges ve ark. (2001), Segorbe ve Fertile de Coutard fındık çeşitlerinde yapraktan B uygulaması ile fındık ürün kalitesine etkisini 3 yıl süreyle incelemiştir. Araştırmacılar, fındık ağaçlarına çiçeklenmeden sonraki 80–90 gün içinde 3 ayrı dozda (300, 600 ve 900 mglt⁻¹) B püskürtmüşlerdir. Araştırmacılar, her iki çeşitte de 900 mg.lt⁻¹ B uygulamasında en yüksek ürün artışı gösterirken, 600 mglt⁻¹ B uygulaması önemsiz çıktığını belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmaların sonuçlarına göre, tüm B uygulamalarında ‘Segorbe’ çeşidi en yüksek ürün artışı gösterdiğini vurgulamışlardır.

Ebadi ve ark. (2001), 15 yaşındaki Beyaz Çekirdeksiz ve Askary üzüm çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme düzeylerini belirlemek amacıyla 0, 1500 ve 3000 mglt⁻¹ dozlarında B’u çiçeklerin açılmasından 10 gün önce yapraklara püskürterek uygulamışlardır. Araştırmacıların bulguları sonucunda her iki çeşitte de en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi 1500 mglt⁻¹ dozunda elde edilmiş olup, daha yüksek doz çiçek tozu çimlenmesine olumsuz etki yaratmıştır.

Perica ve ark. (2001a), verim çağındaki ‘Manzanillo’ çeşidi zeytin ağaçlarında çeşitli organlardaki B taşınımını, mannitol ve glukoz konsantrasyonlarını ve B uygulamalarının eriyebilir karbonhidratların düzeyi üzerine etkisini incelemiştir. Farklı yaştaki yapraklara etiketli B uygulamışlardır. B uygulanan yapraklardan B’ un taşındığını ve uygulama yapılan yere yakın olan çiçek ve meyvelerin B miktarında önemli ölçüde arttığını belirlemişlerdir. Bu araştırmada zeytinlerde yapraktan uygulanan B’ un floemde taşınabildiği etiketli B ile belirlenmiştir. Araştırmacılar, mannitol ve glikozun analiz yapılan organlarda en yaygın sekerler olduğunu ve yapraklardaki mannitol konsantrasyonunun B taşınımına yol açacak düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar göre, mannitol B ile birleşip ‘mannitol-B’ kompleksi yaparak floemde B’ un taşınmasına katkıda bulunmaktadır.

Araştırmalarının sonuçlarına göre zeytin ağaçlarına yapraktan B püskürtülmesinin genç yaprakların saplarındaki glikoz düzeyinin azaltmasına rağmen mannitol düzeyinin artmasına neden olduğu belirlenmiştir.

Perica ve ark. (2001b), zeytinlerde çiçeklenmeden önce yapraktan B uygulamasının meyve tutumu üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, denemede B noksanlığı göstermeyen zeytin ağaçlarına 2 yıl süre ile 4 ayrı dozda (0, 246, 491, 737 mg l⁻¹) B çözeltisi püskürtmüşlerdir. Araştırmacılar, yapraktan B uygulamasının zeytinde tam çiçek yüzdesini ve meyve tutumunu önemli ölçüde arttırdığı belirlenmiştir. Fakat yapraktan B uygulamasının çiçek tozu çimlenme yüzdesi üzerine etkili olmadığını vurgulamışlardır. Araştırmacılar, meyve tutumundaki artışın, meyve iriliğini olumsuz etkilemediğini gösterirken, yapraktan B uygulamasının yararlı etkisinin yıllara göre değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, yapraktan B uygulamasının meyve tutumunun az olduğu yıllarda daha fazla etkili olduğunu görmüşlerdir.

Borges ve ark. (2001), Portekiz' in kuzeyinde bulunan Beira bölgesinde, Segorbe ve Fertile de Coutard fındık çeşitlerine 300, 600 ve 900 ppm dozlarındaki borik asidi çiçeklenmeden 80 ve 100 gün sonra yapraklara püskürterek muamele etmişlerdir. Uygulamalar sonucunda her iki çeşitte de en yüksek verimi 900 ppm dozunda almışlardır. 600 ppm' lik dozda çok önemli azalma olmadığını bildirmişlerdir.

Pokludova (2001), yedi kayısı çeşidinde (Leala, Lejuna, Lerosa, Leskora, Velkopavlovicka 12/2, Bergeron, Orange Red ve Stark Early Orange) petride agar yöntemini kullanarak borik asidin çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmacı, borik asit uygulamasını 0 ppm, 0.5 ppm, 5 ppm, 50 ppm ve 100 ppm olmak üzere 5 dozda yapmıştır. İncelemeler sonucunda en yüksek çiçek tozu çimlenmesini %75 ile 0 ppm uygulamasında elde ederken bunu sırasıyla 0.5 ppm dozunda %62,7, 5 ppm dozunda %61, 50 ppm dozunda % 53.9 ve en düşük çiçek tozu çimlenme oranını ise %51.9 ile 100 ppm dozunda elde ettiğini bildirmiştir.

Sotomayor ve ark. (2002), Nonpareil badem çeşidinde meyve tutum oranını belirlemek amacıyla tam çiçeklenme döneminde % 0.2 borik asit, % 0.3 çinko ve % 0.2 borik asit ile % 0.3 çinko kombinasyonunu bitkilere uygulayıp, elde edilen sonuçları kontrol bitkileriyle karşılaştırmışlardır. Bor uygulanan bitkilerde ortalama % 27.7, çinko uygulaması yapılanlarda % 22.2, ikisinin de uygulandığı bitkilerde % 38.1 ve kontrol bitkilerinde ise % 23.4 meyve oranı tespit etmişlerdir.

Perica ve ark. (2002), Kaliforniya’da 246 ve 491 ppm dozlarındaki Solubor (% 20.2 bor) u çiçek tomurcuklarının %10’ u açıkken Manzanillo zeytin çeşidine uygulamışlardır. Yapılan gözlemler sonucunda bor uygulamalarının kusurlu çiçek oranını önemli miktarda azalttığını ve meyve tutumunu arttırdığını bildirmişlerdir.

Usenik ve Stampar (2002), dinlenmeden henüz çıkan kiraz ağaçlarının yapraklarına uyguladıkları bor ve çinkonun Mazzard anacına aşılı New star, Giorgia ve Bing çeşitlerinde meyve tutumu ve meyve verimi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bor uygulamaları sonucunda en yüksek meyve tutumunu 400 ppm dozunda Giorgia, en düşük meyve tutum oranını ise 600 ppm dozunda Bing çeşidinden elde etmişlerdir. Çinko uygulamalarının ise üç çeşitte de meyve tutumu üzerinde istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Jutamane ve ark. (2002), Mango ağacında bor, kalsiyum ve şeker’ in in vitro çiçek tozu çimlenmesinde, çim borusu uzunluğuna ve meyve tutumuna etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada ticari öneme sahip olan kalsiyum nitrat ve borik asit kullanmışlardır. Araştırmacılar tüm kimyasalları mango çiçekleri 5 cm uzunluğuna ulaşınca püskürtmüşlerdir. Araştırmacılara göre, kalsiyum, bor ve şeker çiçek tozu çimlenmesine ve çim borusu büyümesine etki etmemesine rağmen, meyve tutumun da önemli bir artış olduğunu belirlemişlerdir.

Naseri ve ark. (2002), M9 ve B9 anaçları üzerine aşılı Golden Delicious elma çeşidinde yapraktan bor, bakır ve mangan uygulamasının yapraklardaki konsantrasyonunu ve taşınımını incelemişlerdir. Araştırmacılar birbirinden farklı olarak üç ayrı dönemde (Mayıs, Haziran ve Eylül) borik asit (H_3BO_3 , 1000 mg l^{-1}), bakır

sülfat (CuSO_4 , 500 mg l^{-1}) ve magnezyum sülfat (MnSO_4 , 1000 mg l^{-1}) olarak püskürtmüşlerdir. Araştırmacılar, yapraktan B, Cu ve Mn uygulamalarında yapraklardaki besin maddesi içeriğini önemli derecede artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca Mayıs ayındaki püskürtmelerde en yüksek taşınım olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, M9 anaçlarında B ve B9 anaçlarında Cu'ın Mayıs ve Haziran ayında en yüksek taşınım olduğunu bildirmişlerdir.

Usenik ve Stampar (2002), New Star, Georgia and Bing kiraz çeşitlerinde yapraktan B ve Zn uygulamasının meyve tutumu ve ürün artışına olan etkisini 2 yıl süreyle araştırmışlardır. Araştırmacılar, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme döneminde yapraktan B püskürtürken, sonbaharda ağaçlara dinlenme döneminde Zn püskürtmüşlerdir. Araştırmacıların bulgularına göre, B ve Zn püskürtmesi yapılan ağaçlarda meyve tutumu ve ürün artışı kontrol ağaçlarına göre daha yüksek çıkmıştır.

Sotomayor ve ark. (2002), Nonpareil ve Carmel badem çeşitlerinde yapraktan yapılan B ve Zn püskürtmelerinin meyve tutumu üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar Nonpareil çeşidinde çiçeklenme zamanı B+Zn kombinasyonunun % 38,1 meyve tutumu ile en yüksek değeri verdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, yüksek B dozlarının (300 g ha^{-1}) çiçeklenme döneminde meyve tutumunu olumsuz etkilediğini, buna karşın düşük B dozlarının (150 g ha^{-1}) çiçeklenme döneminde daha iyi meyve tutumu sağladığını vurgulamışlardır. Ayrıca hasat sonrası uygulanan yüksek B dozlarının meyve tutumuna olumlu etkisinin olduğunu bulmuşlardır.

Plich ve Wojcik (2002), Stanley ve Dabrowicka Erik çeşitlerinde meyve gelişme periyodunda yapraktan B ve Ca uygulamasının meyve kalitesi ve depolama üzerine etkisini 1996–1998 yıllarında araştırmışlardır. Araştırmacılar iki farklı şekilde uygulama yapmışlardır. (1) çiçeklenme başlangıcında yani tam çiçeklenmede 2 hafta sonra ve petal yaprakları düştükten sonra (2) petal yaprakları düştükten 10 gün arasında Ca uygulamışlardır. Araştırmacılara göre, her iki yılda iki çeşitte de yaprak uygulamalarının ürünlerin meyve etindeki B ve Ca kapsamlarında önemli derecede artış gösterdiğini bildirirken depolama şartlarının çeşitlere bağlı olarak değiştiğini göstermişlerdir. Araştırmacılar, Stanley erik çeşidinde de meyve büyüme döneminde bor

uygulama yapılan ağaçlarda ve kontrol ağaçlarından daha az su kaybı olduğunu ve daha fazla Ca içeriğine sahip olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca Dabrowicka Prune çeşidinin de herhangi bir etki olmadığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, Stanley erik çeşidinin de yapraktan Ca uygulaması ile düşük sıcaklıklarda depolama süresince meyvelerde daha az yumuşama olduğunu belirlemişlerdir.

Silva ve ark. (2003), Butler fındık çeşidinde bor uygulamasının meyve tutumuna ve kalitesine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar, 300, 600 ve 900 mglt⁻¹ dozlarındaki B'u, tam çiçeklenmeden 10 gün önce ve 10 gün sonra olmak üzere toplam iki dönemde yarıklara püskürterek uygulamışlardır. Araştırmacılar, tüm uygulamaların meyve tutumu ve kalitesi üzerine istatistiksel açıdan herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Ortega ve ark. (2004), farklı zamanlarda çiçeklenen dört badem çeşidinde emaskülasyondan sonra yapay tozlanma yaparak etkili tozlanma dönemlerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, 3 badem çeşidinde dişicik borusunun üst kısmındaki çiçek tozu çim borusu sayısının çiçeklenmenin 0–2 günleri arasında en fazla olduğunu bildirirken, 6 günde en az olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bir çeşitte 6. günde çiçek tozu çim borusu sayısının en fazla sayıda olduğuna saptamışlar ve bu durumun bu çeşidin çiçeklenme dönemindeki hava sıcaklığının düşük olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar inceledikleri badem çeşitlerinde çiçeklenme dönemindeki hava sıcaklığının yüksek olmasının etkili tozlanma dönemini azaltarak meyve tutumunu azalttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılara göre bademde çiçeklerin açılmasından itibaren geçen süreye bağlı olarak stigmanın reseptif olma özelliği azalmaktadır. Ancak aynı araştırmacılar kayısı gibi öteki bazı meyve türlerine oranla bademde etkili tozlanma döneminin biraz daha uzun olmasına rağmen iyi bir meyve tutumunun çiçeklenmenin ilk günü içindeki tozlanma sonucu gerçekleşebileceğini bildirmişlerdir.

Gündeşli (2005), gemlik zeytin çeşidinde farklı dozda bor uygulamasının somak oranı, çiçek oranı ve meyve tutumu üzerine etkisini incelemek amacıyla 250 ppm, 500 ppm ve 750 ppm dozlarındaki B'u çiçeklenmeden üç hafta önce

püskürterek uygulamıştır. Araştırmacı, 250 ppm ve 500 ppm bor konsantrasyonunun somak ve çiçek oranına olumlu etkide bulunduğunu ve meyve tutumunu kontrol ağaçlarına göre % 50 oranında artırdığını bildirmiştir.

Peryea (2005), M26 anacı üzerine aşılı Fuji elma çeşidinde yaprakdan bor uygulamasının çiçekler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Bu amaçla araştırmacı, balon döneminde 0.56 ve 1.68 kgha⁻¹ dozlarındaki B'u püskürterek uygulamıştır. Araştırmacı, her iki dozunda bir sonraki yılın çiçek oranını artırdığını bildirmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, 2004-2006 yılları arasında, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü (520 m rakımlı) içinde bulunan meyve bahçesindeki, 1999 yılı ilkbaharında 5x5 m sıra üzeri ve sıra arası mesafelerle dikilmiş olan çöğür anacı üzerine aşılı Nonpareil ve Drake badem, Aprikoz ile Precoce de Thyrinte kayısı çeşitleri üzerinde yürütülmüştür.

3.1.1. Drake badem çeşidinin özellikleri

Orta irilikte ağaçlar oluşturur. Orta geç çiçeklenir. Kendiyle uyumsuz. Tozlayıcıları ; Marcona, Nonpareil ve Peerless'dir. Kabuklu meyve iriliği 2.6 g olup 32 mm boy, 20 mm en ve 16 mm kalınlığa sahiptir. Randımanı %46'dır. Çift badem oranı %20 ile 40 arasında değişir. İç badem, 1.2 g irilik, 23 mm boy, 13 mm en ve 8 mm kalınlığa sahiptir. Orta verimli, monilia ve nekrozlara karşı duyarlıdır (Küden, 2000).

3.1.2. Nonpareil badem çeşidinin özellikleri

ABD Kaliforniya orjinlidir. ABD' nin en başta gelen çeşididir. Ağacı orta derece kuvvetli dağınık taçlı ve düzenli meyve verir. Geççi bir çeşittir. El bademleri arasına girer, kabuklu ve kabuksuz iç olarak satılır. En erkenci çeşitlerden iki hafta sonra en geççi çeşitlerden 10 gün kadar önce çiçek açar, böylece çiçeklenme mevsiminin ortasından geriye düşmekle donlardan nispeten korunur. Monilia hastalığına duyarlıdır. Kabuklu olarak orta iri, iri ve bir örnektir. Şeklen yassı ve ovaldir. Kabuk kağıt gibi ince olup rengi açıktan koyu kahverengine kadar değişir. İç

nadiren ikiz (% 4 den az), görünüşü çekicidir, orta iri olup badem zarı çok incedir. Randımanı % 60-70' dir. Çift badem oranı % 5-10 dur. Kendine verimli olmayıp yabancı tozlanma ister. Tozlayıcıları Drake, Marcona, Desmayo Larguetta, Ne plus Ultra, Texas, Peerless, çeşitleridir (Küden, 2000).

3.1.3. Precoce de Thyrinte kayısı çeşidinin özellikleri

Yunanistan kökenli bir kayısı çeşididir. Kıyı bölgelerde Mayıs ayı ortalarında hasada geldiği için pazar değeri yüksek çok erkenci sofralık bir çeşittir. Ağacı dik ve orta kuvvette bir gelişim gösterir. Meyve verimi yüksektir. Genç yaşlarda meyve tutumu, dal uçlarında başlar, sonra ağacın ana dal ve gövdesi üzerindeki spur sürgünler üzerinde yoğunlaşır. Meyvesi orta iri, sert, kuru madde düzeyi düşük ve eksimsi tattadır (Anonim, 2005d).

3.1.4. Aprikoz kayısı çeşidinin özellikleri

Iğdır ve Kağızman bölgesinin sofralık kayısı çeşididir. Bu çeşidin orijini tam olarak bilinmemektedir. Ermenistan'da bu çeşide Erevani denmektedir. Yayvan taçlı fakat çok kuvvetli büyüyen ağaçlar meydana getirir. Ağaçları çok verimli olup kendine uyumsuz bir çeşittir (Gülcan, 2006).

Meyve şekli eliptiktir. Meyve oldukça iri olup ortalama meyve ağırlığı 50-65 g arasında değişir (Bolat, 1993). Meyve kabuk (L64.78 a+10.13 b+39.63) ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı ve meyve et dokusu orta sertliktedir. Meyve belirgin şekilde simetriktir. Çekirdekleri uzun şekilli, tatlı, 2.1-2.6 g ağırlığında ve meyve etine yapışık değildir. SÇKM miktarı % 17-20, pH 4.4-4.8 ve toplam asitlik % 0.30-0.50'dir. Erkenci bir çeşit olup meyveleri Malatya şartlarında Haziran ayının son haftasında olgunlaşmaya başlar (Anonim, 2005d).

3.1.5. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Şanlıurfa ilinin 2004-2005-2006 yıllarına ait iklimsel verileri Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Bölgenin tipik iklim özelliklerinin hüküm sürdüğü Şanlıurfa ilinde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Çizelge 3.1. 'de görüldüğü üzere 2004 yılının en sıcak ayları Temmuz ve Ağustos, en soğuk ayları ise Ocak ve Şubat iken 2005 yılında, yine en sıcak ayların Temmuz ve Ağustos, en soğuk ayların ise Ocak ve Şubat ayları olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2006).

Çizelge 3.1. Şanlıurfa'nın 2005 ve 2006 yıllarına ait iklim verileri (Anonim, 2006)

AYLAR	2005			2006		
	Ort.Sıc (°C)	Ort.nem (%)	Top.Yağ. (mm)	Ort.Sıc (°C)	Ort.nem (%)	Top.Yağ. (mm)
Ocak	6.6	64.4	64.4	4.5	71.4	99.4
Şubat	6.5	68.5	69.5	7.9	66.1	58.5
Mart	11.4	57.1	23.1	12.2	62.2	6.2
Nisan	17.3	50.9	25.2	17.5	62.7	81.1
Mayıs	23.1	41.4	9.9	23.5	45.9	17.4
Haziran	27.4	35.9	31.3	30.5	40.8	0.3
Temmuz	33.0	32.8	0	32.2	45.5	0.3
Ağustos	32.1	44.7	2.3	33.2	44.6	-
Eylül	26.3	46.0	0	27.2	42.3	-
Ekim	18.6	52.9	17.4	20.7	61.5	42.5
Kasım	11.2	64.2	54.4	11.4	57.5	26.5
Aralık	9.9	69.5	39.6			

3.2. Yöntem

Çalışma, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü araştırma alanında, Nonpareil ile Drake badem, Aprikoz ve Precoce de Thyrinte kayısı çeşitlerine Boraks dekahidrat (%37 bor) uygulamasının çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu çimlenmesi, çim borusu gelişmesi ve farklı çiçek tozları ile meyve tutma düzeylerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada, 0 ppm, 250 ppm, 500 ppm ve 750 ppm dozlarında bor ağaçlara 'Greenvet' ticari ismiyle bilinen yayıcı - yapıştırıcı kullanılarak uygulanmış kontrol ağaçlarına ise sadece su püskürtülmüştür. Her bir doz 15 litrelik sırt pülvarizötüründe hazırlanıp ağaçlara püskürtülerek uygulanmıştır. Bor uygulamaları sonbahar sonlarına doğru (Nyomora ve ark. 1997) ve tomurcukların kabarmaya başladığı dönem (Stover ve ark. 1999) olmak üzere her yıl iki defa uygulanmıştır. Çalışmada Aprikoz ile Nonpareil çeşitleri ana çeşit, Precoco de Thyrinte ile Drake çeşitleri ise tozlayıcı çeşit olarak seçilmiştir. Çalışma, her çeşitten her bir uygulama için 3' er ağaç olmak üzere gelişimi ve taç iriliği birbirine yakın olan 48 ağaç üzerinde yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Bademde sonbahar döneminde yapraktan bor uygulaması yapılmış ağaçtan bir görünüm

Uygulama yapılan tozlayıcı çeşitlerde herhangi bir kendileme ve melezleme işlemi yapılmayıp sadece çiçek tozları incelenmiştir. Çiçek tozlarının incelenmesi için yeterli sayıda çiçek, henüz balon dönemde iken toplanmış ve 24 saat oda

sıcaklığında bekletilmiştir. Olgunlaşan çiçek tozları laboratuvar ortamında elde edilerek testler yapılmıştır.

Denemede Aprikoz x Aprikoz ve Nonpareil x Nonpareil kendilemeleri ile Aprikoz x Precoce de Thyrinte ve Nonpareil x Drake melezlemeleri yapılmıştır.



Şekil 3.2. Kayısıda tomurcukların kabarmaya başladığı dönemde bor uygulaması yapılmış ağaçtan bir görünüm

Aynı dozda uygulama yapılan çeşitlerin kendilenmesi ve yapay tozlanması durumunda, meyve tutma düzeylerini belirlemek amacıyla her çeşitten her kombinasyon için 3 er ağaç, her ağaçta da yaklaşık 600 er çiçek üzerinde çalışılmıştır. Uygulama yapılacak dallarda küçük tomurcuklar ile açmış çiçekler koparılmış ve sadece açmak üzere olan aynı gelişme dönemindeki olgun tomurcukların kalması sağlanmıştır. Daha sonra, kontrol dışı tozlanmaları önlemek amacıyla pens yardımıyla çiçeklerin erkek organları ile taç yaprakları alınmıştır. Bu şekilde emasküle edilen çiçeklere herhangi bir arı ziyareti olamayacağından kontrol dışı tozlanmalar önlenmiştir (Bailey ve Hough, 1975). Bundan sonra her uygulamaya

ait çiçek tozları ince samur suluboya fırçaları yardımıyla emasküle edilmiş çiçeklerin stigmaları üzerine taşınarak yapay tozlanma işlemleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.3. Bademde emasküle edilmiş çiçeklerden bir görünüm

Kendileme ve melezleme yapılan dallardaki yapay tozlama yapılan çiçek sayıları dal üzerindeki etiketlere yazılmıştır.

Deneme süresince tüm ağaçlara eşit düzeyde su ve gübre uygulaması yapılmış ve uygulama süresince ihtiyaç duyulan kültürel işlemler (toprak işleme, budama, ilaçlama) yapılmıştır.

Uygulamalarla ilgili ayrıntılı plan Çizelge 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırmada İncelenecek Kriterler

Bor Uygulamaları	Türler	Çeşitler	Serbest Tozlanmaya Bırakılanlar	Kendileme Yapılanlar	Melezleme Yapılanlar
0 ppm	Kayısı	Thyrinthe	-	-	Aprikoz (Dişi) X Thyrinthe(Erkek)
		Aprikoz	+	+	
	Badem	Drake	-	-	Nonpareil(Dişi) X Drake (Erkek)
		Nonpareil	+	+	
250 ppm	Kayısı	Thyrinthe	-	-	Aprikoz (Dişi) X Thyrinthe(Erkek)
		Aprikoz	+	+	
	Badem	Drake	-	-	Nonpareil(Dişi) X Drake (Erkek)
		Nonpareil	+	+	
500 ppm	Kayısı	Thyrinthe	-	-	Aprikoz (Dişi) X Thyrinthe(Erkek)
		Aprikoz	+	+	
	Badem	Drake	-	-	Nonpareil(Dişi) X Drake (Erkek)
		Nonpareil	+	+	
750 ppm	Kayısı	Thyrinthe	-	-	Aprikoz (Dişi) X Thyrinthe(Erkek)
		Aprikoz	+	+	
	Badem	Drake	-	-	Aprikoz (Dişi) X Thyrinthe(Erkek)
		Nonpareil	+	+	

3.2.1. Bor uygulamasının çiçek özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi

3.2.1.1. Çiçek tozu canlılık oranı

Çiçek tozu canlılık testleri % 1' lik 2,3,5- Triphenyltetrazolium chlorid (TTC) kullanılarak yapılmıştır. Testin uygulamasından iki saat sonra mikroskop altında yapılan sayımlarda çiçek tozlarından koyu kırmızıya boyananlar canlı olarak kabul edilerek % oranları belirlenmiştir. (Eti ve ark., 1990).

3.2.1.2. Çiçek tozu çimlenme oranı

Çiçek tozu çimlenme oranını tespit etmek amacıyla, % 1 ağırlık ve % 15 sakkaroz + 10, 20, 30 ve 40 ppm lik borik asit konsantrasyonunda doymuş petri yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca arazi koşullarında uygulama yapılan bitkilerden alınan çiçek tozları doğrudan % 1 ağırlık ve % 15 sakkaroz konsantrasyonunda çimlenme düzeyleri belirlenmiştir. Petri kutularının içine dökülen ortam katıldıktan sonra çiçek tozları ince uçlu bir fırça ile petri içine serpiştirilmiş ve petri 20-25 °C sıcaklıkta etüv içine alınmıştır. Etüve alındıktan 24 saat sonra mikroskop altında yapılan sayımlarda çiçek tozu çimlenme oranı % olarak belirlenmiştir (Pırlak ve Bolat., 1998).

3.2.1.3. Çiçek tozu çim borusu gelişimi

Kendileme ve melezleme yapılmış kombinasyonlarda tozlamadan 24, 48 ve 72 saat sonra yeter sayıda tozlanmış çiçekler alınmıştır. Alınan örnekler formaldehit (% 40'lık), propiyonik asit (% 99'lük) ve alkol (% 70'lik) karışımı içeren FPA solusyonuna konarak fiske edilmiştir. Örnekler fiksatiften çıkarılıp saf su ile yıkandıktan sonra 8 N NaOH içersinde 4 saat boyunca yumuşatılmıştır. Yumuşatılan örnekler 0.15 M K₂HPO₄ ile % 0.05 anilin mavisi çözeltisi içersinde bekletilmiştir. Daha sonra stil ve yumurtalık üzerindeki tüyler iyice temizlenerek bir lam üzerine konulmuş ve üzerine bir damla gliserin damlatılarak çiçek tozu çim borusu gelişmesi incelenmiştir (Nyomora ve ark., 2000). Çiçek tozu çim borusunun uzunluğu cam yazar kalemle işaretlenmiş ve milimetrik kağıt yardımı ile ölçülerek 'mm' cinsinden

ifade edimiştir (Özçağran ve ark., 1989). İncelemeler Nikon E400 floresans mikroskopla BA 520 filitre kullanılarak yapılmıştır.

3.2.2. Bor uygulamasının meyve tutumu üzerine etkilerinin belirlenmesi

Serbest tozlama, kendileme ve melezleme yapılmış ağaçlarda haziran dökümüne kadar birer hafta aralıklarla meyve sayımları yapılmış ve sonuçların tozlanan çiçek sayısı ile karşılaştırılması yoluyla kombinasyonların yüzde meyve tutma oranları saptanmıştır.

3.2.3. Topraktaki bor kapsamlarının belirlenmesi

Analiz yapılacak toprak örnekleri yaz döneminde, zig-zag bir çizgi üzerinde 15-20 adımda bir burgu yardımı ile 0-30 ve 30-60 cm. olmak üzere iki farklı derinlikten alınmıştır.

Etüvde kurutulan toprak örneği bir kapta toz haline getirilmiş ve bu örnek 2 mm gözenekli elekten geçirilmiştir. Elekten geçirilen toprak örneğinden 100 g tartılıp saf su ile sature edilmiştir. Sature edilen örnek bir gece bekletildikten sonra ekstratı çıkarılmış ve ekstrattan 1 ml örnek alınıp karminik asit kolorimetrik metot ile bor tayini yapılmıştır (Tüzüner, 1990).

3.2.4. Yapraktaki bor kapsamlarının belirlenmesi

Bor uygulaması yapılan ağaçlarda her iki yılda da yaz döneminde araştırmada kullanılan tüm çeşitlerin yaprak bor kapsamları belirlenmek üzere her uygulamadaki her bir ağacın tek yıllık sürgünlerin orta kısmından, dört ayrı yönünden yeterli sayıda yaprak örnekleri alınmış ve analiz yapılmıştır (Kacar, 1997).

Öğütülmüş ve kurutulmuş yaprak örneğinden 0.125 gr tartılarak 70 °C'de 24 saat süreyle yakılmıştır. Daha sonra örneklerin üzerine 2 ml saf su, 2 ml hidrojen

peroksit (H_2O_2) ve 4 ml nitrik asit (HNO_3) ilave edilerek ICP' de 249.773 nm dalga boyunda bor okuması yapılmıştır (Bingham, 1982).

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 yinelemeli olarak yürütülmüştür. Araştırma sonunda yüzde (%) olarak elde edilen değerlere açılı transformasyonu uygulanmış ve istatistiksel analizler bu değerler üzerinden yapılmıştır. Birbirinden farklı olan ortalamalar arasındaki gerçek farklılıkları belirleyebilmek için 'asgari önemli fark' (LSD) testinden yararlanılmıştır. İstatistiksel analizlerde 'TARİST' bilgisayar paket programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Bor Uygulamasının Çiçek Tozu Özellikleri Üzerine Etkileri

4.1.1. Çiçek tozu canlılığı

4.1.1.1. Bademde çiçek tozu canlılığı

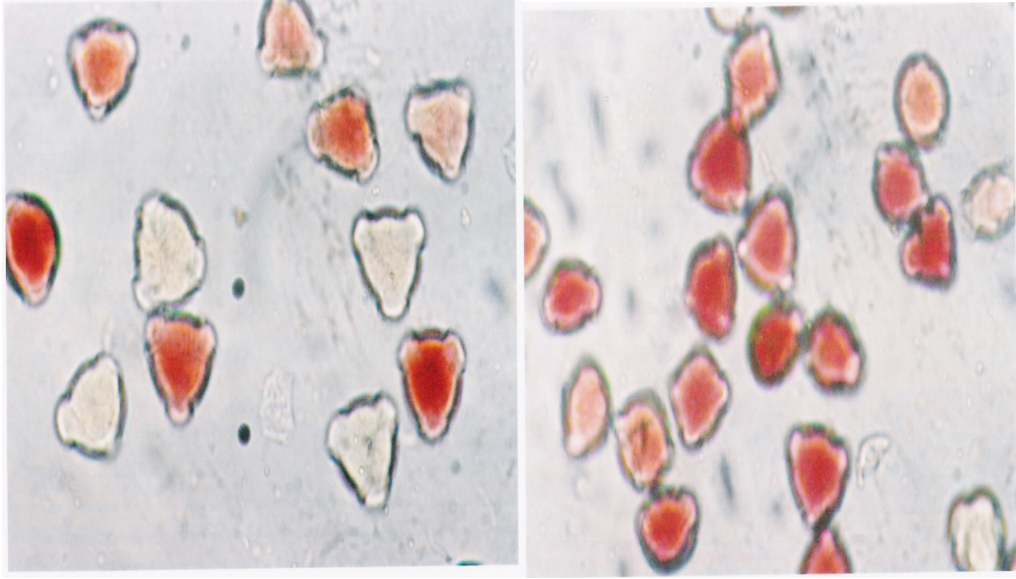
Bor uygulaması yapılan Drake badem çeşidine ait 2005 ve 2006 yılları balon döneminde alınan çiçek tozlarının canlılık oranları Çizelge 4.1' de gösterilmiştir. Bor uygulamasının 2005 yılı çiçek tozu canlılığı üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz çıkmakla beraber ortalamalar arasında farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir. 2006 yılında belirlenen çiçek tozu canlılık oranları ise istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Drake badem çeşidinde bor uygulaması çiçek tozu canlılığı üzerine olumlu etkilerde bulunmuştur. 2005 yılında bor uygulanan bitkilerin en yüksek çiçek tozu canlılık oranı % 56.4 ile 750 ppm bor uygulamasından, en düşük çiçek tozu canlılık oranı ise kontrol uygulamasında elde edilirken 2006 yılında ise çiçek tozu canlılık oranları % 50.7 - % 55.9 oranları arasında değişmiştir.

Çizelge 4.1. Bademde bor uygulamasının 2005 ve 2006 yılı çiçek tozu canlılık oranı üzerine etkileri

Çeşit	Drake		Nonparail	
	Çiçek Tozu Canlılığı (%) (2005 yılı)	Çiçek tozu canlılığı (%) (2006 yılı)	Çiçek Tozu Canlılığı (%) (2005 yılı)	Çiçek tozu canlılığı (%) (2006 yılı)
0 ppm	51.3 (45.7)**	50.7 b (45.4)**	48.6 (44.1)**	51.5 (45.8)**
250 ppm	52.7 (46.5)**	53.5 b (47.0)**	50.3 (45.1)**	50.3 (45.1)**
500 ppm	53.7 (47.1)**	53.1 b (46.7)**	48.2 (43.9)**	50.1 (45.0)**
750 ppm	56.4 (48.6)**	58.9 a (50.1)**	48.1 (43.9)**	49.6 (44.7)**
LSD	Ö.D.	2.7*	Ö.D	Ö.D

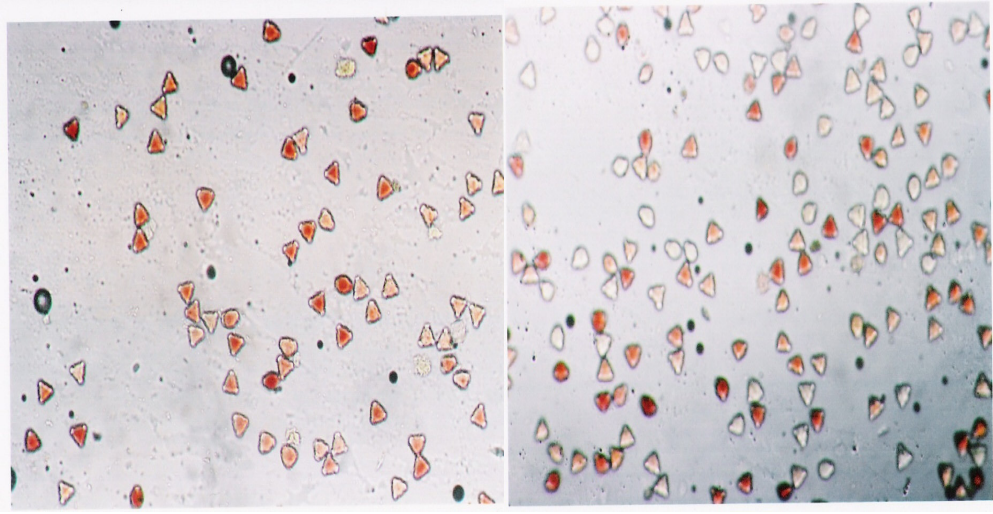
* % 5 önem düzeyinde önemli

** Açı transformasyonu değeri



Şekil 4.1. Drake badem çeşidinde kontrol (solda) ve 750 ppm (sağda) bor uygulamasının çiçek tozu canlılığı üzerine etkisi (Büyütme 30x)

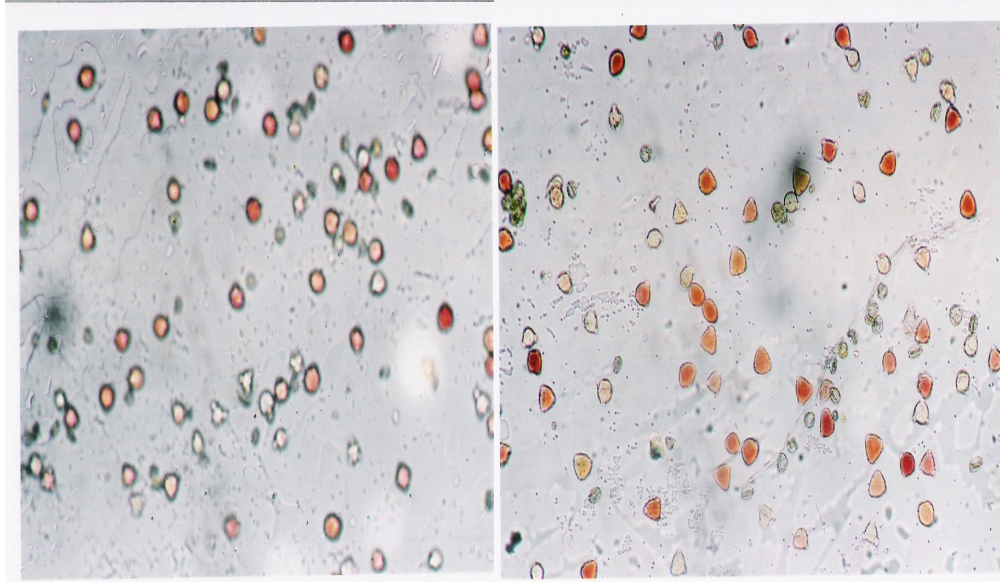
Nonpareil badem çeşidinde bor uygulamasının 2005 ve 2006 yılları balon döneminde alınan çiçek tozlarının çiçek tozu canlılık oranları Çizelge 4.1' de gösterilmiştir. Her iki yılda da bor uygulamasının çiçek tozu canlılık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmakla birlikte ortalamalar arasında farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Farklı dozda bor uygulamalarının Nonpareil badem çeşidinde 2005 ve 2006 yıllarında çiçek tozu canlılığını belli bir doza kadar artırmış, sonra azaltmıştır. Her iki yılda en yüksek çiçek tozu canlılık oranları 250 ppm bor uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.2. Nonpareil badem çeşidinde kontrol (solda) ve 750 ppm (sağda) bor uygulamasının çiçek tozu canlılığı üzerine etkisi (Büyütme 10x)

4.1.1.2. Kayısıda çiçek tozu canlılığı

Bor uygulaması yapılan Precoce de Thyrinte kayısı çeşidine ait 2005 ve 2006 yılları balon döneminde alınan çiçek tozlarının çiçek tozu canlılık oranları Çizelge 4.2' de gösterilmiştir. Bor uygulamasının 2005 yılı çiçek tozu canlılık oranları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz çıkmakla beraber 2006 yılında % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Farklı dozlardaki bor uygulamalarının Precoce de Thyrinte kayısı çeşidinin çiçek tozu canlılık oranında önemli farklılıklara neden olduğu ve 2005 yılı en yüksek çiçek tozu canlılık oranı 750 ppm bor uygulamasında (% 67.3), 2006 yılında ise % 62.7 ile yine 750 ppm bor uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.3. Precoce de Thyrinte kayısı çeşidinde kontrol (solda) ve 750 ppm (sağda) bor uygulamasının çiçek tozu canlılığına etkisi (Büyütme 10x)

Çizelge 4.2. Kayısıda bor uygulamasının 2005 ve 2006 yılı çiçek tozu canlılık oranı üzerine etkileri

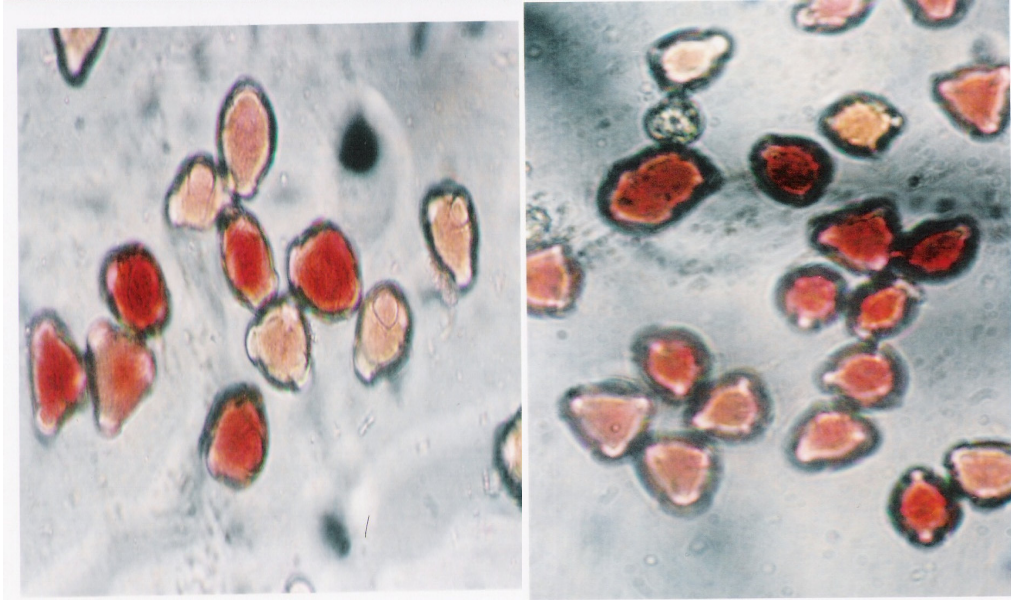
Çeşit	Precoce de Thyrinte		Aprikoz	
	Bor Uygulamaları	Çiçek Tozu Canlılığı (%) (2005 yılı)	Çiçek tozu canlılığı (%) (2006 yılı)	Çiçek Tozu Canlılığı (%) (2005 yılı)
0 ppm	55.1 (47.9)***	54.9 c (47.8)***	44.8 b (42.0)***	43.8 b (41.4)***
250 ppm	57.2 (49.1)***	58.9 b (50.1)***	45.5 b (42.4)***	46.1 b (42.7)***
500 ppm	59.1 (50.2)***	62.2 a (52.0)***	50.2 a (45.1)***	52.5 a (46.4)***
750 ppm	67.3 (55.1)***	62.7 a (52.3)***	50.7 a (45.4)***	54.3 a (47.4)***
LSD	Ö.D	1.6**	3.3*	3.8*

* % 5 önem düzeyinde önemli

** % 1 önem düzeyinde önemli

*** Açı transformasyonu değeri

Bor uygulamasının Aprikoz kayısı çeşidine 2005 ve 2006 yılı balon döneminde alınan çiçek tozlarının çiçek tozu canlılık oranları Çizelge 4.2' de gösterilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi bor uygulamasının çiçek tozu canlılığı üzerine etkisi her iki yılda da istatiki açıdan % 5 önem seviyesinde önemli bulunmuştur. Uygulanan bor dozunun artışına paralel olarak her iki yılda da çiçek tozu canlılık oranları da artış göstermiştir.



Şekil 4.4. Aprikoz kayısı çeşidinde 250 ppm (solda) ve 750 ppm (sağda) bor uygulamasının çiçek tozu canlılığı üzerine etkisi (Büyütme 30x)

Drake badem çeşidi ile Aprikoz ve Precoce de Thyrinte kayısı çeşitlerinde bor uygulamaları çiçek tozu canlılık oranına genel olarak olumlu etki yaparak artırmıştır. Ancak Nonpareil badem çeşidinde en yüksek çiçek tozu canlılığı 250 ppm bor uygulamasından elde edilmiş, daha yüksek dozlar çiçek tozu canlılık oranını kontrol uygulamasına göre azaltmıştır.

Uygun çimlenme ortamı bulamayan çiçek tozları zamanla solunum sonucu depo besin maddelerinin ve bazı enzimlerin özelliğini kaybetmesi nedeniyle canlılıklarını kaybederler (Peter ve Stanley, 1974). Çiçek tozu canlılığındaki bu artış B'un, besin maddelerinin taşınmasına ve enzim mekanizmasına etki etmesinden kaynaklanabilmektedir.

Bu konuyla ilgili olarak, Brown ve ark. (1992), yapraktan B püskürtülmesinin antepfistıklarında erkek ağaçlardan alınan çiçek tozlarının canlılığı üzerine olumlu etki ettiğini bildirmişlerdir.

4.1.2. Çiçek tozu çimlenmesi

4.1.2.1. Bademde çiçek tozu çimlenmesi

İn vivo koşullarda uygulanan bor, Drake ve Nonparail badem çeşitlerinde her iki yılda da çiçek tozu çimlenme oranına olumlu etki yaparak artırmıştır.

Drake badem çeşidinden 2005 yılı balon döneminde alınan çiçek tozlarına ait çiçek tozu çimlenme düzeyleri Çizelge 4.3.' te gösterilmiştir. İn vivo koşullarda bor uygulanan bitkilerin çiçek tozu çimlenmesi istatistiksel olarak önemsiz düzeyde olduğu tespit edilmiştir. 2005 yılında in vivo koşullarında bor uygulaması sonucu elde edilen en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi 750 ppm bor uygulamasında (% 52.9), en düşük ise % 47.8 ile kontrol uygulamasında elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. İn vivo koşullarda bor uygulamasının bademde 2005 ve 2006 yılı çiçek tozu çimlenme oranı üzerine etkileri

Çeşit	2005 Yılı		2006 Yılı	
	Drake	Nonparail	Drake	Nonparail
Bor Uygulamaları	Çiçek tozu çimlenme düzeyi (%)	Çiçek tozu çimlenme düzeyi (%)	Çiçek tozu çimlenme düzeyi (%)	Çiçek tozu çimlenme düzeyi (%)
0 ppm	47.8 (43.7)*	37.6 a (37.8)*	49 b (44.4)*	38.8 c (38.5)*
250 ppm	48.2 (44.0)*	38.2 b (38.2)*	50.1 b (45.0)*	44 b (41.5)*
500 ppm	49.8 (44.9)*	43.8 c (41.4)*	50.7 b (45.4)*	47.6 a (43.6)*
750 ppm	52.9 (46.6)*	45.5 c (42.4)*	56.3 a (48.6)*	49 a (44.4)*
LSD	Ö.D.	1.4**	3.5**	1.5**

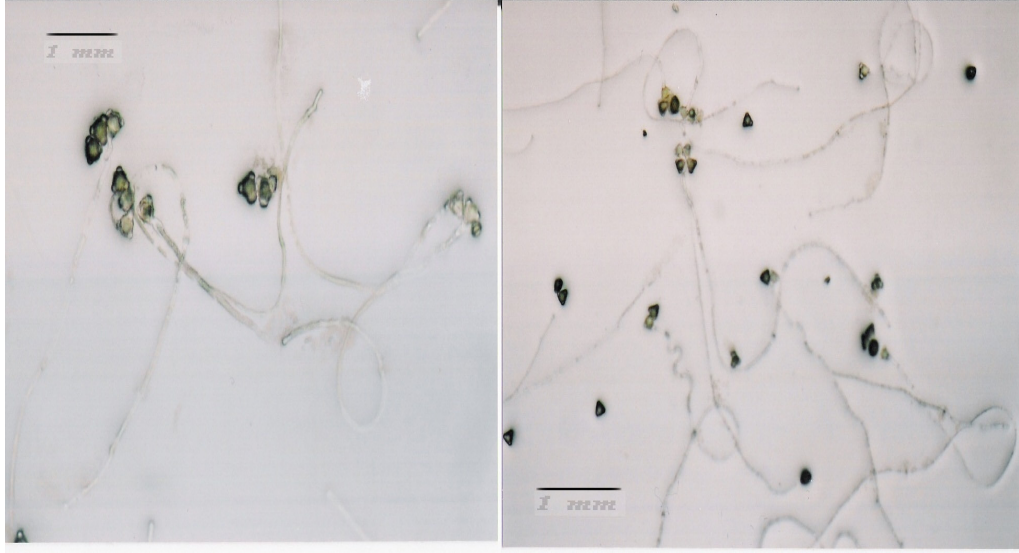
** % 1 önem düzeyinde önemli

* Açık transformasyonu değeri

Nonpareil badem çeşidinden 2005 yılı balon döneminde alınan çiçek tozlarına ait çiçek tozu çimlenme düzeyleri Çizelge 4.3.' te gösterilmiştir. İn vivo koşullarda bor uygulanan bitkilerin çiçek tozu çimlenmesi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. 2005 yılında çiçek tozu çimlenme düzeyi % 37.6 - % 45.5 arasında değişmiştir.

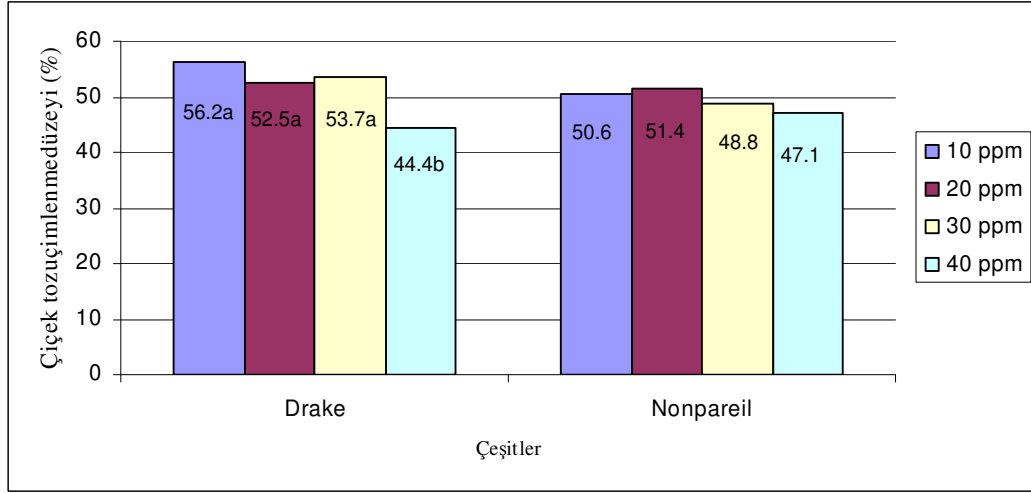
Bor uygulaması yapılan Drake badem çeşidinde 2006 yılı balon döneminde alınan çiçek tozlarına ait çiçek tozu çimlenme düzeyleri Çizelge 4.3.' te

gösterilmiştir. İn vivo koşullarda bor uygulanan bitkilerin çiçek tozu çimlenme düzeyleri istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi % 56.3 ile 750 ppm dozunda, en düşük çimlenme düzeyi ise % 49 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.



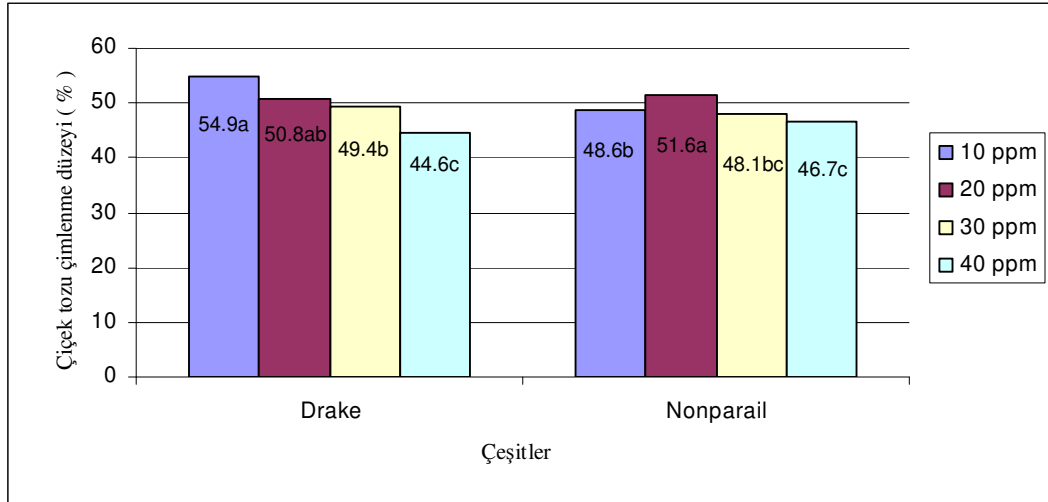
Şekil 4.5. Drake badem çeşidinde in vivo koşullarda kontrol (solda) ve 250 ppm (sağda) bor uygulamasının çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisi (Büyütme 20x)

Bor uygulaması yapılan Nonpareil badem çeşidinde 2006 yılı balon döneminde alınan çiçek tozlarına ait çiçek tozu çimlenme düzeyleri Çizelge 4.3.' de gösterilmiştir. İn vivo koşullarda bor uygulanan bitkilerin çiçek tozu çimlenmesi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi bor uygulanan bitkilerin çiçek tozu çimlenme oranı % 38.8 ile % 49 arasında değişmektedir.

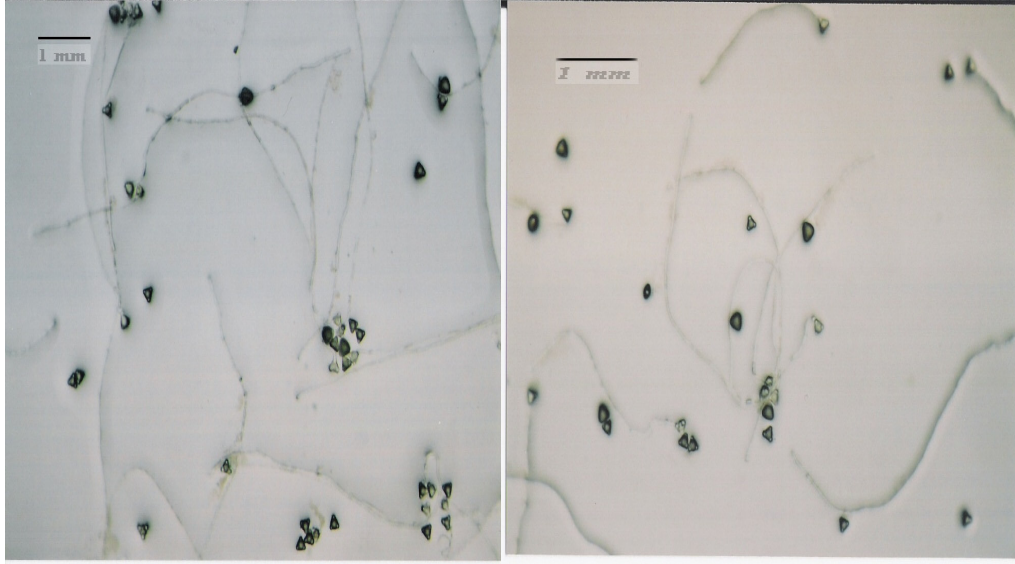


Şekil 4.6. İn vitro koşullarda bor uygulamasının bademde 2005 yılı çiçek tozu çimlenme düzeyi üzerine etkileri (LSD: 4)

Farklı dozlarda bor uygulamasının bademde 2005 ve 2006 yıllarında balon döneminde alınan çiçek tozlarına ait çiçek tozu çimlenme düzeyleri Şekil 4.6. ve Şekil 4.7' de gösterilmiştir. Çizelgeden görüldüğü üzere in vitro koşullardaki bor uygulamalarının çiçek tozu çimlenme düzeyleri her iki yılda da istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. İn vitro koşullarda bor uygulaması Drake ve Nonpareil badem çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme düzeyini belli bir doza kadar artırmış daha yüksek dozlar ise düşürmüştür.



Şekil 4.7. İn vitro koşullarda bor uygulamasının bademde 2006 yılı çiçek tozu çimlenme düzeyi üzerine etkileri (LSD Drake :4.5 ; LSD Nonpareil : 1.8)



Şekil 4.8.Nonpareil badem çeşidinde in vitro koşullarda 20 ppm (solda) ve 40 ppm (sağda) bor uygulamasının çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisi (Büyütme 20x)

4.1.2.2. Kayısıda çiçek tozu çimlenmesi

Precoce de Thyrinte kayısı çeşidinden 2005 ve 2006 yılı balon döneminde alınan çiçek tozlarına ait çiçek tozu çimlenme düzeyleri Çizelge 4.4.' te gösterilmiştir. İn vivo koşullarda bor uygulanan bitkilerin çiçek tozu çimlenme düzeyleri her iki yılda da istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. İn vivo koşullarda bor uygulanan bitkilerin en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi 2005 yılında 750 ppm bor uygulamasında % 65.3, 2006 yılında ise yine 750 ppm br uygulamasında % 53.1 olarak belirlenmiştir.

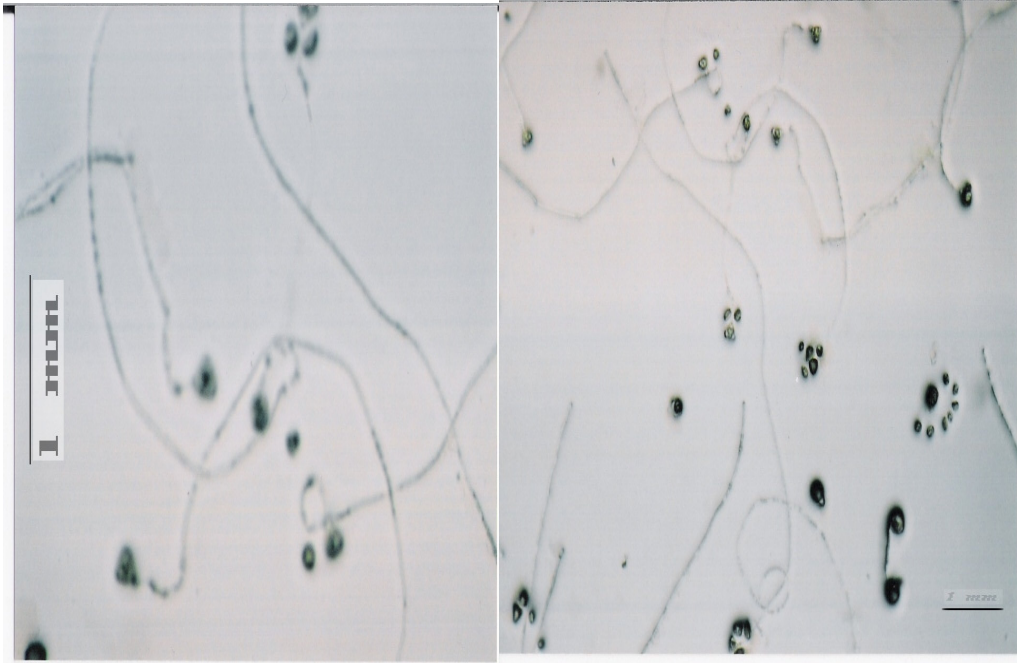
Çizelge 4.4. İn vivo koşullarda bor uygulamasının kayısıda 2005 ve 2006 yılı çiçek tozu çimlenme oranı üzerine etkileri

Çeşit	Precoce de Thyrinte		Apriköz			
	Bor Uygulamaları	Çiçek Tozu Çimlenme Düzeyi (%) (2005)	Çiçek tozu çimlenme Düzeyi (%) (2006)	Çiçek Tozu Çimlenme Düzeyi (%) (2005)	Çiçek tozu çimlenme Düzeyi (%) (2006)	
0 ppm	48.8 c	(44.3) *	35.1 d	(36.3) *	31.7 c	(34.2) *
250 ppm	54.1 b	(47.3) *	44.1 c	(41.6) *	34.1 b	(35.7) *
500 ppm	57.6 b	(49.3) *	47.1 b	(43.3) *	47.4 a	(43.5) *
750 ppm	65.3 a	(53.9) *	53.1 a	46.7) *	46.9 a	(43.2) *
LSD	3.9**		1.9**		7.8**	4.3**

** % 1 önem düzeyinde önemli

* Açı transformasyonu değeri

Aprikoz kayısı çeşidinden 2005 ve 2006 yılı balon döneminde alınan çiçek tozlarına ait çiçek tozu çimlenme düzeyleri Çizelge 4.4.' te gösterilmiştir. İn vivo koşullarda bor uygulanan bitkilerin her iki yılda da çiçek tozu çimlenme düzeyleri istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Her iki yılda da in vivo koşullarda bor uygulanan bitkilerin en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyleri 500 ppm bor uygulamasından elde edilirken en düşük çiçek tozu çimlenme düzeyi ise kontrol bitkilerinden elde edilmiştir.

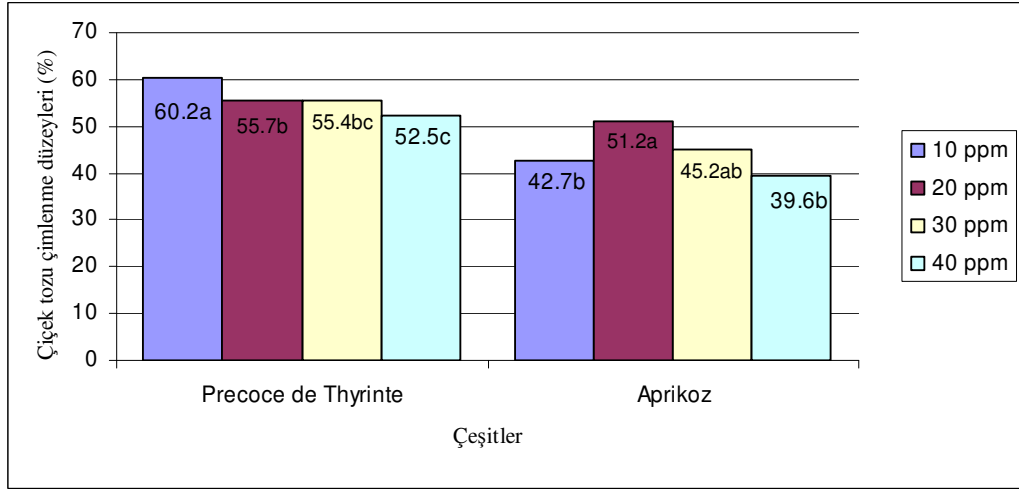


Şekil 4.9. Aprikoz kayısı çeşidinde in vivo koşullarda 250 ppm (sağda) ve 750 ppm (solda) bor uygulamasının çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisi (Büyütme 20x)

Precoce de Thyrinte ve Aprikoz kayısı çeşitlerinde her iki yılda da bor uygulaması belirli bir doza kadar in vitro koşullardaki çiçek tozu çimlenme oranını artırırken, daha yüksek dozlar önemli bir etkide bulunmamıştır.

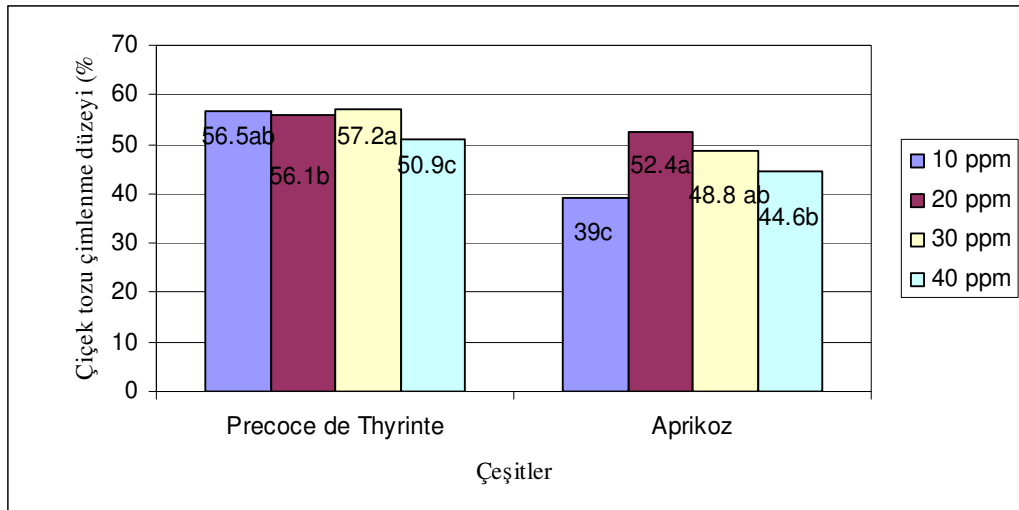
Farklı dozlarda bor uygulamasının kayısıda 2005 yılı balon döneminde alınan çiçek tozlarına ait çiçek tozu çimlenme düzeyleri Şekil 4.10.' da gösterilmiştir. Precoce de Thyrinte çeşidinde in vitro koşullarda bor uygulanan bitkilerin çiçek tozu çimlenme düzeylerinde istatistiksel olarak % 1 düzeyinde, Aprikoz çeşidinde ise istatistiksel olarak % 5 önem düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Precoce de

Thyrinte çeşidinde ise en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi 10 ppm dozunda, Aprikoz çeşidinde ise 20 ppm dozunda elde edilmiştir.

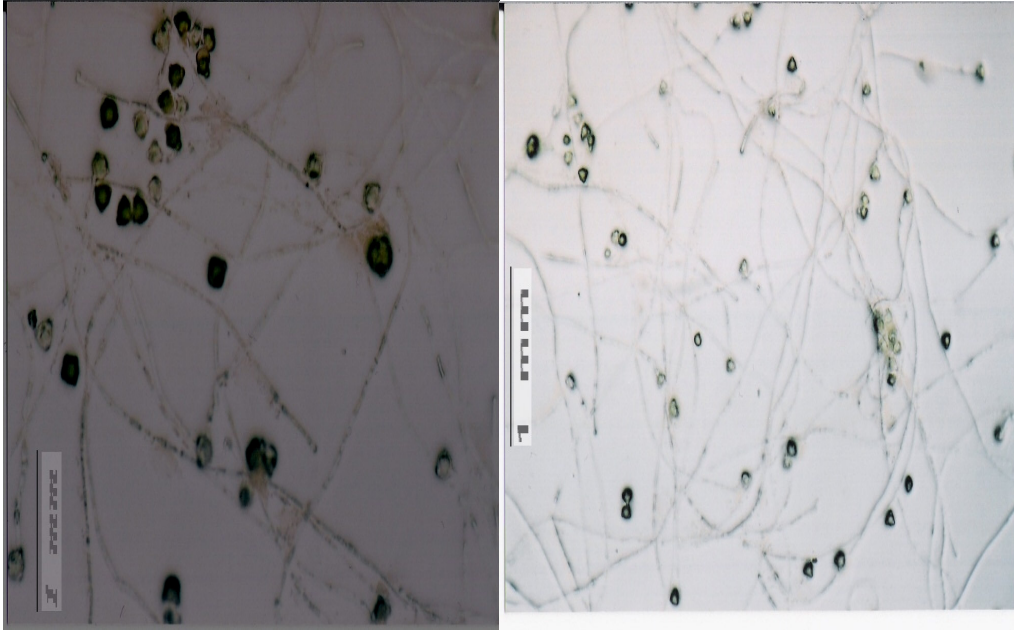


Şekil 4.10. İn vitro koşullarda bor uygulamasının kayısıda 2005 yılı çiçek tozu çimlenme oranı üzerine etkileri (LSD Thyrinte : 3.1 ; LSD Aprikoz : 7.3)

Şekil 4.11. kayısının 2006 yılına ait farklı dozlarda bor uygulamalarının in vitro koşullarda çiçek tozu çimlenme düzeyleri göstermektedir. İn vitro koşullarda bor uygulanan bitkilerin çiçek tozu çimlenme düzeyleri istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Precoce de Thyrinte çeşidinde en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi % 57.2 ile 30 ppm bor uygulamasından, Aprikoz çeşidinde ise en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi % 52.3 ile 20 ppm bor uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.11. İn vitro koşullarda bor uygulamasının kayısıda 2006 yılı çiçek tozu çimlenme oranı üzerine etkileri (LSD Thyrinte : 1 ; LSD Aprikoz : 5.4)



Şekil 4.12. Precoce de Thyrintekayısı çeşidinde in vitro koşullarda 10 ppm (sağda) ve 40 ppm (solda) bor uygulamasının çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisi (Büyütme 20x)

Tozlanma ve dölleme döneminde görülen yetersiz sıcaklık ve nem şartlarında bor uygulamalarıyla çiçek tozu çimlenme düzeyleri artırılarak döllemeye ve meyve tutumunda başarıya ulaşılabilir. Ayrıca inceleme yapılan kayısının her iki çeşidinde bor uygulamaları çiçek tozu çimlenme hızını artırmıştır. Bu da kuru rüzgarların estiği çiçeklenme döneminde dişi tepesi kurumadan çiçek tozunun hızlı bir şekilde çimlenmesine imkan sağlayabilir.

Bor uygulamasının değişik türlerde etkilerini inceleyen bir çok araştırmacı B'un in vivo ve in vitro koşullarda çiçek tozu çimlenmesi üzerine farklı etki ettiğini saptamışlardır. Brown ve ark. (1992), durgun dönemin sonunda uygulanan B püskürtmesinin çiçek tozu çimlenmesini artırdığını, Pirlak ve Bolat (1998), kiraz ve vişne yaptıkları çalışmada in vitro koşullarda düşük dozdaki bor uygulamalarının çiçek tozu çimlenmesini artırdığını, Nyomora ve ark. (2000), bademde yapraktan uygulanan B'un in vivo koşullardaki çiçek tozu çimlenme oranı ile çimlendirme ortamına B ilavesiyle çiçek tozu çimlenmesinin arttığını bildirmişlerdir. Ancak, Pokludova (2001), kayısıda 100 ppm bor uygulamasının kontrol uygulamasına oranla

çiçek tozu çimlenmesini yaklaşık olarak % 24 oranında azalttığını belirlemişlerdir. Ayrıca Jutamanee ve ark. (2002), mangoda, yapraktan bor uygulamasının çiçek tozu çimlenmesine etki etmediğini, Perica ve ark. (2000) Manzanillo zeytin çeşidinde bor uygulamasının çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda en yüksek çiçek tozu çimlenme oranını 0 ppm dozunda elde etmişlerdir. Bu durum muhtemelen denemede kullanılan tür, çeşit, ağacın beslenme durumu, uygulama dozu ve zamanının ya da ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.1.3. Çiçek tozu çim borusu gelişmesi

4.1.3.1. Bor uygulamasının bademde çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkileri

Bademde kendileme yapılan kombinasyonlarda bor uygulaması her iki yılda da çiçek tozu çim borusu uzunluğuna 500 ppm' lik doza kadar olumlu etki yapmış ancak daha yüksek doz (750 ppm) ise çiçek tozu çim borusu uzunluğunu kontrol uygulamasına göre azaltmıştır.

Aynı dozda bor uygulanan Nonpareil x Nonpareil kendilemesi sonucunda birer gün ara ile elde edilen 2005 ve 2006 yıllarına ait çiçek tozu çim borusu uzunluk değerleri Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6'da verilmiştir. Nonpareil x Nonpareil kendilemesinin çiçek tozu çim borusu uzunluğu üzerine etkisi her iki yılda da istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelgeden de görüleceği gibi üç günde de en yüksek çiçek tozu çim borusu uzunlukları her iki yılda da 500 ppm dozundaki bor uygulamasında elde edilmiştir.

Çizelge 4.5. Nonpareil x Nonpareil kendilemesinin 2005 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi

Bor Uygulamaları	Çiçek tozu çim borusu Uzunluğu (mm) (24 saat)	Çiçek tozu çim borusu Uzunluğu (mm) (48 saat)	Çiçek tozu çim borusu Uzunluğu (mm) (72 saat)
0 ppm	1.8 b	2.1 b	2.1 b
250 ppm	2.3 a	2.5 a	2.7 a
500 ppm	2.3 a	2.7 a	2.9 a
750 ppm	1.6 b	2.0 b	2.1 b
LSD	0.3*	0.3*	0.3*

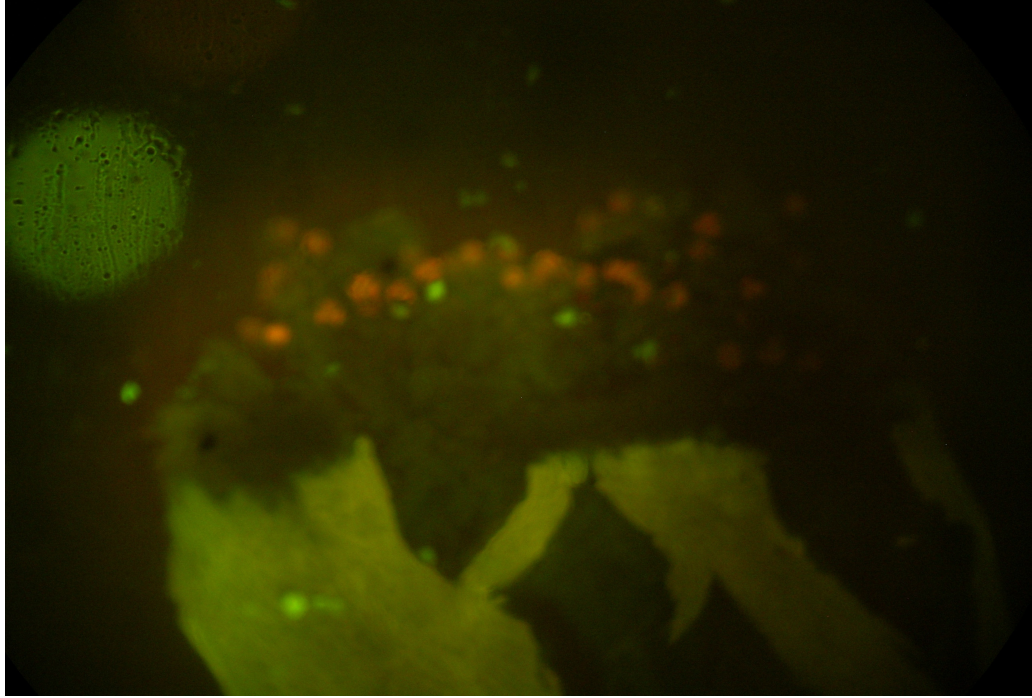
* % 1 önem düzeyinde önemli

Çizelge 4.6. Nonpareil x Nonpareil kendilemesinin 2006 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi

Bor Uygulamaları	Çim Borusu Uzunluğu (mm) (24 saat)	Çim Borusu Uzunluğu (mm) (48 saat)	Çim Borusu Uzunluğu (mm) (72 saat)
0 ppm	2.1 bc	2.4 b	2.5 bc
250 ppm	2.5 ab	2.7 ab	2.8 ab
500 ppm	2.7 a	2.9 a	3.1 a
750 ppm	1.9 c	2.3 b	2.4 c
LSD	0.3*	0.4*	0.3*

* % 1 önem düzeyinde önemli

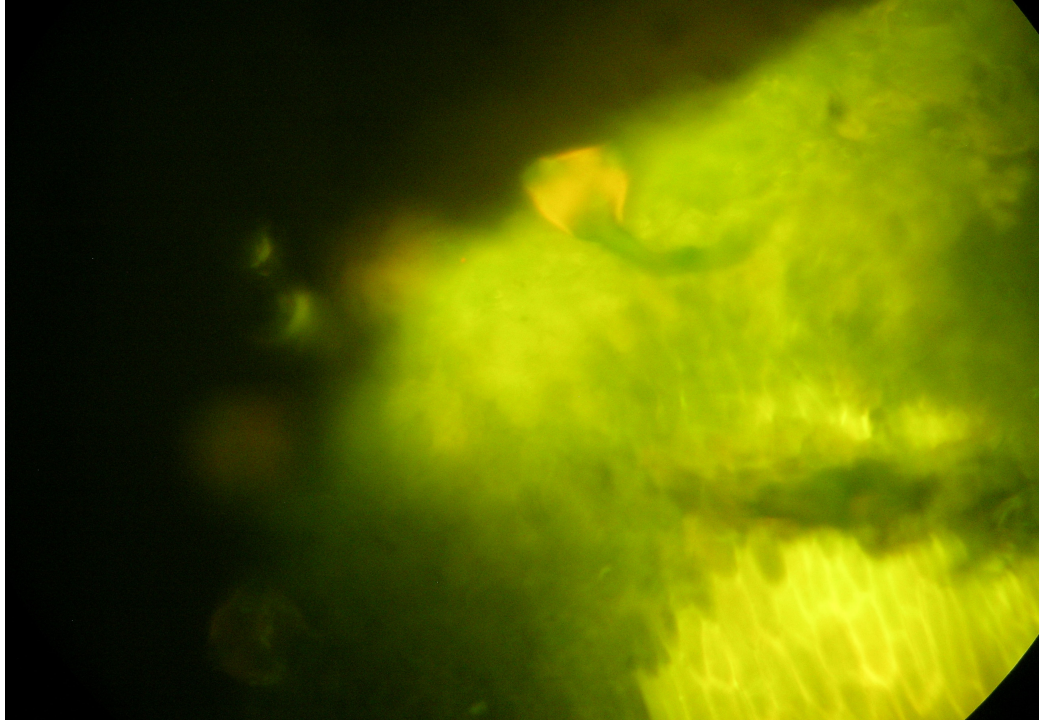
Farklı dozlarda bor uygulaması bademde melezleme yapılan kombinasyonlarda her iki yılda da çiçek tozu çim borusu uzunluğunu belli bir doza (250 ppm) kadar artırmış ancak daha yüksek dozlar ise çiçek tozu çim borusu uzunluğuna önemli bir etkide bulunmamıştır.



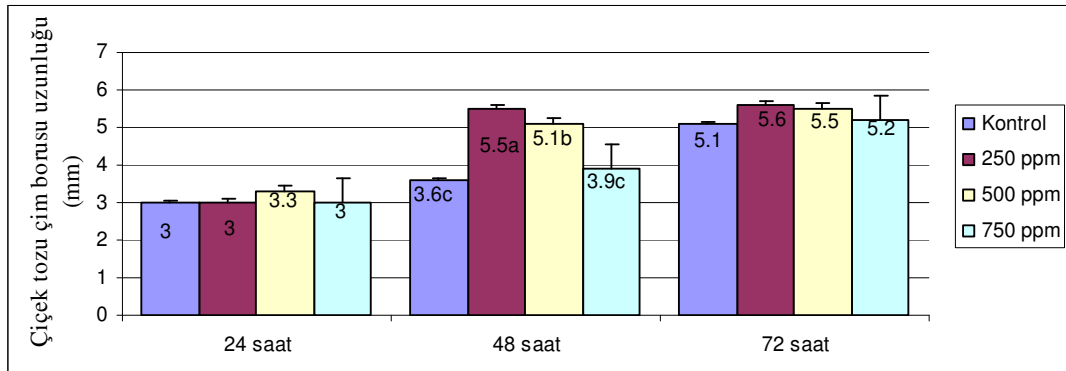
Şekil 4.13. Çiçek tozlarının dişicik tepesi üzerindeki görünüşü (Büyütme 20x)

Aynı dozda bor uygulanan Nonpareil x Drake melezlemesi sonucunda birer gün ara ile elde edilen 2005 yılına ait çiçek tozu çim borusu uzunluk değerleri Şekil 4.15.'de verilmiştir. Nonpareil x Drake melezlemesinden 48 saat sonraki çiçek tozu

çim borusu uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli iken, 24 ve 72 saat sonraki çiçek tozu çim borusu uzunlukları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz çıkmıştır.



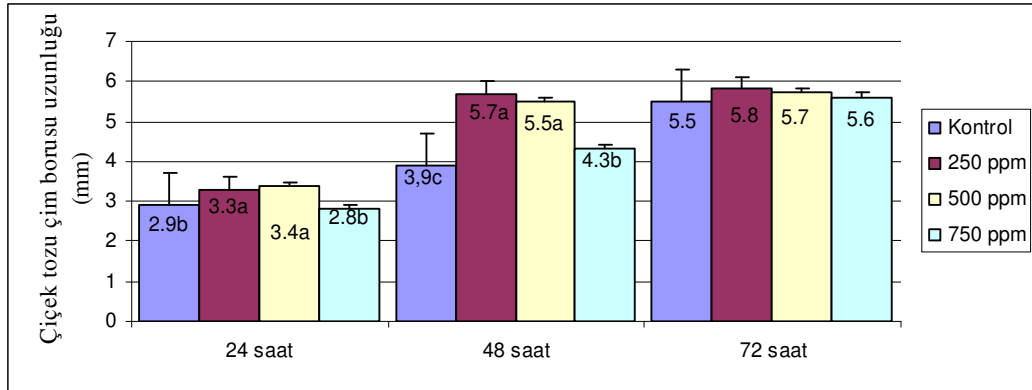
Şekil 4.14. Yumurtalık içerisindeki çiçek tozu çim borusundan bir görünüm (Büyütme 40x)



Şekil 4.15. Nonpareil x Drake melezlemesinin 2005 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi (LSD : 0.4)

Aynı dozda bor uygulaması yapılan Nonpareil x Drake melezlemesi 2006 yılına ait çiçek tozu çim borusu uzunluk değerleri ile yumurtalığa oluşan çiçek tozu çim borusu sayısı Şekil 4.16.'da verilmiştir. Nonpareil x Drake melezlemesinden 24 ve 48 saat sonraki çiçek tozu çim borusu uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel açıdan % 1

düzeyinde önemli iken, 72 saat sonraki çiçek tozu çim borusu uzunlukları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz çıkmıştır.



Şekil 4.16. Nonpareil x Drake melezlesmesinin 2006 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi (LSD 24 Saat:0.3, LSD 48 Saat: 0.3)

4.1.3.2. Bor uygulamasının kayısıda çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkileri

Kayısıda kendileme yapılan kombinasyonlarda bor uygulaması her iki yılda da çiçek tozu çim borusu uzunluğuna 500 ppm dozuna kadar olumlu etki yapmış ancak daha yüksek doz (750 ppm) ise önemli bir etkide bulunmamıştır.

Bor uygulamasının Aprikoz x Aprikoz kendilemesi sonucunda birer gün ara ile elde edilen 2005 ve 2006 yıllarına ait çiçek tozu çim borusu uzunluk değerleri Çizelge 4.7.ve Çizelge 4.8'de verilmiştir. Her iki yılda da Aprikoz x Aprikoz kendilemesinin çiçek tozu çim borusu uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2005 ve 2006 yıllarında en yüksek çiçek tozu çim borusu uzunlukları 500 ppm bor uygulamasından elde edilirken, en düşük çiçek tozu çim borusu uzunlukları kontrol uygulamasında elde edilmiştir.

Çizelge 4.7. Aprikoz x Aprikoz kendilemesinin 2005 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi

Bor Uygulamaları	Çiçek tozu çim borusu Uzunluğu (mm) (24 saat)	Çiçek tozu çim borusu Uzunluğu (mm) (48 saat)	Çiçek tozu çim borusu Uzunluğu (mm) (72 saat)
0 ppm	1.4 b	1.4 b	1.5 b
250 ppm	1.7 a	1.8 a	1.9 a
500 ppm	1.8 a	1.9 a	1.9 a
750 ppm	1.8 a	1.8 a	1.8 a
LSD	0.2*	0.3*	0.3**

** % 1 önem düzeyinde önemli

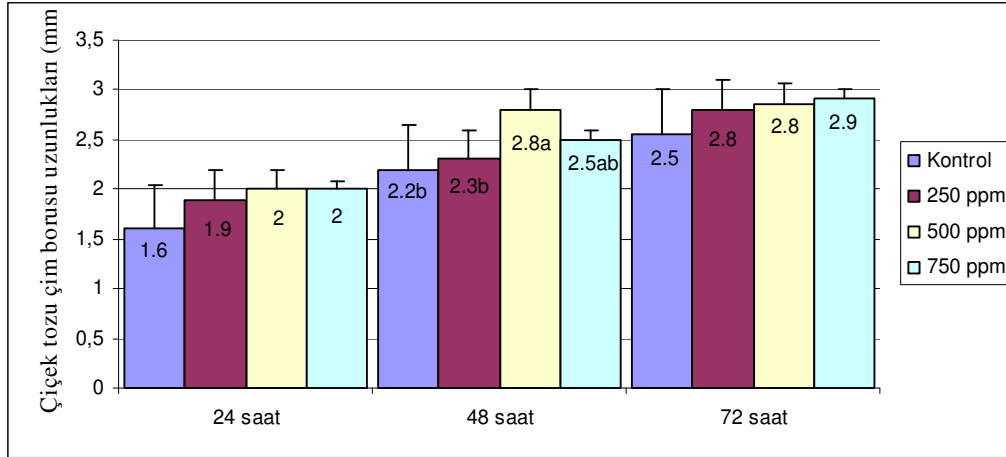
* % 5 önem düzeyinde önemli

Çizelge 4.8. Aprikoz x Aprikoz kendilemesinin 2006 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi

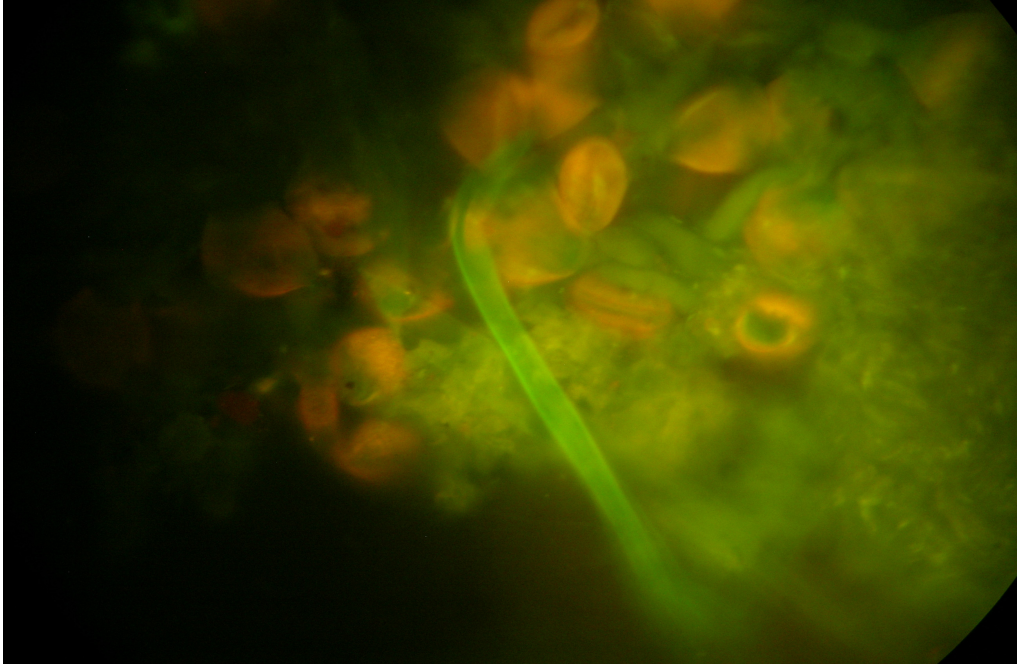
Bor Uygulamaları	Çim Borusu Uzunluğu (mm) (24 saat)	Çim Borusu Uzunluğu (mm) (48 saat)	Çim Borusu Uzunluğu (mm) (72 saat)
0 ppm	1.6 b	1.6 b	1.7 b
250 ppm	1.9 ab	2.1 a	2.1 a
500 ppm	2.1 a	2.2 a	2.3 a
750 ppm	2.1 a	2.1 a	2.1 a
LSD	0.3**	0.3**	0.3**

Kayısıda melezleme yapılan kombinasyonlarda bor dozunun artışına paralel olarak her iki yılda da çiçek tozu çim borusu uzunluğu da artış göstermiştir. Ayrıca bor uygulaması yumurtalığa ulaşan çiçek tozu çim borusu oranını, kontrol uygulamasına göre artırmıştır. Ancak yüksek dozdaki uygulamalar önemsiz olmakla beraber yumurtalığa ulaşan çiçek tozu çim borusu oranını azaltmıştır.

Aynı dozda bor uygulanan Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesi sonucunda birer gün ara ile elde edilen 2005 ve 2006 yıllarına ait çiçek tozu çim borusu uzunluk Şekil 4.18. ve Şekil 4.19.'da gösterilmiştir. 2005 yılında Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinden 48 saat sonraki çiçek tozu çim borusu uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli iken, 24 ve 72 saat sonraki çiçek tozu çim borusu uzunlukları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz çıkmıştır.

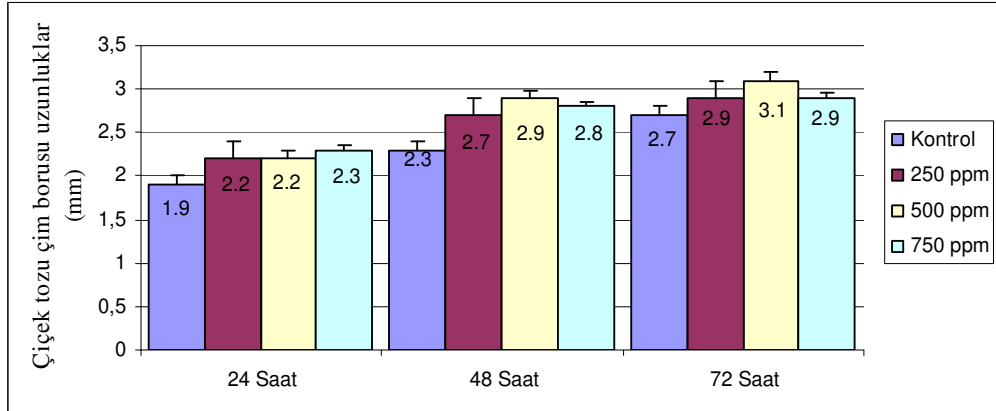


Şekil 4.17. Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinin 2005 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi (LSD : 0.4)



Şekil 4.18. Dişicik borusu içerisindeki çiçek tozu çim borusundan bir görünüm (Büyütme 40x)

Şekil 4.20.'de aynı dozda bor uygulanan Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesi sonucunda elde edilen 2006 yılına ait çiçek tozu çim borusu uzunluk değerleri verilmiştir. Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinden 24, 48 ve 72 saat sonraki çiçek tozu çim borusu uzunlukları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz çıkmıştır.



Şekil 4.19. Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinin 2006 yılı çiçek tozu çim borusu gelişmesi üzerine etkisi

Çiçek tozları uygun ortamda su alarak şişerse dışta bulunan exine tabakasının zayıf olduğu porların bulunduğu yerlerden intine tabakasına içten basınç uygulanır ve bu noktaların birinden dışarı doğru çiçek tozu çim borusu uzanır. Çiçek tozu çim borusu duvarı selüloz içerir ve kütinsi bir yapı gösterir. Çiçek tozu çim borusu, dişicik borusunda çiçek tozu çim borusu büyüme dokusu adı verilen özel bir doku içerisinde ilerler. Çiçek tozu, çimlenmeden sonra meydana gelen çim borusunun, belirli bir düzeye kadar büyümesi için gerekli olan besin maddesini bünyesinde depolamıştır. Ancak çiçek tozundaki depo besin maddeleri, oluşan çim borularının, tohum taslaklarına kadar büyümesi için yeterli olmamaktadır (Peter ve Stanley,1974). Tüm bunlardan yola çıkılarak bor uygulamaları sonucu ile meydana gelen çiçek tozu çim borusunun uzunluğundaki bu artış B'un çiçek tozu çim borusu duvarının yapısına katılarak (Brown ve Hu 1996) ve çim borusunun tohum taslağına ulaşabilmesi için ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin taşınmasına ve iletilmesine etki etmesinden kaynaklanabilmektedir (Peter ve Stanley, 1974).

Bu konuyla ilgili olarak, Nyomora ve ark. (2000), verim çağındaki badem ağaçlarında yapraktan B uygulamasının çiçek tozu çiçek tozu çim borusunun in vivo ve in vitro koşullardaki gelişmesine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar yapraktan uygulanan B'un çiçek tozu çim borusu gelişmesini arttırdığını bildirmişlerdir. B uygulamasının esas etkisinin in vivo koşullarda çiçek tozu çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşmasını hızlandırdığını, buna karşın in vitro koşullarda çiçek tozu çim borusunun patlamasını azalttığını çiçek tozu çim borusunun uzamasının arttığını bildirmişlerdir. Dell ve Huang (1997) ise çiçeklenme döneminde görülen düşük B miktarının, çiçek tozu çim borusu büyümesini yavaşlattığını ve dışsal bor ilavesiyle çiçek tozu çim borusu büyümesini hızlandırdığını tespit etmişlerdir.

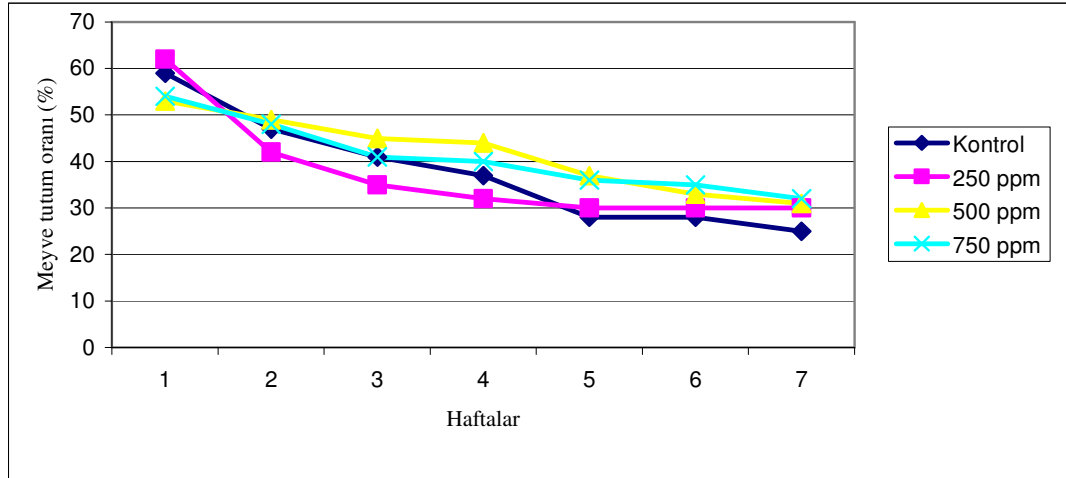
4.2. Bor Uygulamasının Meyve Tutumu Üzerine Etkileri

4.2.1. Bor uygulamasının bademde meyve tutumu üzerine etkileri

Bademde bor uygulaması, melezleme yapılmış kombinasyonlara her iki yılda da olumlu etki yaparak meyve tutum oranını artırmıştır. Bunun yanında 2005 yılında

bor uygulaması, serbest tozlanmaya bırakılmış ağaçlarda meyve tutum oranına etki etmezken, 2006 yılında ise en yüksek oran 250 ppm dozunda sağlanmış olup daha yüksek dozlar meyve tutum oranını azaltıcı etkide bulunmuştur. Bununla beraber her iki yılda da kendileme yapılmış kombinasyonlarda bor, meyve dökümünü bir hafta geciktirmiştir.

Nonpareil badem çeşidinde 2005 yılında melezleme yapılmış bitkilerin meyve tutum oranlarına ait bulgular Çizelge 4.9.' da gösterilmiştir. Serbest tozlamamanın meyve tutumu oranları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz çıkarken melezlemenin meyve tutumu üzerindeki etkisi istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır.



Şekil 4.20. Nonpareil x Drake melezlemesinde haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)

Çizelge 4.9. Nonpareil badem çeşidinde 2005 ve 2006 yılları meyve tutum oranları

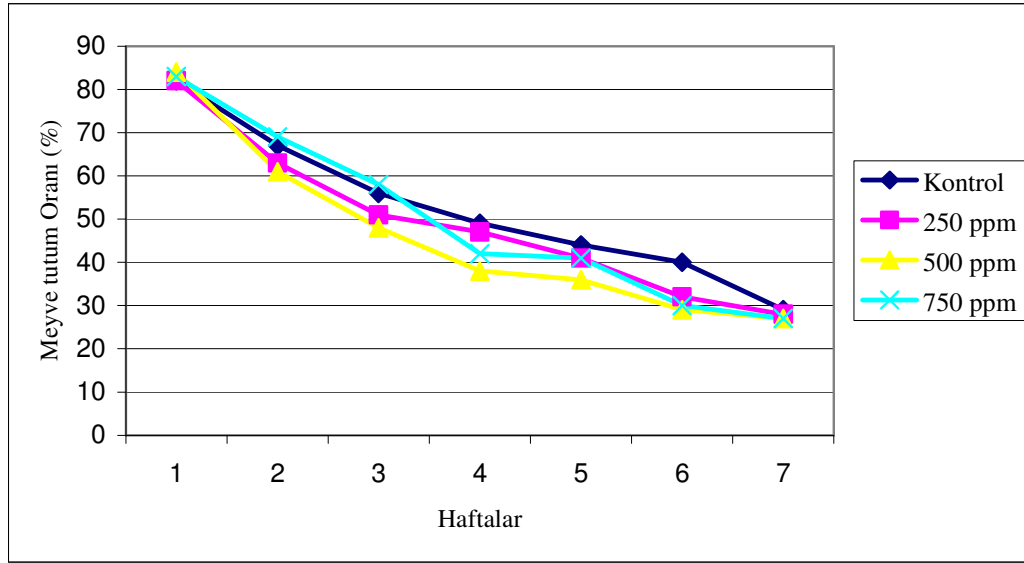
Bor Uygulamaları	Melezleme (%)		Serbest Tozlama (%)		Kendileme (%)	
	2005 yılı	2006 yılı	2005 yılı	2006 yılı	2005 yılı	2006 yılı
0 ppm	25.3 b	29.3	29.8	22.1	0	0
250 ppm	30 a	31.5	28.7	28.2	0	0
500 ppm	31.2 a	33.4	28.3	24.8	0	0
750 ppm	32.4a	35.6	27.8	22.7	0	0
LSD	2.1*	Ö.D	Ö.D	Ö.D		

* % 1 düzeyinde önemli



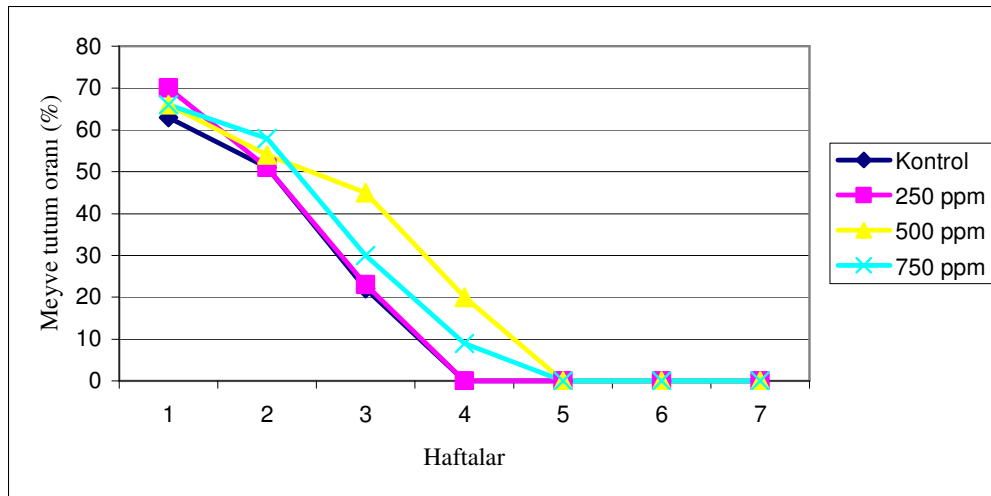
Şekil 4.21. 250 ppm bor uygulamasının Nonpareil x Drake melezlemesinde meyve tutumu üzerine etkisi

Çizelge 4.9.' da görüldüğü gibi aynı dozda bor uygulanmış bitkilerin serbest tozlamaya bırakılması durumunda 2005 yılında belirlenen meyve tutum oranları kontrol uygulamasında % 29.8, 250 ppm bor uygulamasında % 28.7, 500 ppm bor uygulamasında % 28.3 ve 750 ppm bor uygulamasında ise % 27.8 olarak bulunmuştur. 2006 yılında belirlenen meyve tutum oranları ise kontrol uygulamasında % 22.1, 250 ppm bor uygulamasında % 28.2, 500 ppm bor uygulamasında % 24.8 ve 750 ppm bor uygulamasında ise % 22.7 olarak bulunmuştur.

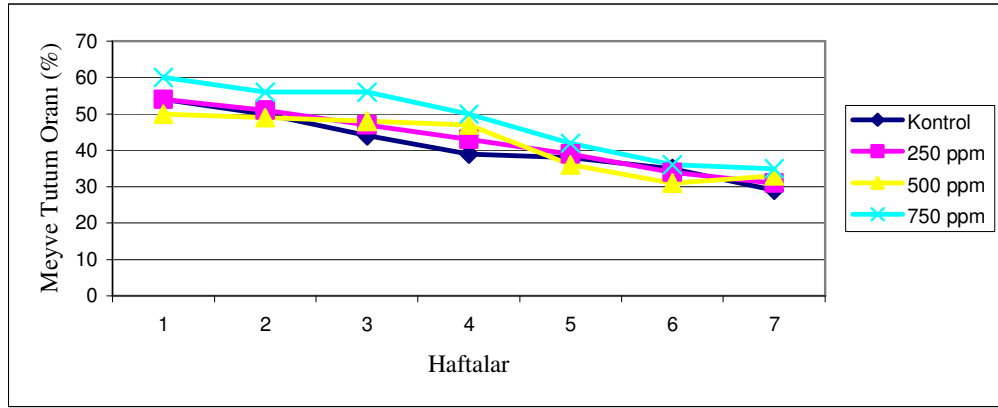


Şekil 4.22. Nonpareil badem çeşidinde serbest tozlamamanın haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)

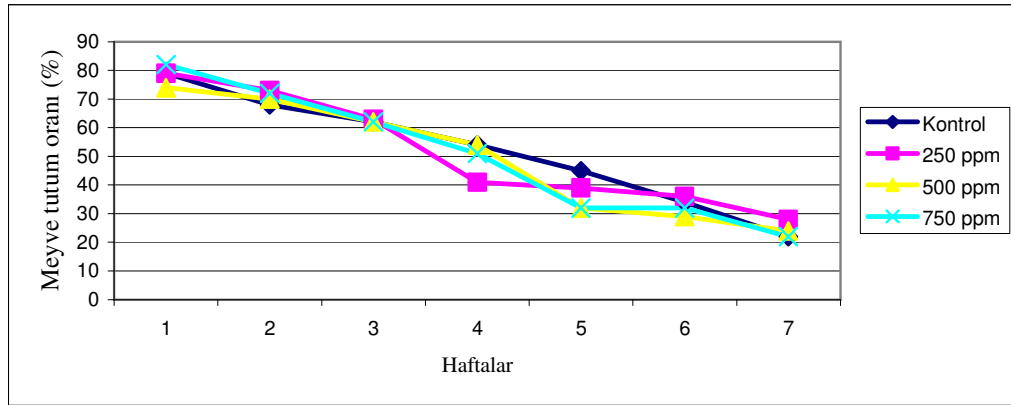
Nonpareil badem çeşidinde 2005 yılında kendileme yapılmış bitkilerin meyve tutum oranları Şekil 4.23.' te verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi kontrol ve 250 ppm bor uygulamasında tozlamadan 4 hafta sonra meyve tutumu sıfıra ulaşırken, 500 ve 750 ppm dozlarında ise 5. haftada sıfıra ulaşmıştır.



Şekil 4.23. Nonpareil x Nonpareil kendilemesinin haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)



Şekil 4.24. Nonpareil x Drake melezlemesinde haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)

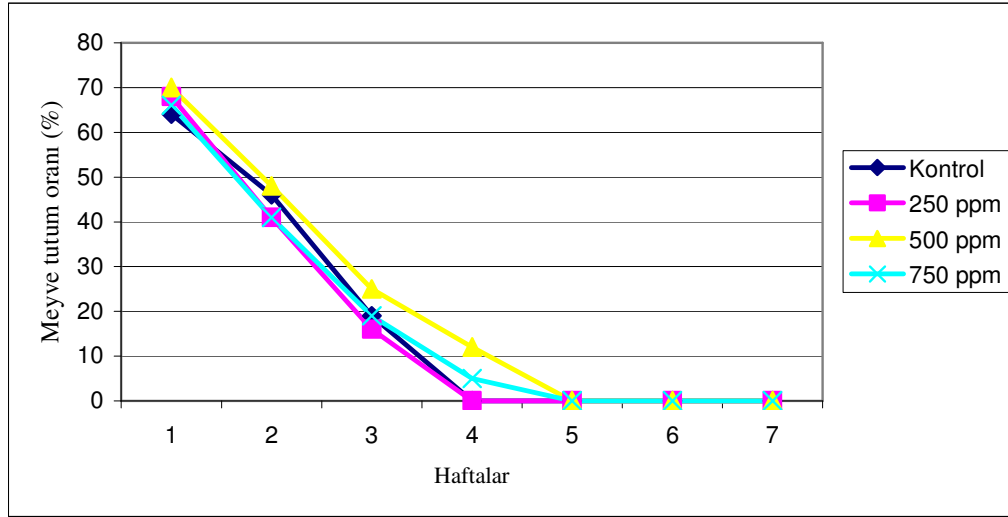


Şekil 4.25. Nonpareil badem çeşidinde serbest tozlanmanın haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)



Şekil 4.26. 250 ppm bor uygulamasının Nonpareil badem çeşidinde serbest tozlanma sonucunda meyve tutumu üzerine etkisi

Nonpareil badem çeşidinde 2006 yılında kendileme yapılmış bitkilerin meyve tutum oranları gösteren Şekil 4.27'de tozlanmadan 4 hafta sonra meyve tutumu, kontrol ve 250 ppm bor uygulamasında sifıra ulaşırken, 500 ve 750 ppm dozlarında ise 5. haftada sifıra ulaşmıştır.



Şekil 4.27. Nonpareil x Nonpareil kendilemesinin haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)

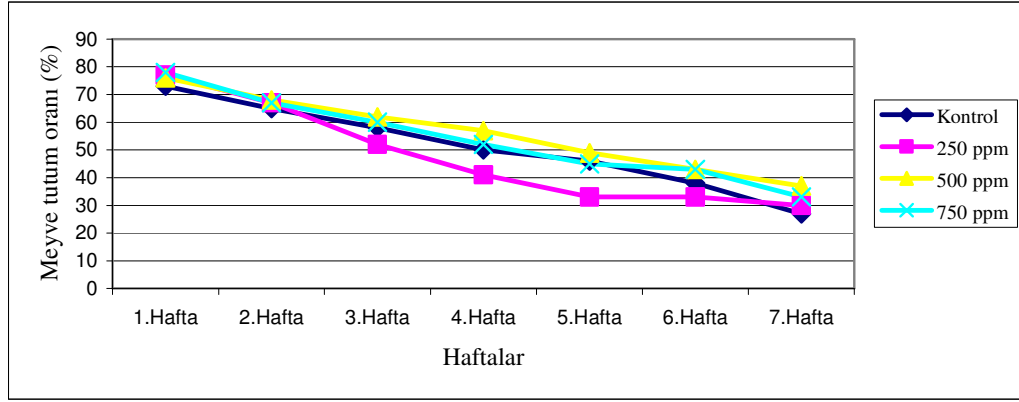
Bor uygulamasının meyve tutumu üzerine etkisini inceleyen bir çok araştırmacı farklı sonuçlar bulmuştur. Smagula (1993), böğürtlende bor uygulamasının meyve tutumu ve ürün artışına etkisini incelemiştir. Araştırmacı 400 ppm B püskürtmesinden en yüksek ürün artışı sağlandığını belirlemiştir. Sotomayor ve ark. (1998), Nonpareil ve Carmel çeşitlerine 150 ve 300 ppm dozlarındaki borik asidi ayrı ayrı hasat sonrası ve çiçeklenme dönemlerinde bitkilere uygulamışlardır. Nonpareil çeşidinde en yüksek meyve tutum oranını (% 20.5) çiçeklenme döneminde 150 ppm dozunda, Carmel çeşidinde ise en yüksek meyve tutum oranını (% 27.8), hasat sonrası dönemde 150 ppm dozunda, elde ettiklerini bildirmişlerdir. Sotomayor ve ark. (2002), Nonpareil ve Carmel badem çeşitlerinde çiçeklenme döneminde yapraktan yapılan düşük B dozlarının (150 g/ha) daha iyi meyve tutumu sağladığını vurgulamışlardır. Gündeşli (2005), gemlik zeytin çeşidine püskürterek uyguladığı 250 ppm ve 500 ppm B' un meyve tutumunu % 50 oranında artırdığını bildirmiştir. Bu literatür sonuçları elde ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir. Ancak, Castro ve Sotomayor ark. (1998), farklı 4 badem çeşidinde sonbaharda çiçeklenme zamanında

bor ve çinko püskürtmelerinin meyve tutumunda herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların bulguları bizim sonuçlarımızla uyum içinde değildir. Buna neden farklı tür, çeşit, iklim yada B dozu olabilmektedir.

4.2.2. Bor uygulamasının kayısıda meyve tutumu üzerine etkileri

Kayısıda bor uygulamasının meyve tutumu üzerine etkisini gösteren Çizelge 4.10.' dan da görüleceği gibi 2005 yılında serbest tozlanmaya bırakılmış ağaçların meyve tutum oranına herhangi bir etkide bulunmamışken 2006 yılında ise en yüksek meyve tutumu 500 ppm dozunda elde edilmiş ve 750 ppm'lik doz meyve tutumuna önemli bir etkide bulunmamıştır. Bunun yanında her iki yılda da melezleme yapılmış kombinasyonlarda en iyi meyve tutum oranı 500 ppm dozunda sağlanmış olup daha yüksek dozlar meyve tutum oranını azaltıcı etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

Aynı dozda bor uygulanan bitkilerin karşılıklı melezlenmesi durumunda 2005 yılında meyve tutumu oranları üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli çıkarken serbest tozlamaya ve kendilemeye bırakılması durumunda ise meyve tutumu oranları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Melezleme yapılmış bitkilerin en yüksek düzeydeki meyve tutum oranı % 37' lik oranla 500 ppm bor uygulamasında görülürken bunu % 33 ile 750 ppm, % 30 ile 250 ppm ve % 27 ile de kontrol uygulaması takip etmiştir. Serbest tozlamaya bırakılan ağaçlarda ise en yüksek meyve tutumu 250 ppm bor uygulamasında elde edilmiştir. Kendileme yapılmış kombinasyonlarda, kontrol, 250 ppm ve 750 ppm bor uygulamalarında tozlamadan 5 hafta sonra meyve tutumu sıfıra ulaşırken, sadece 500 ppm dozunda 6. haftada sıfıra ulaşmıştır (Şekil 4.30.).

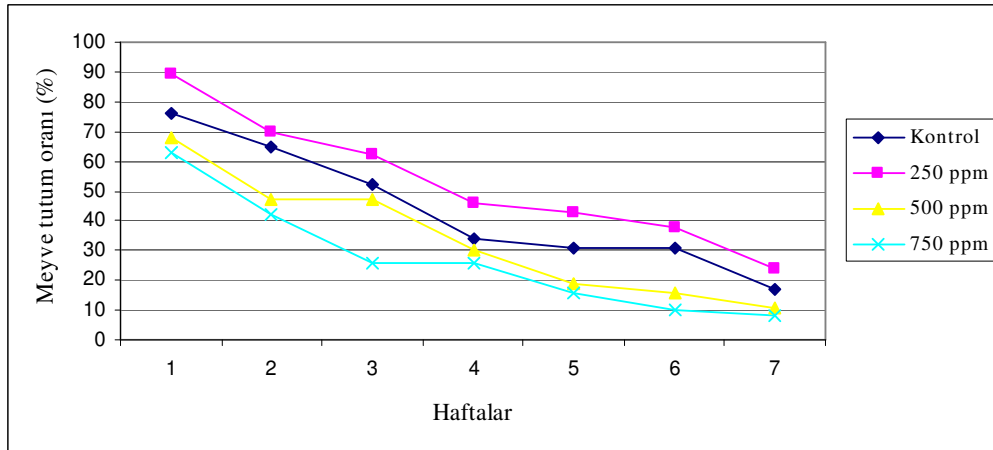


Şekil 4.28. Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinde haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)

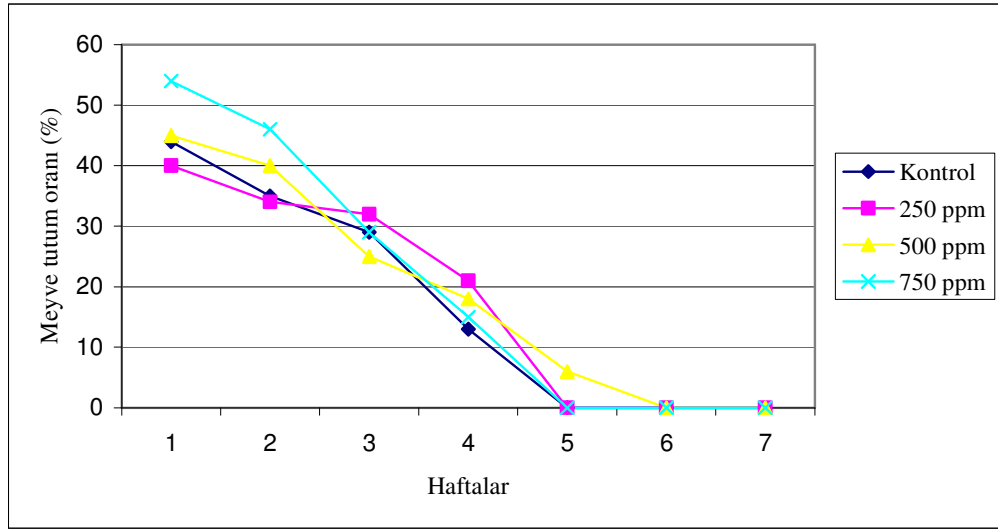
Çizelge 4.10. Aprikoz kayısı çeşidinde 2005 ve 2006 yılları meyve tutum oranları

Bor Uygulamaları	Melezleme (%)		Serbest Tozlaşma (%)		Kendileme (%)	
	2005 yılı	2006 yılı	2005 yılı	2006 yılı	2005 yılı	2006 yılı
0 ppm	27 b	33.4	11.4	29.7 c	0	0
250 ppm	30 b	35.1	24.3	29.6 c	0	0
500 ppm	37 a	36.3	11.2	33.1 a	0	0
750 ppm	33 b	32.9	8.4	30.8 b	0	0
LSD	3.7*	Ö.D.	Ö.D.	1.4*		

* % 1 düzeyinde önemli



Şekil 4.29. Aprikoz kayısı çeşidinde serbest tozlaşmanın haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)

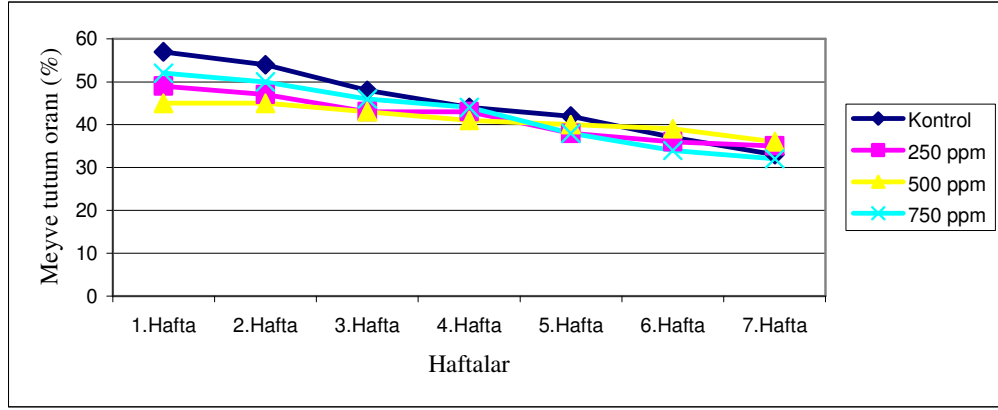


Şekil 4.30. Aprikoz x Aprikoz kendilemesinin haftalık meyve tutum seyri (2005 yılı)



Şekil 4.31. 500 ppm bor uygulamasının Aprikoz kayısı çeşidinde serbest tozlanma sonucunda meyve tutumu üzerine etkisi

2006 yılında serbest tozlanmanın meyve tutumu oranları üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli çıkarken melezleme ve kendilemenin meyve tutumu oranları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz çıkmakla beraber ortalamaları arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir. Melezleme yapılmış bitkilerin en yüksek düzeydeki meyve tutum oranı % 36.3' lik oranla 500 ppm bor uygulamasında görülürken bunu % 35.1 ile 250 ppm, % 33.4 ile kontrol ve % 32.9 ile de 750 ppm bor uygulamaları takip etmiştir.

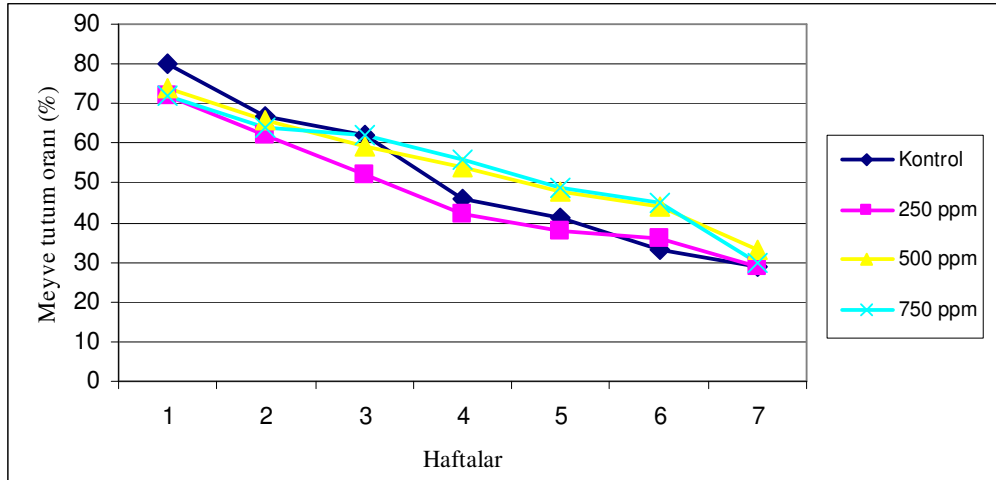


Şekil 4.32. Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinde haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)



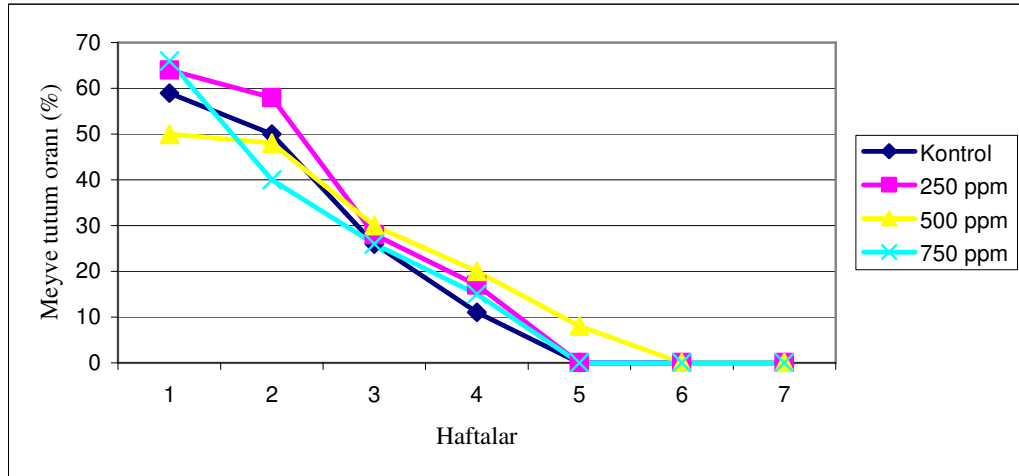
Şekil 4.33. 250 ppm bor uygulamasının Aprikoz x Precoce de Thyrinte melezlemesinde meyve tutumu üzerine etkisi

2006 yılı serbest tozlamaya bırakılmış ağaçların meyve tutum oranları ise kontrol uygulamasında % 29.7, 250 ppm bor uygulamasında % 29.6, 500 ppm bor uygulamasında % 33.1 ve 750 ppm bor uygulamasında ise % 30.8 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.34. Aprikoz kayısı çeşidinde serbest tozlamamanın haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)

Aprikoz kayısı çeşidinde 2006 yılında kendileme yapılmış ağaçlarda 750 ppm'lik bor uygulamasındaki meyve tutumu oranı diğer uygulamalara göre bir hafta sonra sifıra ulaşmıştır (Şekil 4.35).



Şekil 4. 35. Aprikoz x Aprikoz kendilemesinin haftalık meyve tutum seyri (2006 yılı)

Tozlaşma ve bunu takiben döllemeden sonra meyve gelişimi, gelişen tohumlarda üretilen oksine bağlıdır. Gelişmekte olan tohumlar tarafından üretilen oksin meyve gelişimini stimüle eder (Solomon ve ark.1998). Bor oksin metabolizmasına etki ederek meyve gelişimine olumlu bir katkı yapmaktadır. Ayrıca meyve tutumundaki bu artış, B'un çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu çiçek tozu çim borusunun uzunluğunu artırmasındaki olumlu etkileri de neden olabilmektedir.

Nitekim De Wet ve Robbertse (1989), bor uygulaması sonucunda mangoda meyve tutumunun arttığını ve bu artışa borun çiçek tozu çimlenmesine ve çiçek tozu çim borusu uzunluğu üzerine olan olumlu etkisinin neden olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında Callan ve ark.(1978) B' un eriklerde oksin metabolizmasına etki ederek meyve tutumunu arttırdığını belirtmişlerdir.

Bir çok araştırmacı, bor uygulamasının meyve tutum oranı üzerindeki etkisinin kullanılan tür ve çeşide bağlı olarak farklı etkiler yapabileceğini bildirmişlerdir. DeMoranville ve ark. (1985), Early Black ve Howes yaban mersini çeşitlerinde püskürtme yapılan kalsiyum–bor kombinasyonunun meyve tutumunda artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Shrestha ve ark. (1987), Barcelona fındık çeşidinde yapılan bor uygulamasının meyve tutumunu 1984 yılında % 23 ve 1985 yılında % 17 oranında arttığını belirlemişlerdir. Brown ve ark. (1992), yapraktan B püskürtülmesinin antepfıstıklarında çıtak ve boş meyve miktarını azalttığını ve bunun sonucunda verimde artış gösterdiğini vurgulamışlardır. Perica ve ark. (2001b), zeytinlerde çiçeklenmeden önce yapraktan B uygulamasının meyve tutumunu önemli ölçüde arttırdığı belirlemişlerdir. Usenik ve ark.(2002), New Star, Giorgia ve Bing kiraz çeşitlerinde yapraktan B ve Zn uygulaması yapılan ağaçlarda meyve tutumu ve ürün artışını kontrol ağaçlarına göre daha yüksek bulmuşlardır. Micheal ve ark. (1998), Western Schley pikan cevizinde 300 ppm Solubor uygulamasında kontrol bitkilerine oranla yaklaşık % 8'lik meyve tutum oranında artış elde etmişlerdir.

Bazı araştırmacılar ise bor uygulamasının meyve tutumu üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Michael ve ark. (1999), Washington portakal çeşidinde, Ferran ve ark. (1997), ise Negret ve Pautet fındık çeşitlerinde bor püskürtülmesinin meyve tutum ve kalitesine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Crowweller (2000), 100 ppm Solubor uygulaması yaptığı Jonathan ve Golden Delicious elma çeşitlerinde melezleme yaparak meyve tutumuna etkisini incelemiştir. Araştırmacı, Solubor uygulamasının meyve tutumuna istatistiksel açıdan herhangi bir etkisinin olmadığını ve bunun düşük dozda uygulama yapıldığından kaynaklanabileceğini bildirmiştir. Bu araştırmacıların bulguları bizim sonuçlarımıza

ters düşmektedir. Buna neden farklı tür, çeşit, iklim, toprak yapısı, topraktaki ve bitkideki bor kapsamı, bor dozu ve uygulama dönemleri olabilmektedir.

4.3. Topraktaki Elverişli Bor Miktarları

2006 yılında badem ve kayısı bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bor kapsamı, yapılan analizler sonucunda; badem bahçesinde 0.013 ppm ve kayısı bahçesinde 0.014 ppm oranlarında tespit edilmiştir. Bu oranlar toprakta bulunması gereken bor miktarından çok düşüktür. Nyomora ve ark., (2000) düşük bor içeriğine sahip badem bahçelerinde yapraktan püskürtülen borun çiçek tozu çimlenmesine ve çim borusu gelişmesine olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Brown ve ark. (1992), topraktan B uygulamanın meyve verim üzerine etkili olmadığını ve B noksanlığı olmayan topraklarda verim artışının özellikle elde edildiğini vurgulayarak, B noksanlığı gösteren topraklarda verimdeki artışın daha da yüksek olabileceğini vurgulamışlardır.

4.4. Bor Uygulamasının Yaprakların Bor Kapsamı Üzerine Etkileri

4.4.1. Bademde bor uygulamasının yaprak bor kapsamı üzerine etkileri

2005 ve 2006 yıllarında yapraklara bor püskürtülmesinin Drake badem çeşidinde yaprak bor içeriğine etkisi Çizelge 4.10.' da verilmiştir. Bor uygulamasının, yapraktaki bor kapsamına etkisi istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelgeden de görüleceği gibi 2005 ve 2006 yılı yaprak bor kapsamı sırasıyla kontrol uygulamasında 19.6 ppm – 18.3 ppm, 250 ppm bor uygulamasında 25 ppm – 29 ppm, 500 ppm bor uygulamasında 41 ppm – 43 ppm, 750 ppm bor uygulamasında 47 ppm – 49.3 ppm olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlardan da görüldüğü gibi Drake badem çeşidinde bor uygulaması sonucu yaprakların bor kapsamının kontrol ağaçlarına göre önemli ölçüde arttığı görülmektedir.

Çizelge 4.11. Bademde yaprak bor kapsamaları

Çeşit	Drake		Nonpareil	
	Bor Uygulamaları	2005 Yılı (ppm)	2006 Yılı (ppm)	2005 Yılı (ppm)
0 ppm	19.6 b	18.3 b	21.0 d	17.6 c
250 ppm	25.0 b	29.0 b	27.3 c	31.3 b
500 ppm	41.0 a	43.0 a	37.0 b	41.3 a
750 ppm	47.0 a	49.3 a	43.3 a	47.0 a
LSD	9.6**	10.9**	4.8**	6.4**

** % 1 önem düzeyinde önemli

Bor uygulaması yapılan Nonpareil badem çeşidine ait 2005 ve 2006 yılları yaprak bor kapsamaları Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Bor uygulamasının, yapraktaki bor kapsamına etkisi istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2005 yılında en yüksek yaprak bor kapsamı 43.3 ppm ile 750 ppm bor uygulamasından elde edilmiş ve bunu 37 ppm ile 500 ppm bor uygulaması, 27.3 ppm ile 250 ppm bor uygulaması takip etmiştir. Kontrol uygulamasının yaprak bor kapsamı ise 21 ppm olarak belirlenmiştir.

2006 yılında en yüksek yaprak bor kapsamı 750 ppm bor uygulamasında 47 ppm olarak elde edilmiş, bundan sonra sırasıyla 500 ppm bor uygulamasında 41.3 ppm, 250 ppm bor uygulamasında 31.3 ppm ve kontrol uygulamasında 17.6 ppm oranlarında yaprak bor kapsamaları tespit edilmiştir. Nonpareil badem çeşidinde artan bor konsantrasyonlarına bağlı olarak yapraktaki bor kapsamaları da artmıştır.

4.4.2. Kayısıda bor uygulamasının yaprak bor kapsamı üzerine etkileri

Precoco de Thyrintekayısı çeşidinde yaprakların bor kapsamına, bor uygulamasının etkisini gösteren Çizelge 4.11.' den de görüldüğü gibi 2005 yılında en yüksek bor kapsamı, 43.6 ppm ile 750 ppm bor uygulamasında elde edilirken bunu, 36.6 ile 500 ppm bor uygulaması, 26 ppm ile 250 ppm bor uygulaması takip etmiştir. En düşük bor kapsamı ise 20,3 ppm ile kontrol uygulamasından alınmıştır. 2006 yılı yaprak bor kapsamaları ise sırasıyla kontrol uygulamasında 18.6 ppm, 250 ppm bor uygulamasın 30.3 ppm, 500 ppm bor uygulamasında 41.3 ppm ve 750 ppm bor uygulamasında ise 47 ppm olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre,

uygulanan bor dozunun artısına paralel olarak yaprakların bor kapsamında da artış olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.12. Kayısıda yaprak bor kapsamı

Çeşit	Precoce de Thyrinte		Aprikoz	
	Bor Uygulamaları	2005 Yılı (ppm)	2006 Yılı (ppm)	2005 Yılı (ppm)
0 ppm	20.3 c	18.6 c	16.0 b	16.0 c
250 ppm	26.0 c	30.3 b	26.0 b	30.6 b
500 ppm	36.6 b	41.3 a	42.3 a	45.6 a
750 ppm	43.6 a	47.0 a	46.6 a	50.6 a
LSD	5.7**	8.5**	11**	10.4**

** % 1 önem düzeyinde önemli

Farklı dozda bor uygulamalarının Aprikoz kayısı çeşidinde 2005 ve 2006 yılları yaprakların bor kapsamı üzerine etkisi Çizelge 4.11.'de verilmiştir. Yaprakların bor kapsamı üzerine bor uygulamalarının etkisi istatistiksel açıdan % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2005 yılı yaprak bor kapsamı sırasıyla kontrol uygulamasında 16 ppm, 250 ppm bor uygulamasında 26 ppm, 500 ppm bor uygulamasında 42.3 ppm ve 750 ppm bor uygulamasında 46.6 ppm iken 2006 yılında ise kontrol uygulamasında 16 ppm, 250 ppm bor uygulamasında 30.6 ppm, 500 ppm bor uygulamasında 45.6 ppm ve 750 ppm bor uygulamasında 50.6 ppm olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi Aprikoz kayısı çeşidinde bor püskürtülmesi, yaprak bor kapsamını artırmıştır.

Yaprakların bor kapsamındaki bu artış, borun püskürtülerek uygulanmasında yüksek çözünürlüğe sahip olmasının yanında gelişme mevsiminde iki kez uygulama yapılmasından kaynaklanabilmektedir. Bor uygulamasının değişik türlerde etkilerini inceleyen bir çok araştırmacı bor uygulamasının yapraklardaki bor kapsamını artırdığını savunmuşlardır. Leece (1976), yaprak analizleri sonucunda kayısıda 20 – 60, badem de ise 25 – 80 ppm bor kapsamının yeterli olduğunu bildirmiştir. Shrestha ve ark. (1987), Barcelona fındık çeşidinde yapılan B uygulamasının, ağaçların yapraklarındaki B kapsamının mevsim boyunca kontrol ağaçlarından daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Gündeşli (2005), Gemlik zeytin çeşidine uyguladığı bor dozunun artısına paralel olarak yaprakların bor kapsamının da artını bildirmiştir.

Araştırıcı, en yüksek yaprak bor kapsamı %47 ile 750 ppm dozunda elde ederken, en düşük yaprak bor kapsamını ise kontrol bitkilerinden elde etmiştir. Hanson (1991b), armut, elma, erik ve kiraz aēaēlarına sonbaharda yaprakdan 500 ppm B püskürtmüşlerdir. Araştırıcı, yaprakların B kapsamlarının uygulamadan 3 gün sonra % 90–185 arasında artırdıēını belirlemişlerdir. Araştırıcı uygulamadan 9 gün sonra elma, armut ve eriklerdeki B miktarlarının kontrol aēaēlarındaki ile aynı olurken, kiraz yapraklarındaki B düzeyi 33 gün sonra kontrol yapraklarındaki ile eēit olduēunu bildirmiştir. Delgado ve ark. (1994), zeytin aēaēlarına çiēeklenme döneminde B püskürtülmesi sonucu yaprak ayası ve yaprak sapında, verimli sürgünlerin kabuklarında ve çiēek ile meyvelerde uygulamadan 3 gün sonra B miktarının arttıēını belirlemişlerdir. Yapılan bu araştırmaların sonuēları bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Drake badem çeşidinde bor uygulaması çiçek tozu canlılığı üzerine olumlu etkilerde bulunmuştur. 2005 yılında bor uygulanan bitkilerin en yüksek çiçek tozu canlılık oranı 750 ppm bor uygulamasından, en düşük çiçek tozu canlılık oranı ise kontrol uygulamasında elde edilirken 2006 yılında ise çiçek tozu canlılık oranları % 50.7 - % 55.9 oranları arasında değişmiştir.

İn vivo ve in vitro koşullarda farklı dozlarda bor uygulamaları Drake badem çeşidinde 2005 ve 2006 yılları çiçek tozu çimlenme düzeyleri bor dozuna bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Her iki yılda da in vivo koşullarında bor uygulaması sonucu elde edilen en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi 750 ppm bor uygulamasında, en düşük ise kontrol uygulamasında elde edilmiştir. İn vitro koşullarda çimlenme ortamına eklenen bor çiçek tozu çimlenmesine olumlu bir etkide bulunmuş, 2005 yılında en yüksek çimlenme düzeyi 20 ppm bor uygulamasında (% 52.5) elde edilirken 2006 yılında ise % 54.9 ile 10 ppm bor uygulamasından alınmıştır. Her iki yılda da 40 ppm bor uygulaması çiçek tozu çimlenme düzeyini kontrol uygulamasına göre düşürmüştür.

Farklı dozda bor uygulamaları Nonpareil badem çeşidinin 2005 ve 2006 yıllarında çiçek tozu canlılığını belli bir doza kadar artırmış, sonra azaltmıştır.

Nonpareil badem çeşidinde in vivo ve in vitro koşullardaki bor uygulamaları her iki yılda da çiçek tozu çimlenme düzeylerine değişik etkilerde bulunmuştur. İn vivo koşullardaki bor uygulaması 2005 yılı çiçek tozu çimlenme düzeyi % 37.6 - % 45.5, 2006 yılında ise % 38.8 ile % 49 arasında değişmiştir. Her iki yılda da en

yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi 750 ppm bor uygulamasından, en düşük ise kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Yine 2005 ve 2006 yıllarında in vitro koşullarda uygulanan B, her iki yılda da çiçek tozu çimlenme düzeyine olumlu etki yapmış, her iki yılda da en yüksek çimlenme düzeyi 20 ppm bor uygulamasından alınmıştır.

Precoce de Thyrinte kayısı çeşidinde bor uygulamalarıyla 2005 yılı en yüksek çiçek tozu canlılık oranı 750 ppm bor uygulamasında, 2006 yılında ise yine 750 ppm bor uygulamasından elde edilmiştir.

İn vivo ve in vitro koşullarda farklı dozlarda bor uygulamaları Precoce de Thyrinte kayısı çeşidinde 2005 ve 2006 yılları çiçek tozu çimlenme düzeyleri bor dozuna bağlı olarak değişiklik göstermiştir. 2005 yılında in vivo koşullarında bor uygulaması sonucu elde edilen en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi 750 ppm bor uygulamasında, en düşük ise kontrol uygulamasında elde edilmiştir. 2006 yılında da benzer sonuçlar ile karşılaşılmıştır. İn vitro koşullarda çimlenme ortamına eklenen bor çiçek tozu çimlenmesine olumlu bir etkide bulunmuş, 2005 yılında en yüksek çimlenme düzeyi 10 ppm bor uygulamasında elde edilirken 2006 yılında ise % 57.2 ile 30 ppm bor uygulamasından alınmıştır.

Bor uygulamalarının dozunun artışına paralel olarak Aprikoz kayısı çeşidinin çiçek tozu canlılığı da artmıştır.

İn vivo ve in vitro koşullarda bor uygulamalarının Aprikoz kayısı çeşidinde çiçek tozu çimlenme düzeylerine değişik şekillerde etki etmiştir. Her iki yılda da en yüksek çiçek tozu çimlenme düzeyi 750 ppm dozundan elde edilmiştir. Yine in vitro koşullarda B, 2005 yılı çiçek tozu çimlenmesine olumlu etki etmiş en yüksek çimlenme % 51.1 ile 20 ppm dozundan elde edilmiştir. 2006 yılında da benzer sonuçlar ile karşılaşılmıştır.

Bademde bor uygulaması kendileme yapılmış kombinasyonlarda çiçek tozu çim borusu gelişmesine değişik etkilerde bulunmuştur. 2006 yılında kendileme sonucunda en yüksek çiçek tozu çim borusu uzunlukları (2.73 mm, 2.96 mm ve 3,16 mm) 500 ppm bor uygulamasında elde edilirken, yine en düşük çiçek tozu çim borusu uzunlukları (1.96 mm, 2.36 mm ve 2.46 mm) 750 ppm bor uygulamasında elde edilmiştir. 2005 yılında da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

2005 yılında bademde melezleme yapılmış kombinasyonlardan 250 ppm bor uygulamasında (3 mm, 5.5 mm ve 5.6 mm) en yüksek çiçek tozu çim borusu uzunlukları belirlenmiştir. 2006 yılında da benzer sonuçlar alınmıştır, yani bor çiçek tozu çim borusu uzunluğunu belli bir doza (250 ppm) kadar artırmış ancak daha yüksek dozlar ise çiçek tozu çim borusu uzunluğuna önemli bir etkide bulunmamıştır.

2005 yılında kayısıda kendileme yapılmış bitkilerde bor uygulaması sonucunda en yüksek çiçek tozu çim borusu uzunlukları (1.86 mm, 1.90 mm ve 1.93 mm) 500 ppm bor uygulamasında elde edilirken, yine çiçek tozu çim borusu uzunlukları (1.43 mm, 1.43 mm ve 1.50 mm) kontrol uygulamasında elde edilmiştir. 2006 yılında da benzer sonuçlar alınmış olup bor uygulaması belirli doza kadar çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olumlu bir etki yapmış ancak daha yüksek dozlar önemli bir etki göstermemiştir.

Kayısıda, uygulanan bor dozunun artışına paralel olarak melezleme yapılmış kombinasyonlarda çiçek tozu çim borusu uzunlukları da artmıştır. 2006 yılında melezlemeden 24, 48 ve 72 saat sonraki çiçek tozu çim borusu uzunlukları sırasıyla kontrol uygulamasında 1.63 mm, 2.16 mm ve 2.56 mm, 250 ppm bor uygulamasında 1.86 mm, 2.33 mm ve 2.80 mm, 500 ppm bor uygulamasında 2 mm, 2.80 mm ve 2.86 mm ve 750 ppm bor uygulamasında ise 2.03 mm, 2.50 mm ve 2.91 mm olarak tespit edilmiştir.

Bademde, bor uygulamasının serbest tozlanma durumunda meyve tutum oranları 2005 yılında % 25.3 ile % 32.4, 2006 yılında ise % 29.8 ile % 27.8 arasında

değişmiştir. Aynı dozda bor uygulaması yapılmış bitkilerin melezlenmesi sonucunda meyve tutum oranları 2005 yılında en yüksek 750 ppm bor uygulamasında görülürken en düşük meyve tutum oranı ise kontrol uygulamasında tespit edilmiştir. 2006 yılında da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

2005 yılında, kayısıda bor uygulamasının serbest tozlanma durumunda meyve tutum oranları sırasıyla kontrol uygulamasında % 27 ile % 33 arasında değişirken en yüksek meyve tutumu 750 ppm dozunda, 2006 yılında ise % 0 ile % 27.3 arasında değişmiş ve en yüksek meyve tutumu 250 ppm bor uygulamasında sağlanmıştır. Yapay tozlanma sonucunda en yüksek meyve tutumu 2005 yılında 500 ppm bor uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve tutumu kontrol uygulamasında belirlenmiştir. 2006 yılında ise en yüksek meyve tutum oranı 500 ppm bor uygulamasında elde edilirken, en düşük meyve tutumu 750 ppm bor uygulamasından elde edilmiştir.

Çalışmada, bor uygulaması yapılmış tüm çeşitlerde yaprakların bor kapsamı belirlenmiştir. Tüm çeşitlerde uygulanan bor konsantrasyonunun artışına paralel olarak yaprakların bor kapsamı artmıştır.

Uygulama alanından alınan toprak örneklerinin bor kapsamı tespit edilmiştir. 2006 yılında badem ve kayısı bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bor kapsamı, yapılan analizler sonucunda; badem bahçesinde 0.013 ppm ve kayısı bahçesinde 0.014 ppm oranlarında tespit edilmiştir.

5.2. Öneriler

Kayısı ve badem bahçelerinde kullanılacak tozlayıcı çeşidin çiçek tozlarının yüksek düzeyde canlılık ve çimlenme düzeyi yanında, fazla miktarda çiçek tozu üretimine sahip olması da istenmektedir. Meyve tutumunun garantiye alınması yönünden dişicik tepesine gelen çiçek tozlarının fazla olması çoğu zaman dölleme ile sonuçlanmamaktadır. Çünkü özellikle çiçeklenme döneminde havaların serin

geçtiği devrelerde, çiçek tozlarının gerek çimlenememe veya çimlenen çiçek tozlarının tohum taslağına ulaşamama ihtimali bulunmaktadır. Çalışmada uygun dozlarda bor gübrelemeleri ile dölleme olayındaki ve meyve tutumundaki bu aksaklıkları az da olsa iyileştirilebilmektedir.

Meyve bahçelerine bor uygulaması yapmadan önce toprak ve yaprak analizleri yapılmalı, analiz sonucunda tespit edilen bor miktarları optimum seviyeden düşük ise uygun dozlarda bor uygulamaları önerilebilir. Uygulama, bölgemiz topraklarının kireç düzeyinin çok yüksek olması ve B'un yüksek çözünürlüğe sahip olması nedeniyle yapraklara püskürtülerek yapılmalıdır. Aynı zamanda borun bitkide hareketinin yavaş olması ve generatif organlara zor taşınması düşünülerek yılda iki kez uygulama yapılması daha uygun olmaktadır.

Çalışmada 4 farklı dozda bor uygulaması içinde 500 ppm dozundaki uygulama hemen hemen tüm çeşitlerde değerlendirilen bazı çiçek özellikleri ve meyve tutumunda en iyi sonuçlar verdiği söylenebilir. Kontrollü tozlanma yapılması nedeniyle kayısı ve bademde melezleme yapılmış tüm kombinasyonlardaki meyve tutum oranları serbest tozlanmaya bırakılmış ağaçlara oranla daha yüksek çıkmıştır. Ancak badem ve kayısının incelenen çeşitlerinde bor uygulaması kendine uyumsuzluk sorununa çözüm olamamıştır. Badem ve kayısıda görülen kendine uyumsuzluğun genetik kaynaklı olduğu ve bir bitki besin elementi olarak kabul edilen borun beslenmeye ilave edilmesiyle bu sorunun giderilmediği belirlenmiştir. Bölgemizde bor uygulaması; meyve tutumunun düşük olduğu tür ve çeşitlerde, meyve tutumunu artırmada uygulanacak yardımcı uygulamalar arasında sayılabilir. Uzun dönemli uygulamaların nasıl bir sonuç doğurabileceği hususunda iki yıllık bulgularla bir karara varabilmek mümkün değildir. Bu nedenle uygulama sayısının, borun her yıl uygulanıp-uygulanmayacağı ve meyve tutumu ile meyve kalite özelliklerine nasıl bir etkisinin olduğu konusunda daha ayrıntılı çalışmalarla ortaya konulmasının ihtiyacı bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 2005a. Tarımsal Yapı (üretim, fiyat,değer) DİE yayınları No: 2758, Ankara.
- ANONİM, 2005b. Türkiye İstatistik Yıllığı, DİE yayınları: 2279, Ankara.
- ANONİM, 2005c. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık D.İ.E yayınları Ankara
- ANONİM,2005d.<http://www.bademlikoop.org.tr/meyve/kayisi.html>,<http://kaum.inon.u.edu.tr/kayisicesitleri.htm>
- ANONİM, 2006. Şanlıurfa Meteoroloji Müdürlüğü.
- ANONYMOUS, 2005. FAOSTAT Database results
- BAILEY, C.H., and HOUGH F., 1975. Apricots. Advances In Fruit Breeding. Purdue University Pres West Indiana, pp: 367 – 383.
- BATJER, L.P., and THOMPSON, A.H., 1949. Effect of Boric Acid Sprays Applied During Bloom Upon The Set of Pear Fruits. Proc.Amer.Soc.Hort.Sci, 53: 141-142.
- BINGHAM, F.T. 1982. Methods of Soil Analysis. Amer. Soc. Agron., Madison USA, pp: 431-448.
- BEK, Y., ve EFE, E., 1988. Araştırma ve Deneme Metotları I. Ç.Ü Ziraat Fak. Yay. No: 71 Adana, 395 s.
- BLEVINS, D.G., and LUKASZEWSKI, K.M., 1998. Boron in Plant Structure and Function. Annu.Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol., 49: 481-500.
- BOLAT, İ., 1993. Iğdır Koşullarında Yetiştirilen Şalak Kayısı Çeşidinde Meyve Gelişme Periyodunda Meydana Gelen Bazı Fiziksel ve Kimyasal Değişimler ve Birbirleri İle İlişkileri. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 17: 841-853.
- BOLAT, İ., ve PIRLAK, L., 1999. An Investigation On Pollen Viability, Germination And Tube Growth In Some Stone Fruits, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23 (4): 383-388.
- BOLAT İ., ve L. PİRLAK L., 2003. Effects of Three Plant Growth Regulators and Boric Acid on Pollen Germination and Tube Growth in Apricot (*Prunus armeniaca* L.). Bangladesh Journal Of Botany ,32 (1): 53-56 .
- BORGES, O.M.P., CARVALHO, J.L.R.S., SILVA, A.P., and SANTOS, A., 2001. Effect of Foliar Boron Sprays on Yield and Nut Quality ‘Segorbe and Fertile de Coutard’ Hazelnuts. V. International Congress on Hazelnut..Corvallis, Oregon, Vol. 2, pp: 83-87.
- BROWN, P.H., FERGUSON, L., and PICCHIONI G., 1992. Boron Nutrition of Pistacio Third Year Report. California Pistacio Infustry Ann. Rep, pp: 60-65.
- BROWN, P.H., and SHELP, B.J., 1997. Boron mobility in plants. Plant and Soil, 193:85-101.
- BROWN, P.H., and HU, H., 1996. Phloem Mobility of Boron is Species Depented Evidence For Phloem Mobility in Sorbitol-rich Species. Annals of Botany, 122 (3): 497-505.
- BROWN, P.H., and HU, H., 1998. Phloem Boron Moblity in Diverse Plant Species. Bot.Acta, 111:331-335.

- CASTRO, J., and SOTOMAYOR, C., 1998. The Influence of Boron and Zink Sprays at Bloomtime on Almond Fruit Set.: II International Symposium Pistachios and Almonds. Davis, California, USA ,Vol. 1, pp: 61- 67.
- CALLAN, N.W., 1997. Effect of Boron Sprays on Fruir Set. Fruit vertility. Boron Distribution and Floral Morphology of 'Italian' Prune. PhD.Diss. Oregon State Univ., 31p.
- CHU, X., and [LI, Y.](#), 1992. Effects of Spraying Mineral Nutrients and Artificial Pollination on The Fruit Set And Yield of Apricot Variety Big Flat. Northern Fruits of China, 1 : 9-11.
- [CRASSWELLER, R. M.](#); [FERREE, D. C.](#), and [STANG, E. J.](#), 1981. Effects of Overtree Misting For Bloom Delay on Pollination, Fruit Set, and Nutrient Element Concentration of 'Golden Delicious' Apple Tree. Journal Of The American Society For Horticultural Science, 106 (1) : 53-56 .
- DELGADO, A., BENLLOCH, M., and ESCOBAR, R.F., 1994. Mobilization of Boron in Olive Trees During and Fruit Development. HortScience, 29(6): 616-618.
- DELL, B., and HUANG, L.,1997. Physiological Response of Plants To Low Boron. Plant and Soil, 193: 103-120.
- DEMITRIADES, S.D., GAVALAS, N.A., and HOLEVAS, C.D., 1960. Boron Deficiencyin Olive Groves of Lesbos Island. Ann.Inst.Phitopathol, 4: 119-129.
- DEMORANVILLE, C.J., and DEUBERT, K.H., 1987. Effect Of Commercial Calcium-Boron and Manganese-Zinc Formulation on Fruit Set of Cranberries. Journal of Horticulture Science, 62(2): 163-169.
- DEWET, E., and ROBBERTSE P.J., 1989. The Influence of Temperature and Boron on Pollen Germination in *Mangifera indica*. Suudi Afrikanse Tydskrift fur Plant and Grond, 6: 228-234.
- DROSSOPOULOS, J.B., and NIAVIS, C.S., 1988. Seasonal Changes of The Metabolites in The Leaves, Bark and Xylem Tissues of Olive Tree. II. Carbohydrates. Ann.Bot, 62: 321-327.
- EBADĪ, A., ATASHKAR, D., and BABALAR, M., 2001. Effect of Boron on Pollination And Fertilization in Seedless Grapevine cvs White Seedless and Askary. Iranian-Journal-of-Agricultural-Sciences, 32(2): 457-465.
- ETİ, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5: 49-58.
- FAUST, M., 1989. Physiology of Temperate Zone Fruit Trees. A Wiley-Interscience Publication John Wiley and Sons, 338p.
- FERRAN, X., TOUS, J., ROMERO, A., LLOVERAS, J., and PERICON, J.R., 1997. Boron Does Not Increase Hazelnut Fruit and Production. HortScience, 32(6): 1053-1055.
- FREEMAN, M., URIU, K., and HARTMAN, H.T., 1994. Diagnosing and Correcting Nutrient Problems, pp: 77-86. In; L. Ferguson, G.S Sibbert and G.C Martin (eds.) Olive produbtion manual. Univ. Calif. Div.Agr and Natural Resources.
- GARCIA, P., BRENES, M., ROMEO, C., and GARRIDO, A., 1995. Respiration and Physicochemical Changes in Harvested Olive Fruits. J.Hort.Sci, 70: 925-933.

- GHADERİ, N., VEZVAEİ, A., TALAEİ, A.R., and BABALAR, M., 2003. Effect of Boron and Zinc Foliar Spraying As Well As Concentrations of These Elements on Some Leaf and Fruit Characteristics of Almond. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 34(1): 127-135.
- GOLDBACH, H.E., 1997. Acricial Review on Current Hypothes Concerning The Role of Boron In Higher Plants. Suggestions for Further Research and Methodological requirement. *J.Trece and Microprobe Technol*, 15: 51-91.
- GUPTA, U.C., JAME, Y.W., CAMPHELL, C.A., LEYSHON, A.J., and MISHOLAICHUK, W., 1985. Boron Toxicity and Deficiency, A Review *Can. J. of Soil Sci.*, 65: 381-409.
- GUPTA, U.C., 1993a. Introduction. In *Boron and its Role in Crop Production*. Boca Raton, FL. USA., 128 – 136.
- GUPTA, U.C., 1993b. Deficiency, Sufficiency and Toxity Levels of Boron In Crops. In *Boron and its Role in Crop Production.*, 137-145.
- GÜNDEŞLİ, M., 2005. İlkbaharda Yapraktan Bor Uygulamasının Gemlik Zeytin Çeşidinde Meyve Tutumu Üzerinde Etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 38s.
- GÜNEŞ, A., ALPASLAN, M. ve İNAL, A., 2002. Bitki Besleme ve Gübreleme. II. Baskı. A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No 1526, Ders Kitabı 479.
- HANSON, E.J., and BREEN, P.J., 1985. Xylem Differentiation and Boron Accumulation in 'Italian' Prune Flower Buds. *J.Amer. Soc.Hort.Sci.* 110(4) : 566-570.
- HANSON, E.J, CHAPLIN, M.H., and BREEN, P.J, 1985. Movement of Foliar Applied Boron Out of Leaves and Accumulation in Flower Buds and Flower Parts of 'Italian' Prune, *HortScience*, 20(4): 747-748.
- HANSON, E.J., 1991 a. Sour Cherry Respond to Foliar Leaves. *HortScience*, 26(9): 1142-1145.
- HANSON, E.J., 1997. Movement of Boron Out of Tree Fruit Leaves. *HortScience*, 26(3): 271-273.
- JUTAMANEE, K., EOMKHAM, S., PICHAKUM, A., KRISANAPOOK, and K., PHAVAPHUTANON, L., 2002. Effect of Calcium, Boron and Sorbitol on Pollination and Fruit Set in Mango cv.Namdokmai *International Symposium on Tropical and Subtropical Fruits*, 104(2): 85.
- KACAR, B., 1997. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri: III Toprak Analizleri. Ankara
- KACAR, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. A.Ü. Zir. Fak, Yay: 900
- KACAR, B., KATKAT, V., ve ÖZTÜRK, S., 2002. Bitki Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 74, 563 s.
- KOBEL, F., 1944. Meyveciliğin Fizyolojik ve Biyolojik Esasları. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi., Çeviren : S.ÖZBEK, 269 s.
- KUDEN, A., 2000. Badem Yetiştiriciliği. TUBITAK. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, s 18
- KULKARNİ R. N., SREEVALLİ Y., and BASKARAN K., 2004. Allelic Differences at Two Loci Govern Different Mechanisms of Intraflower Self-Pollination in Self-Pollinating Strains of Periwinkle. *Journal of Heredity*, 96(1): 71-77

- LEECE, D.,R. 1976. Diagnosis of Nutritional Disorders of Fruit Trees by Leaf and Soil analyses and Biochemical Indices. The Journal of the Australian Institute of Agricultural Science, 7: 3 – 19.
- LEWIS, D.H., 1980. Are There Interrelations Between Metabolic Role of Boron, Synthesis of Phenolic Phytoalexin and The Germination of Pollen? New Phytol, 84: 206-270.
- LOVALT, C.J., and DUGGER, W.M.,1984. Biochemistry of the Essential Ultratrace Elements. Plenum Publishing Corp, 1: 389-420
- MARSCHNER, H., 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press, New York, . 889p.
- MICHEAL, A., and TAYLOR, C., 1999. Effect of Foliar Boron Sprays on Yield and Fruit Quality of Navel Oranges. Citrus Research Report, <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1138/>
- MICHEAL, W., 1998. Foliar Applications of Boron to Pecan Trees Does Not Affect Fruit Set. Citrus and Deciduous Fruit and Nut Research Report, <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1051/az105114.html>.
- NASERİ, L. BABALAR, M. and ARZANİ, K., 2002. Foliar Boron, Copper and Manganese Uptake and Concentration of Apple Leaves cv. Golden Delicious on M9 and B9 Rootstocks. Acta Horticulturae , pp:61-68
- NYOMORA, A.M.S., BROWN, P.H., and FREEMAN, M.,1997. Fall Foliar Applied Boron Increases Tissue Boron Concentration and Nut Set of Almond. J.Amer.Soc.Hort.Sci, 122: 405-410.
- NYOMORA, A.M.S., BROWN, P.H., PINNEY, K., and POLITO, V.S., 2000. Foliar Application of Boron To Almond Trees Affects Pollen Quality. J Amer Soc Hort Sci,125(2): 265–270
- ORTEGA, EGGAJ, E., and DİCENTAF K., 2004. Effective Pollination Period in Almond Cultivars.HortScience, 39 (1): 19-22.
- ÖZÇAĞRAN R., AŞKIN A., ve ÜLGER M., 1989. Kirazda Çiçek Tozu Çim Borusunun Dişicik Borusu İçersinde Gelişmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (2):13-18
- ÖZBEK, S., 1975. Genel Meyvecilik kitabı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 111 Ders Kitabı: 6.
- PAULL, J.G., RATHJEN, A.J., and CARTWRIGHT, B., 1988. Genetic control of tolerance to high concentrations of soil boron in wheat. In Proc. 7th International Wheat Genetics Symposium. Cambridge, UK, pp::871-877.
- RAPOPORT, H.F., and RALLO, L., 1991. Fruit Set and Enlargement in Fertilized and Unfertilized Olive Ovaries. HortScience, 26: 896-898.
- PERICA, S., BELLALOUİ, N., GREVE, C., HU, H., and BROWN, P.H, 2001a. Boron Transport and Soluble Carbohydrate Concentrations In Olive. J.Amer. Soc.Scip, 126 (3): 291-296.
- PERICA, S.,BROWN, P.H., CONNELL, J.H., NYOMORA, A.M.S., DORDAS, C., and HU, H., 2001b. Foliar boron application improves flower fertility and fruit set in olive. HortScience, 36 (4): 714-716.
- [PERYEA, F. J.](#), 2005. Comparison of Commercial Boron Spray Products Applied at The Pink Flowering Stage on 'Fuji' apple. HortScience ,40 (5) : 1487-1492 .
- PETER, J.K., and STANLEY, R.G., 1974. Boron in Pollen and Pollen Cell Fraction. Fertilization in High Plants. N. Holland Publ. Co., Amsterdam, The Netherlands. 2: 131 – 136.

- PIRLAK, L., ve BOLAT, İ., 1998. Bazı Biostimülantların Kayısı ve Kirazda Polen Çimlenmesine ve Polen Tüp Gelişimine Etkilerinin İncelenmesi, Bahçe, 27(1-2): 55-62.
- PLICH, H., and WOJCIK, P., 2002. The Effect Of Calcium and Boron Foliar Application on Postharvest Plum Fruit Quality. International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants, 93(1) : 26-37.
- POKLUDEVA, E., 2001. Effect of Temperature, Boric Acid and Air Conditions On Pollen Germination of Eight Genotypes of Apricot (*Prunus armenica L.*). Proceedings of 9. International Conference of Horticulture, Vol: 2, pp: 302-315.
- RALLO, L., and FERNANDEZ-ESCOBAR, R., 1985. Influence of Cultivar and Flower Thinning Within The Inflorescence Competition Among Olive Fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci, 110: 303-308.
- SHELP, B.J., 1993. Physiology and Biochemistry of Boron in Plants. In Boron and its Role in Crop Production, 2: 53-85..
- SHRESTHA, G.K., THOMPSON, M.M., and RIGGETTI, T.L., 1987. Foliar applied boron increase fruit set in 'Barcelona' hazelnut. J. Amer. Soc. Hort. Sci, 112 (3): 412-416.
- SHU, Z.H., OBERLY, G.H., CARY, E., and RUTZKE, M., 1994. Absorption translocation of boron applied to aerial tissues of fruiting' reliance' peach trees. HortScience : a publication of the American Society for Horticulture Science, 29 (1): 25 p.
- [SILVA, A. P.](#), [ROSA, E.](#), and [HANEKLAUS, S. H.](#), 2003. Influence of foliar boron application on fruit set and yield of hazelnut. Journal of Plant Nutrition, 26 (3) : 561-569.
- SMAGULA, J.M., 1993. Effect of Boron Lowbrush Blueberry Fruit Set and Yield. V International Symposium on Vaccinium Culture, Vol: 1, pp: 50-61.
- SOLOMON, E.P., BERG L., and MARTIN D.W., 1999. Biology. Saunders College Publishing. 1228p.
- SOTOMAYOR, C., SILVA, H., and CASTRO, J., 2002. Effectiveness of Boron and Zinc Foliar Sprays on Fruit Setting of Two Almond Cultivars. Acta Hort, 591: 22-30.
- STOVER, FARGIONE, E., and RISIO M, E., 1999. Prebloom Foliar Boron, Zinc and Urea Applications Enhance Cropping of Some 'Empire' And 'Mcintosh' Apple Orchards in New York. HortScience, 34 (2) : 210-214.
- SOYERGIN, S., and MOLTAY, I., 2004. Effect Of Soil and Leaf Treatments to Eliminate Boron Deficiency in Olives. International Symposium on Olive Growing, pp: 19-27.
- TÜZÜNER, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. T.O. ve Köy. İş. Bak. Köy. Hiz. Gn. Md., Ankara.
- USENIK, V., and STAMPAR, F., 2002. Effect of Foliar Application of Zinc Plus Boron on Sweet Cherry Fruit Set and Yield. International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants, 93(1): 27-35.
- ÜNAL A., 1998. Meyve Bahçesi Kurarken Nelere Dikkat Etmeliyiz ? Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi. Çiftçi Broşürü. No: 29.

- VAROL, N., and TANRISEVER, A., 2004. Annual Variation Leaf Proteins of Four Recognized Olive Varieties in Turkey. International Symposium on Olive Growing 53. İzmir/ Turkey, pp:35-47.
- YILMAZ, A., 2002. Her derde deva hazinemiz-Bor. Bilim ve Teknik Dergisi Tubitak Sayı 414: 38-48.

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Şanlıurfa' da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Şanlıurfa' da tamamladı. 1999 yılında kazandığı Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe bitkileri Bölümünden 2003 yılında mezun oldu. 2003 yılında Harran Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı.

ÖZET

Bu araştırma Drake ile Nonpareil badem Aprikoz ve Precoce de Thyrinte kayısı çeşitleri üzerinde bor uygulamalarının çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu çimlenmesi, çiçek tozu çim borusu büyümesi ve meyve tutumu üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Drake badem çeşidinde çiçek tozu canlılık oranları bor dozu artışına paralel olarak artarken, Nonpareil badem çeşidinde azalmıştır. Drake badem çeşidinde her iki yılda da çiçek tozu çimlenmesi oranı in vivo koşullarda uygulanan bor dozunun artmasıyla, artmıştır. Bununla beraber in vitro koşullarda düşük dozdaki bor uygulamaları çiçek tozu çimlenme düzeyine olumlu etkide bulunurken yüksek dozlar olumsuz etkide bulunmuştur. İn vivo koşullarda uygulanan bor, Nonpareil badem çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranını artırmıştır. Aynı zamanda in vitro koşullarda çimlenme ortamına ilave edilen bor, çiçek tozu çimlenme düzeyine olumlu etki etmiş ve en yüksek çiçek tozu çimlenmesi 20 ppm dozunda belirlenmiştir.

Aprikoz ve Precoce de Thyrinte kayısı çeşitlerinde; bor dozu artıkça çiçek tozu canlılığı her iki yılda da artmıştır. Aprikoz kayısı çeşidinde her iki yılda da in vivo koşullarda bor uygulaması ile en yüksek çiçek tozu çimlenmesi 500 ppm dozunda elde edilirken, in vitro koşullarda bor uygulamasında ise tüm dozlar kontrol uygulamasına göre çiçek tozu çimlenme düzeyini artırmış, en yüksek çimlenme düzeyi 20 ppm dozunda elde edilmiştir. Precoce de Thyrinte kayısı çeşidinde ise in vivo koşullarda bor uygulaması her iki yılda da çiçek tozu çimlenme düzeyine olumlu etki yapmış ve en yüksek çimlenme düzeyi 750 ppm dozunda elde edilmiştir. in vitro koşullarda uygulanan bor, çiçek tozu çimlenmesini kontrol uygulamasına göre artırmış, 2005 yılında en yüksek çimlenme 10 ppm dozunda elde edilirken, 2006 yılında ise 30 ppm dozunda elde edilmiştir.

Bor uygulamasının kendileme ve melezleme yapılmış kombinasyonlarda tozlamadan 24, 48 ve 72 saat sonra çim borusu uzunlukları ölçülmüştür.

Bademde kendileme yapılan kombinasyonlarda bor uygulaması her iki yılda da çim borusu uzunluğuna 500 ppm' lik doza kadar olumlu etki yapmış ancak daha yüksek doz (750 ppm) ise çim borusu uzunluğunu, kontrol uygulamasına göre azaltmıştır. Farklı dozlarda bor uygulaması bademde melezleme yapılan kombinasyonlarda her iki yılda da çim borusu uzunluğunu belli bir doza (250 ppm) kadar artırmış ancak daha yüksek dozlar ise çim borusu uzunluğuna önemli bir etkide bulunmamıştır.

Kayısıda kendileme yapılan ağaçlarda bor uygulaması çim borusu uzunluğuna her iki yılda da 500 ppm dozuna kadar olumlu etki yapmıştır. Melezleme yapılan kombinasyonlarda ise bor dozunun artışına paralel olarak her iki yılda da çim borusu uzunluğu da artış göstermiştir

Farklı dozlarda bor uygulamasının badem ve kayısıda serbest tozlanma, kendileme ve yapay tozlanma sonucunda meyve tutum oranları saptanmıştır.

Bademde bor uygulaması, melezleme yapılmış kombinasyonlara her iki yılda da olumlu etki yaparak meyve tutum oranını artırmıştır. Bunun yanında 2005 yılında bor uygulaması, serbest tozlanmaya bırakılmış ağaçlarda meyve tutum oranına etki etmezken, 2006 yılında ise en yüksek oran 250 ppm dozunda sağlanmış olup daha yüksek dozlar meyve tutum oranını azaltıcı etkide bulunmuştur. Bununla beraber her iki yılda da kendileme yapılmış kombinasyonlarda bor, meyve dökümünü bir hafta geciktirmiştir.

Kayısıda bor uygulaması, 2005 yılında serbest tozlanmaya bırakılmış ağaçların meyve tutum oranına herhangi bir etkide bulunmamışken 2006 yılında ise en yüksek meyve tutumu 500 ppm dozunda elde edilmiş ve 750 ppm'lik doz ise kontrol uygulamasına göre önemli bir etkide bulunmamıştır. Melezleme yapılmış kombinasyonlarda her iki yılda da en iyi meyve tutum oranı 500 ppm dozunda sağlanmış olup daha yüksek dozlar meyve tutum oranını azaltığı tespit edilmiştir. Kendileme yapılmış ağaçlarda ise başlangıçta tutan meyveler dökülmüş

ancak yüksek dozda bor uygulaması meyve tutumu oranının diğer uygulamalara göre bir hafta daha geç sifira ulaşmasını sağladığı saptanmıştır.

Sonbahar ve tomurcukların kabarmaya başladığı dönemde yapraklara püskürtülen bor konsantrasyonu artıkça Drake ile Nonpareil badem Aprikoz ve Precoce de Thyrinte kayısı çeşitlerinin tümünde yapraklardaki bor kapsamı da artmıştır. Topraktaki bor kapsamı optimum değerlerin çok altında çıkmıştır.

SUMMARY

This research was conducted to determine the effects of boron applications on pollen viability, pollen germination, pollen tube growth, rate of fruit set in some almond (*Amygdalus communis* L. cv. Drake and Nonpareil) and apricot (*Prunus armenia* L. cv. Aprikoz and Precoce de Thyrinte cultivars).

Pollen germination rate of Drake almond cultivar increased plainly as parallel in the increase boron concentration. On the contrary, pollen germination rate of Nonpareil almond cultivar decreased with higher concentration of boron. The effect of boron levels on pollen germination in Drake almond cultivar were different under *in vivo* and *in vitro* conditions. While higher boron concentrations were effective much more positively under *in vivo* conditions, these boron levels had negative effect on pollen germination under *in vitro* conditions. Boron applications had good effect on pollen germination of Nonpareil both *in vitro* and *in vivo* conditions.

According to the experiment results which were conducting in 2005 and 2006, pollen viability rate of Aprikoz and Precoce de Thyrinte apricot cultivars increased at the high concentrate boron applications in both experiments. The highest pollen germination rate of Aprikoz by applying boron under *in vivo* conditions was achieved at 500 ppm boron concentration. Also effect of boron on pollen germination rate of Aprikoz under *in vitro* conditions was investigated. The highest pollen germination rate was obtained with 20 ppm boron level and all boron levels were more effective for pollen germination of Aprikoz compared to the control. Similarly, boron application to increase pollen germination rate in Precoce de Thyrinte cultivar under *in vivo* conditions affected positively and the highest pollen germination rate was found at 750 ppm boron level. More over, pollen germination rate of Precoce de Thyrinte apricot cultivar under *in vitro* conditions was increased by boron applications compared to the control group and the most effective boron concentration was found at 10 and 30 ppm boron in 2005 and 2006 respectively.

Pollen tube lengths of almond and apricot cultivars which were self-breed and cross-breed combinations with boron applications were measured a 24, 48, and 72 hour of time after pollination.

Boron application in self-pollinated almond cultivars made a positive effect on pollen tube length starting from 0 to 500 ppm concentrations. Over boron dose (750 ppm B) had a negative effect on pollen tube length compared to the control. However, boron applications at different levels in cross-pollinated almond cultivars made a positive effect on pollen tube length until 250 ppm B concentrations. Over boron doses had no important effect on pollen tube length compared to the control.

Boron applications (<500 ppm B) made positive effect on pollen tube length in self-pollinated apricot tress in both years (2005-2006). As parallel to increase at the boron concentrations, an increase was observed at the pollen tube length of cross-pollinated apricot tree combinations.

Effects of different doses of boron application on the rate of fruit set were determined in Opened-pollinated, self-pollinated, and artificial pollinated apricot and almond trees.

According to the experiments conducted in 2005 and 2006, application of different boron levels increased the rate of fruit set in cross-breed almond cultivars. Although, boron application was found ineffective for fruit set rate in opened pollinated almond trees in 2005, the highest fruit set rate was achieved at 250 ppm B in 2006. Over B doses (>250 ppm B) were not effective to increase rate of fruit set. More over, boron applications in self-pollinated almond trees delayed early fruit drop for one week.

Although, boron application was found ineffective for fruit set rate in opened pollinated apricot trees in 2005, the highest fruit set rate was achieved at 500 ppm B in 2006. Also Boron application at 750 ppm had no statistically important effect compared to the control. The highest fruit set rate in cross-pollinated apricot trees achieved at 500 ppm B application in 2005 and 2006 years. Boron application was determined as ineffective in self-pollinated apricot trees.

Boron solutions at different concentration were applied on apricot and almond trees in two different growth periods as after leaf drop in autumn and before bud burst in spring. It was clearly observed that depending on boron concentrations applied to the almond and apricot trees used in this research, boron content of the leaves of the trees increased.