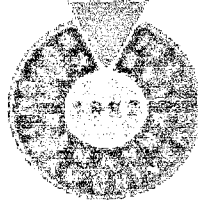


1699/6



**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜİMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**SONBAHARDA YAPRAKTAN BOR UYGULAMASININ FARKLI BADEM
ÇEŞİTLERİNİN MEYVE TUTUMU ÜZERİNE ETKİSİ**

Selma BALCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
KASIM 2004**

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

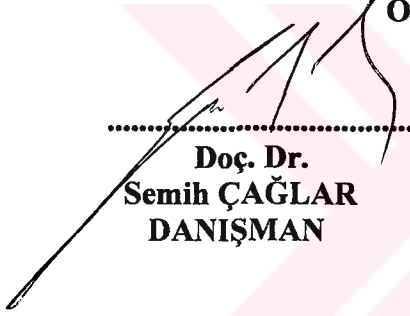
**SONBAHARDA YAPRAKTAN BOR UYGULAMASININ FARKLI BADEM
ÇEŞİTLERİNİN MEYVE TUTUMU ÜZERİNE ETKİSİ**

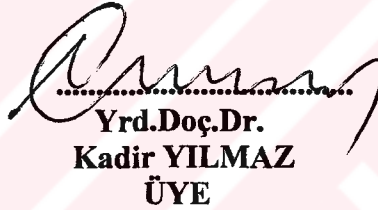
Selma BALCI

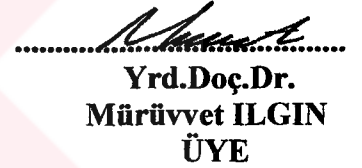
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No:

Bu Tez 29/11/2004 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği/Oy Çokluğu İle Kabul Edilmiştir.

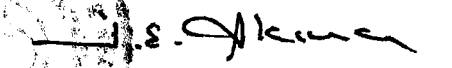

Doç. Dr.
Semih ÇAĞLAR
DANIŞMAN


Yrd.Doç.Dr.
Kadir YILMAZ
ÜYE


Yrd.Doç.Dr.
Mürüvvet İLGİN
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.




Yrd. Doç. Dr. İ. Ersin AKINCI
Enstitü Müdür V.

Bu çalışma KSÜ Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2003/2-32

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
İÇİNDEKİLER	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
ÖNSÖZ	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1. Materyal	8
3.2. Metot	9
3.2.1. <i>In Vitro</i> Çiçek Tozu Çimlenme Yüzdesi Ve Çim Borusu Uzunluğunun Belirlenmesi	9
3.2.2. Meyve Tutum Oranlarının Belirlenmesi	9
3.2.3. Yaprak ve Tomurcuk B Kapsamlarının Belirlenmesi	9
3.2.3.1. Bitkide B Analizi Yöntemi	10
3.2.4. İstatistiksel Analizler	10
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	13
4.1. <i>In Vitro</i> Çiçek Tozu Çimlenme Yüzdesi İle Çim Borusu Uzunluğunun Belirlenmesi	13
4.1.1. Çiçek Tozu Çimlenme Oranları	13
4.1.1.1. 2003 Yılı Bulguları	13
4.1.1.2. 2004 Yılı Bulguları	14
4.1.2. Çiçek Tozu Çim Borusu Uzunlukları	17
4.1.2.1. 2003 Yılı Bulguları	17
4.1.2.2. 2004 Yılı Bulguları	18
4.2. Meyve Tutum Oranları	22
4.2.1. 2003 Yılı Bulguları	22
4.2.2. 2004 Yılı Bulguları	23
4.3. Yaprak ve Tomurcuk B Kapsamları	25
4.3.1. Yaprak B Kapsamları	25
4.3.2. Tomurcuk B kapsamları	26
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	29
KAYNAKLAR	30
ÖZGEÇMİŞ	34

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZET

**SONBAHARDA YAPRAKTAN BOR UYGULAMASININ FARKLI BADEM
ÇEŞİTLERİNİN MEYVE TUTUMU ÜZERİNE ETKİSİ**

Selma BALCI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Semih ÇAĞLAR

Yıl: 2004, Sayfa: 34

**Jüri : Doç. Dr. Semih ÇAĞLAR
Yrd. Doç. Dr. Kadir YILMAZ
Yrd. Doç. Dr. Mürüvvet ILGIN**

Bu araştırmada 4 badem çeşidinde (Cristomorto, Ferragnes, Nonpareil ve Tuono) sonbaharda yapraktan püskürtülen farklı B konsantrasyonlarının (0-250–500–750 ppm) meyve tutumu üzerine olan etkisi 2 yıl süreyle araştırılmıştır. Araştırmada badem çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme oranı, çim borusu uzunluğu ve meyve tutumu oranları ile yaprak ve tomurcuk B kapsamaları belirlenmiştir. Sonbaharda yapraktan püskürtülen 250 ppm B ya da 500 ppm B çiçek tozu çimlenme oranlarını ve çim borusu uzunluklarını arttırmıştır. 250 ppm B ya da 500 ppm B püskürtülen badem ağaçlarında meyve tutumuna tanık ağaçlara göre ortalama % 10'luk bir artışı gerçekleşmiştir. Uygulama yapılan ağaçların yaprak ve tomurcuk B kapsamaları tanık ağaçlarınkinden daha yüksek bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Badem, bor püskürtmesi, çimlenme, meyve tutumu.

**UNIVERSITY OF KAHRAMANMARAŞ SÜTCÜ İMAM
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE**

MSc THESIS

ABSTRACT

**THE EFFECT OF FOLIAR BORON APPLICATION IN FALL ON THE FRUIT
SET OF DIFFERENT ALMOND CULTIVARS**

Selma BALCI

SUPERVISOR : Assoc. Prof. Dr. Semih ÇAĞLAR

Year : 2004, Pages : 34

Jury

: Assoc. Prof. Dr. Semih ÇAĞLAR

Assist. Prof. Dr. Kadir YILMAZ

Assist. Prof. Dr. Mürüvvet ILGIN

The objective of this study was to determine the effect of foliar B sprays applied in fall (0-250-500-750 ppm) on the fruit set of four almond cultivars (Cristomorto, Ferragnes, Tuono, Nonpareil) in a two-year period. In this study pollen germination, pollen tube lenght, fruit set and, leaf and bud B contents were determined. Foliar B sprays (250 or 500 ppm) applied in fall increased pollen germination and pollen tube lenght in the following spring. Fruit sets in the cultivars was increased 10 % with the fall B sprays (250 or 500 ppm). B contents of leaves and buds were higher in B sprayed trees than in control trees.

Key Words: almond, boron sprays, pollen germination, fruit set.

ÖNSÖZ

Son yıllarda meyve ağaçlarında verimliliği arttırmaya yönelik araştırmalar ekonomik nedenlerden dolayı büyük önem kazanmaya başlamıştır. B mikro elementinin ağaçların yaşamında bir bitki besin elementi olarak önemli fonksiyonlarının yanı sıra meyvecilikte verimi etkileyen en önemli unsur olan generatif organların faaliyetini, doğrudan etkilediği görülmektedir.

Sonbaharda yapraktan B uygulamasının farklı badem çeşitlerinin meyve tutumu üzerine olan etkisi adlı konuyu tez çalışması olarak bana veren tezimin tüm aşamalarında desteğini hiç esirgemeyen, danışmanım, sabırlı insan Sayın Hocam, Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı, Doç. Dr. Semih ÇAĞLAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tezimin her aşamasında yardımlarını esirgemeyen sayın bölüm hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin B analizlerini yürüttüğüm Çukurova Üniversitesi Toprak Bölümü laboratuvarının olanaklarından faydalanmamı sağlayan Yrd. Doç. Dr. Ayfer TORUN hocama ve analizlerime yardım eden çalışma arkadaşlarına, çalışmam sırasında benden yardımını esirgemeyen arkadaşım Tarımsal ve Yapılar Sulama Bölümünden Araştırma Görevlisi Sedat BOYACI'ya teşekkürü bir borç bilirim. Verdikleri destek ve hoşgörüyü tezimin her aşamasında hissettiğim ve bugünlerimi borçlu olduğum değerli aileme sonsuz teşekkür ederim.

KASIM 2004
KAHRAMANMARAŞ

Selma BALCI

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. Sonbaharda B Püskürtmesi Yapılan Cristomorto Çeşidinde Çiçek Tozu Çimlenme Oranları (2003).....	13
Çizelge 4.2. Sonbaharda B Püskürtmesi Yapılan Ferragnes Çeşidinde Çiçek Tozu Çimlenme Oranları (2003).....	14
Çizelge 4.3. Sonbaharda B Püskürtmesi Yapılan Cristomorto Çeşidinde Çiçek Tozu Çimlenme Oranları (2004).....	14
Çizelge 4.4. Sonbaharda B Püskürtmesi Yapılan Ferragnes Çeşidinde Çiçek Tozu Çimlenme Oranları (2004).....	15
Çizelge 4.5. Sonbaharda B Püskürtmesi Yapılan Nonpareil Çeşidinde Çiçek Tozu Çimlenme Oranları (2004).....	15
Çizelge 4.6. Sonbaharda B Püskürtmesi Yapılan Tuono Çeşidinde Çiçek Tozu Çimlenme Oranları (2004).....	16
Çizelge 4.7. Meyve Tutumu Oranlarının Saptanması İçin Gerçekleştirilen Çiçek Ve Küçük Meyve Sayımları İle Meyve Tutum Oranları (2003).....	23
Çizelge 4.8. Meyve Tutumu Oranlarının Saptanması İçin Gerçekleştirilen Çiçek Ve Küçük Meyve Sayımları İle Meyve Tutum Oranları (2004).....	24
Çizelge 4.9. Denemedeki Badem Çeşitlerinde Sonbaharda Yapılan B Uygulamasından 1 Hafta Sonraki Yaprak B Kapsamları (ppm).....	25

SEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Deneme Bahçesinin Genel Görünümü.....	11
Şekil 3.2. Deneme Bahçesinde Tam Çiçek Açmış Olan Bir Badem Ağacının Yakından Görünümü.....	11
Şekil 3.3. Meyve Sayımlarının Yapıldığı Dönemde Bir Dalın Görünümü.....	12
Şekil 4.4. Cristomorto Çeşidinde Sonbaharda Yapraktan Yapılan B Püskürtmesinin <i>İn Vitro</i> Çiçek Tozu Çim Borusu Uzunluğuna Olan Etkisi (2003).....	17
Şekil 4.5. Ferragnes Çeşidinde Sonbaharda Yapraktan Yapılan B Püskürtmesinin <i>İn Vitro</i> Çiçek Tozu Çim Borusu Uzunluğuna Olan Etkisi (2003).....	18
Şekil 4.6. Cristomorto Çeşidinde Sonbaharda Yapraktan Yapılan B Püskürtmesinin <i>İn Vitro</i> Çiçek Tozu Çim Borusu Uzunluğuna Olan Etkisi (2004).....	18
Şekil 4.7. Ferragnes Çeşidinde Sonbaharda Yapraktan Yapılan B Püskürtmesinin <i>İn Vitro</i> Çiçek Tozu Çim Borusu Uzunluğuna Olan Etkisi (2004).....	19
Şekil 4.8. Nonpareil Çeşidinde Sonbaharda Yapraktan Yapılan B Püskürtmesinin <i>İn Vitro</i> Çiçek Tozu Çim Borusu Uzunluğuna Olan Etkisi (2004).....	19
Şekil 4.9. Tuono Çeşidinde Sonbaharda Yapraktan Yapılan B Püskürtmesinin <i>İn Vitro</i> Çiçek Tozu Çim Borusu Uzunluğuna Olan Etkisi (2004).....	20
Şekil 4.10. Cristomorto Çeşidinde Çiçek Tozu Çimlenmesinden 3 Saat Sonra Çim Borularının Görünümü.....	21
Şekil 4.11. Ferragnes Çeşidinde Çiçek Tozu Çimlenmesinden 3 Saat Sonra Çim Borularının Görünümü.....	22
Şekil 4.12. Sonbaharda B Uygulaması Yapılan Badem Ağaçlarının Durgun Dönemdeki Tomurcuklarının B Kapsamı (Ppm).....	26
Şekil 4.13. Bor Uygulaması Yapılan Bir Ağaçtaki Meyve Tutumu (Ferragnes Çeşidi).....	27
Şekil 4.14. Bor Uygulaması Yapılmış Olan Bir Badem Ağacındaki Meyvelerin Görünümü.....	28

1.GİRİŞ

Badem, kuzey yarıkürede 30-44, güney yarıkürede 20-40 enlem dereceleri arasında yayılmıştır. Dünyada badem üretimi 1.679.444 ton olup, Türkiye bu üretim içerisinde 38.000 ton ile 8. sıraya düşmüştür (Anonim, 2003). Ne yazık ki, ülkemiz son yıllarda yeterli miktarda ve kaliteli badem üretmediğinden badem dışalımını yapmaktadır.

Bir sıcak iklim meyvesi olan bademin kurak koşullara dayanıklı olması, yazları sıcak ve kurak geçen Akdeniz iklim koşullarında ideal bir yetiştiriciliğin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle yurdumuzda badem yetiştiriciliği özellikle Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979) ve son yıllarda görüldüğü gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (Kaşka ve Özcan, 2001) büyük öneme sahiptir.

Son yıllarda Türkiye’de badem yetiştiriciliğinin geliştirilmesi için önemli adımlar atılmıştır. Bunların başında verimli ve kaliteli çeşitlerin kullanılmaya başlanması gelmektedir. Nitekim, ülkemizde selekte edilerek geliştirilen badem çeşitleri ile introdukte edilen bazı yabancı çeşitler giderek yaygınlaşmaktadır (Kaşka ve ark. 1993; Kaşka ve Özcan 2001). Bununla birlikte badem yetiştiriciliğinde istenilen kazancı sağlayabilmek ve rekabete açık olabilmek için yetiştirme tekniklerini de iyileştirerek birim alandan fazla ürün alınmasına çalışılmaktadır.

Tasias i Valls (1990)’e göre, günümüzde Güney Avrupa, Yakındoğu ve Kuzey Afrika’daki badem tarımının en önemli üç yapısal sorunu bulunmaktadır: (a) ağaçların genetik olarak birbirinden farklı olması (b) ilkbahar donları ve (c) tozlanma noksanlıklarıdır. Aynı şekilde, Mısırlı ve Gülcan, (2000), Türkiye’de ağaç başına ya da hektara badem veriminin ilkbahar geç donları, vegetatif çoğaltma yapılmaması ve yetersiz tozlanma gibi çeşitli nedenlerden dolayı düşük olduğunu vurgulamışlardır. Socias i Company ve ark. (1994) badem yetiştiriciliğinde maksimum verimlilik için dikkate alınması gereken unsurları şu şekilde sıralamışlardır: Aynı zamanda çiçeklenen ve birbiriyle uyuşan çeşitlerin kullanılması; karşılıklı tozlanma için bahçede arı bulundurulması; arı aktivitesi ve çiçek tozu çim borusunun uzaması için hava sıcaklığının uygun olması; etkin bir tozlanmanın gerçekleşmesi için çeşitlerin birbirine oranının ve bahçe içindeki konumlarının uygun bir şekilde düzenlenmesi.

Meyve ağaçlarının verimliliği generatif organların sağlıklı bir şekilde oluşup gelişmesine bağlıdır. Generatif organlar vegetatif organlara göre daha kompleks bir yapıya sahip olduklarından gelişip meyve bağlayabilmeleri için daha fazla miktarda fotosentez ürünlerine ve besin elementlerine gerek duymaktadırlar. Bu maddelerin düzeyinin gerekenden düşük olması durumunda verimlilik çok azalmaktadır. Badem ağaçları ilkbaharda çok bol çiçek açmaktadır. Ancak, çiçeklenmenin gerçekleştiği 5-7 gün kadar kısa bir süre içerisinde açan tüm çiçeklerin B gereksinimi tam olarak karşılanamayabilmektedir. Badem ağaçlarının geçici bir süre için karşılaştığı B noksanlığının, çiçeklerin önemli bir bölümünün zayıf gelişerek meyve tutmamasına neden olduğu düşünülmektedir. Tohumlarından yararlandığımız badem, antepfıstığı, ceviz ve fındık gibi sert kabuklu meyvelerde meyve tutumunun çok fazla olması istenmektedir.

Bazı badem çeşitlerinde sonbaharda yapılan dışsal B uygulamalarının generatif organların B içeriğinin yükselterek dolaylı bir şekilde verim artışına yol açtığı bildirilmiştir (Nyomora ve ark. 1997).

Sert çekirdekli meyve türlerinden olan bademde bir çiçek tomurcuğu içerisinde bir tek çiçek bulunur (Özbek 1975). Bademde çiçek tomurcukları çeşit ve türlere değişmekle üzere Ağustos-Eylül aylarında oluşmaya başlamaktadır. Kış dinlenme dönemine girerken tomurcuklar içinde çanak yapraklar sivri bir hal alır. Taç yaprakları ve erkek organları oluşmuştur. Dişi organlarda ise dişicik tepesi ve yumurtalık oluşmuş ve tüm organlar tomurcuk pulları ile çevrenmiştir (Kobel, 1944).

Meyve ağaçlarında çiçek tomurcuğu, çiçek ve meyve gibi generatif organlarının B kapsamı vegetatif organlara göre çok daha yüksektir (Faust, 1989). B elementi fotosentez sonucu oluşan taşınabilir şekerlerle birleşerek hücre dışına taşınmaktadır. Meyve ağaçlarında B'un sorbitol ve mannitol gibi şeker alkollerleriyle kompleks yaparak taşındığını ortaya konmuştur (Brown ve Hu, 1996). Bu nedenle badem gibi sorbitolce zengin bazı meyve türlerinde yapraktan uygulanan B floem yoluyla bazı türlerde kolayca taşınabilmektedir.

Bitkiler geliştikleri ortamdan B'u borik asit $B(OH)_3$ ve borat iyonları, $B(OH)_4^-$ şeklinde alır. Bitki organlarında hareketi sınırlı olan B genelde immobil olarak nitelendirilir. B şekerlerin taşınmasında, biyomembranların yapısal ve fonksiyonel özellik kazanmalarında, ligninleşme olgusunda, karbonhidrat, RNA ve IAA metabolizmalarında, solunumda, fenol metabolizmasında ve hücre duvarı strüktürünün oluşmasında önemli rol oynar. Bitkilerde transpirasyonu düzenlemek suretiyle su ekonomisi sağlar. Bitkilerin virüs ve fungal hastalıklara karşı olduğu kadar böcek zararlarına karşı da dayanıklılık kazanmalarını sağlar. B noksanlığı öncelikle büyüme noktalarına zarar verdiği için bitkilerde büyüme yavaşlar. Genç yapraklar büzülüp kıvrılır, çoğu zaman kalınlaşır ve koyu mavi, yeşil bir renk alır. Boğum araları kısalır, büyüme bodurlaşır, bitki çalılışmış bir görünüm kazanır. Transpirasyondaki düzensizliğin bir yansıması olarak yapraklar ve dallar kolay kırılabilen gevrek bir yapı alır. 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 şekil bozukluğu görülür. Yaprak sapları ve gövde kalınlaşır (Kacar ve ark. 2002).

Yapılan son araştırmalar B'un generatif organlarda yeterli düzeyde bulunmasının verimlilik açısından gerekli olduğunu ve hatta B noksanlığı belirtisi görülmeyen meyve ağaçlarında bile dışsal B takviyesinin badem, zeytin, elma, vişne gibi çeşitli meyve türlerinde verimi arttırdığını göstermektedir (Hanson, 1991a; Nymora ve ark., 1997; Stover ve ark., 1999; Perica ve ark., 2001b). Kaliforniya'da (ABD) badem yetiştirilen bahçelerde sonbaharda yapraktan B püskürtmesi olağan bir uygulama haline gelmiştir.

Bu araştırmada sonbaharda yapraklara değişik konsantrasyonlarda püskürtülen B'un, Cristomorto, Ferragnes, Nonpareil ve Tuono badem çeşitlerinde meyve tutumu üzerine olan etkisi incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Meyve ağaçlarında dışsal B uygulamalarının verim üzerine etkisi ile ilgili araştırmaların temeli 1940'lı yılların sonunda atılmıştır (Batjer ve Thompson, 1949). Daha sonraki yıllarda yapılan çeşitli araştırmalarla değişik meyve türlerinde B'un verim üzerine olumlu etkisi doğrulanmış olup, 2000'li yıllarda da B ile ilgili çalışmaların yeniden yoğunlaştığı görülmektedir.

Batjer ve Thompson (1949), armutlarda çiçeklenme döneminde B püskürtülmesinin meyve tutumunun arttırdığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, meyve ve yaprak analizleri sonucunda B noksanlığı göstermeyen ağaçlarda bile B püskürtmesinin verimi arttırdığına işaret ederek, bu durumun ağaçların çiçek zamanında geçici B noksanlığı göstermesinden kaynaklanabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Hanson ve Breen (1985), eriklerde tomurcukların B içeriğini çiçeklenmeden önceki 2 ay süresince incelemişlerdir. Araştırmacılar çiçek tomurcuğunun patlamasından hemen önce tomurcuklara çok az miktarda B taşındığını, B' un yaklaşık % 85'inin tomurcuk kabarması ile çiçeklenme arasındaki 5 hafta içinde biriktiğini bildirmişlerdir.

Hanson ve ark. (1985), 'İtalyan' çeşidi erik ağaçlarına Temmuz, Eylül ve Ekim aylarında 500 ppm B püskürterek yaprakların B kapsamalarını incelemişlerdir. Araştırmacılar Eylül ve Ekim aylarında püskürtülen B' un yaşlı yapraklardan taşındığını ve çiçek tomurcuklarında ve bunların alt kısımlarındaki dokularda biriktiğini belirlemişlerdir. Temmuz ayındaki uygulamalarda ise B' un yine yaşlı olmayan yapraklardan taşındığını göstermişlerdir. Çiçek tomurcuklarında B birikimi sonbahar ve kış mevsiminde yavaş bir şekilde gerçekleşirken tomurcukların kabarma döneminde çok hızlı olmuştur. Yapraktan yapılan B püskürtmeleri sonucu çiçek organlarında en fazla B artışının başcıklarda (% 248) ve dişikik borusunda (% 162) olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar sonbaharın sonlarında yapılan B uygulamasının çiçek tomurcukları ile çiçeklerin B miktarının artırılmasında etkili bir yöntem olduğunu vurgulamışlardır.

Shrestha ve ark. (1987), 'Barcelona' çeşidi fındıklara yaptıkları B püskürtmesi sonucunda meyve tutumunun 1984 yılında % 23, 1985 yılında ise % 17 arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, B püskürtülen ağaçların yapraklarının B içeriklerinin mevsim boyunca tanık ağaçlardan daha fazla olduğunu, buna karşılık meyvelerdeki B miktarının ise uygulama yapılan ve tanık ağaçlarda yaz ortasında aynı olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, her iki yılda da B püskürtmesi sonucu, B noksanlığı gösteren optimum B'a sahip olan ya da B miktarı optimumdan fazla olan ağaçlarda meyve tutumunun artmış olmasına dayanarak bu bitkinin B gübreleme değerlerinin gözden geçirilmesini önermişlerdir. Araştırmacılar, büyümekte olan genç meyvelerde B miktarının yüksek olmasının maksimum meyve tutumu için gerekli olduğunu ve yüksek düzeyde B miktarının da en iyi şekilde genç meyvelere B' un doğrudan püskürtmek yoluyla sağlanabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Nisan ayında yapraktan yapılan püskürtmelerin yapraklara ve sürgün uçlarına zarar verdiğini, bu nedenle uygulamanın Mayıs ayının ikinci haftasında yapılması gerektiğini söylemişlerdir.

Faust (1989)'a göre, birçok araştırmacı B uygulamasını indol asetik asit (IAA) aktivitesi ile birlikte düşünmektedirler. Zira, B noksanlığında IAA'yı okside eden enzimlerin aktivitesi çok artmaktadır. Bu yüzden B noksanlığında hücre uzaması durmakta, RNA sentezlenmemekte, sürgünlere sitokinin taşınımı azalmakta ve genç yaprakların protein içeriği azalmaktadır. Aynı araştırmacıya göre, B noksanlığı göstermeyen ağaçlara sonbahar ve ilkbaharda B püskürtülmesi çeşitli meyve türlerinde meyve tutumunu arttırmaktadır.

Hanson (1991a), yapraktan B uygulamalarının vişne ağaçlarında meyve tutumu ve verim üzerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırmacı, 3 yıl süreyle yaşları 6 ile 12 arasında değişen vişne ağaçlarına Eylül ve Ekim aylarında 500 mg/L B püskürtmüştür. Uygulama sonucunda yaprakların B içeriğinde bir farklılığa rastlanmazken, durgun tomurcuklarda B içeriğinin % 94, çiçeklerde ise % 54 arttığını bulmuştur. Araştırmacı uygulamalardan birinde meyve veriminin % 100'e yakın arttığını, ancak diğerlerinde ise etkili olmadığını bildirmiştir. Araştırmacı 2. yıl yaprak B düzeyi düşük olan ağaçlarda uygulamanın etkili olmamasının anormal iklim koşullarıyla (çiçeklenme sırasında kar yağışı ve aşırı rüzgar) ilgili olabileceğini bildirmiştir.

Hanson (1991b), elma, armut, erik ve kiraz ağaçlarına sonbaharda püskürtülen 500 mg/gr B'un yaprakların B içeriğini uygulamadan 3 gün sonra % 90-185 arasında artırdığını bildirmiştir. Araştırmacı uygulamadan 9 gün sonra elma, armut ve eriklerdeki B düzeyinin tanık ağaçlarındaki miktara eşit olduğunu buna karşın kiraz yapraklarının ise 33 gün sonra tanık yaprakları ile eşit olduğunu bildirmiştir. Etiketli B ile yapılan çalışmalar B'un yapraklardan taşınarak alt kısımlardaki dokularda biriktiğini göstermiştir. Bu araştırmada da yapraklara püskürtülen B en fazla tomurcuklara taşınmış daha sonra kabuk ve odun tabakalarında birikmiştir.

Brown ve ark. (1992), antepfistıklarında yapraktan B püskürtülmesinin erkek ağaçlardan alınan çiçek tozlarının canlılığı üzerine olumlu etki ettiğini buna karşın yüksek dozların etkili olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar ağaçlara 100 galon suda 5 lbs solubor (1 galon=3.8 lt) dozunda B püskürtülmesini antepfistığında ağaç başına 3 yıllık kümülatif verimi % 20 kadar arttığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, topraktan uygulamanın verim üzerine etkili olmadığını söylemişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri verim artışının özellikle B noksanlığı olmayan topraklarda elde edildiğini vurgulayarak, B noksanlığı gösteren topraklarda verimdeki artışın daha da fazla olabileceğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar B püskürtülmesinin etkinliğini dişi çiçeklerin B miktarının arttırılması ile ilgili olduğunu belirterek, durgun dönemin sonunda, yani tomurcuk kabarmasından hemen önce uygulanan B püskürtülmesinin çiçek tozu çimlenmesini arttırdığını, boş meyve ve çıtlak fındık miktarını azalttığını ve böylece de verimde artışa yol açtığını söylemişlerdir.

Delgado ve ark. (1994), çiçeklenme sırasında zeytin yapraklarındaki B içeriğinde görülen değişikliklerin yaprakların önemli bir B tüketim merkezi olduğunu gösterdiğini söylemişlerdir. Araştırmacılar bu özelliğin çok miktarda çiçek açan verim çağındaki ağaçların genç yapraklarında az çiçek açan ağaçlarındakine göre daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Çiçeklenme zamanı zeytin ağaçlarına B püskürtülmesi sonucu yaprak ayası

ve yaprak sapında, verimli sürgünlerin kabuklarında ve çiçek ile meyvelerde uygulamadan 3 gün sonra B miktarının arttığını saptamışlardır. Araştırmacılar, çiçeklenme döneminde genç yapraklardaki B' un çiçek ve genç meyvelere taşındığını bildirmişlerdir.

Shu ve ark. (1994), 'Reliance' çeşidi şeftali ağaçlarına hem B içeren solubor hem de B ile zenginleştirilmiş borik asid çözeltisi püskürterek B alımını ve taşınımını incelemişlerdir. Araştırmacılar yaprakların, gövdelerin ve meyvelerin B' yi aldığını ve B püskürtülmesi yapılmayan dokulara taşındığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar şeftalinin toprak üstü organlarının yapraktan almış olduğu B' u taşıma kapasitesine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Brown ve Hu (1996), *prunus*, *malus* ve *pyrus* cinslerindeki bazı türlerde B'un floemle serbest bir şekilde taşınabileceğini göstermişlerdir. Araştırmacılar sorbitolce zengin olan badem, elma, nektarin ile sorbitolce zayıf olan incir, antepfıstığı ve cevizde yapraktan etiketli B (10B) uygulaması yapmışlardır. Sorbitol bakımından zengin olan türlerde yapraklara püskürtülen B'un yapraklara yakın olan meyveler ve özellikle meyve dokularında (iç, sert kabuk ve dış yeşil kabuk) taşındığını saptamışlardır. Araştırmacılar sorbitolce zengin olan türlerde B'un sorbitol-B kompleksi oluşturarak taşındığını bildirmişlerdir.

Ferran ve ark. (1997), İspanya'nın Akdeniz kıyılarındaki fındık üretim alanlarında yapraktan ve topraktan yapılan B uygulamalarının 'Negret' ve 'Pauetet' fındık çeşitlerinde meyve tutumu ve verimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada yapraktan yapılan uygulamalarda ağaçlara Mayıs ayı ortasında 300 mg/L ve 600 mg/L B püskürtülmüş; topraktan yapılan uygulamalarda ise Nisan sonunda ağaç başına 12 g B verilmiştir. 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.

Nyomora ve ark. (1997), 'Butte' ve 'Mono' badem çeşitlerinde sonbahar başında 245, 490, 735 ppm dozlarında yapraktan püskürtülen B' un meyve tutumu ve doku B içeriği üzerine etkisini 2 yıl süreyle incelemişlerdir. Araştırmacılar sonbahardaki B uygulamasının ertesi yıl da çiçek tomurcuğu, çiçek ve meyve dış yeşil kabuğunun B içeriğini arttırdığını göstermiştir. Araştırmacılar sonbaharda püskürtülen B' un floemle B-sorbitol bileşiği şeklinde çiçek organlarına taşındığını ve böylece meyve tutumunu ve verimi olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, sonbaharda B püskürtülmesinin meyve ağaçlarında dokuların B içeriğinin istenen düzeye getirilmesi için yararlı bir bitki besleme tekniği olduğu sonucuna varmışlardır. Bu denemede 245, 490 ppm dozlarının verim üzerine daha etkili olduğu görülmüştür. Bu çalışma B uygulaması dokularının B içeriği düşük olan 'Butte' çeşidinde verimi % 53 oranında arttırmıştır.

Stover ve ark. (1999), soğuktan zarar görmüş olan elma ağaçlarında ilkbaharda çiçekten hemen önce yapraktan püskürtülen B, Zn, ve üre'nin verimlilik üzerine olan etkisini araştırmışlardır.

kulağı döneminde iken 22.8 mM B tek başına ya da Zn ve üre ile kombine edilerek püskürtülmüştür. Denemenin birinci yılında soğuktan zarar gören ‘Empire’ elma çeşidinde B ve Zn’nin birlikte uygulanması sonucu ağaçların verimi % 22-35 arasında artmıştır. Denemenin ikinci yılında ürünlerdeki artış % 12-26 arasında değişmiştir. Denemenin 3. yılında ise bahçelerden ikisinde tanık 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 olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Nyomora ve ark. (1999), B’ un uygulamasının püskürtülme zamanı ve dozların dokuların B kapsamı, meyve tutumu ve ağaç verimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada ‘Butte’ çeşidi badem ağaçlarına hem % 20.5 B içeren solubor ticari isimli bir ürünü hasattan 3 hafta sonra (Eylül ayında), durgun dönemde (Aralık ayında) ve tomurcuk patlaması döneminde (Şubat ayında) 0, 0.8 ve 1.7 kg/ha dozlarında, hem de % 10 B içeren Borosol isimli bir ürünü Ağustos, Eylül ve Şubat aylarında yine aynı dozlarda püskürtülmüştür. Araştırmacılar hasattan hemen sonra yapılacak B püskürtmelerinin öteki dönemlerdeki uygulamalara göre dokuların B kapsamı, meyve tutumu ve verimi üzerine daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Nyomora ve ark. (2000), yetişkin badem ağaçlarında yapraktan B uygulamasının çiçek tozu ve çiçek tozu çim borusunun *in vivo* ve *in vitro* koşullardaki gelişmesi ile meyve tutumuna olan etkisini araştırmışlardır. Araştırma Kaliforniya’da düşük B kapsamlı topraklarda yetişen ‘Mono’ (ana çeşit) ve ‘Butte’ (tozlayıcı çeşit) badem çeşitlerinde yürütülmüş olup, sonbaharda ağaçlara yapraktan 0, 0.8, 1.7, 2.5 kg/ha dozunda B püskürtülmüştür. Araştırmacılar, yapraktan püskürtülen B’un arazi koşullarında çiçek tozu canlılığını etkilememiş olmasına karşın, *in vivo* koşullardaki çiçek tozu çimlenme oranı ile çiçek tozu çim borusu gelişmesini artırdığını 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 saptamışlardır.

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 incelemişlerdir. Araştırmacılar, çeşitli yaştaki yapraklara etiketli B (10B) püskürtmüşler ve B püskürtülen yapraklardan B’ un taşındığını ve uygulama yapılan yere yakın olan çiçek ve meyvelerin B içeriğinin önemli ölçüde arttığını bildirmişlerdir. Bu araştırmada zeytinlerde yapraktan uygulanan B’ un floemde taşınabildiği etiketli B ile belirlenmiştir. Araştırmacılar, analiz yapılan organlarda mannitol ve glikozun en yaygın şekerler 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 katkı yapmaktadır. Bu araştırmada zeytin ağaçlarına yapraktan B püskürtülmesinin genç yaprakların saplarındaki glikoz düzeyini azalttığını buna karşın mannitol düzeyinin artmasına neden olduğu saptanmıştır.

Perica ve ark. (2001b), zeytinlerde çiçeklenmeden önce yapraktan B uygulamasının meyve tutumu üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, 2 yıl süre ile yaptıkları denemede B noksanlığı göstermeyen zeytin ağaçlarına 4 ayrı dozda (0, 246, 491, 737 mg/L) B çözeltisi püskürtmüşlerdir. Araştırmada yapraktan B uygulamasının zeytinde tam çiçek yüzdesini ve meyve tutumunu önemli ölçüde arttırdığı saptanmıştır. Ancak yaprak B uygulaması çiçek tozu çimlenme yüzdesi üzerine etkili olmamıştır. Araştırmacılar, meyve tutumundaki artışın, meyve iriliğini olumsuz etkilemediğini ve yapraktan B uygulamasının yararlı etkisinin yıllara göre değişkenlik göstermekle birlikte meyve tutumunun az olduğu yıllarda daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Sotomayor ve ark. (2002), 'Nonpareil' ve 'Carmel' badem çeşitlerinde yapraktan yapılan B ve Zn püskürtmelerinin meyve tutumu üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar 'Nonpareil' çeşidinde çiçeklenme zamanı B+Zn kombinasyonunun % 38.1 meyve tutumu ile en yüksek değeri verdiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar uygulama zamanının ve dozların etkisini saptamak üzere yaptıkları bir denemede de yüksek B dozlarının (300 g/ha) çiçeklenme döneminde meyve tutumunu azalttığını, buna karşın düşük B dozlarının (150 g/ha) çiçeklenme döneminde daha iyi meyve tutumu sağladığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılara göre hasat sonrası yüksek B dozlarının meyve tutumuna etkisi olumlu bulunmuştur.

Ortega ve ark. (2004), farklı zamanlarda çiçeklenen dört badem çeşidinde emaskülasyondan sonra yapay tozlanma yaparak ekili tozlanma dönemlerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, 3 badem çeşidinde dişik borusunun üst kısmındaki çiçek tozu çim borusu sayısının çiçeklenmenin 0-2 günleri arasında en fazla, buna karşın 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 gerçekleştirilebileceğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu araştırma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesinde 2003-2004 yılları arasında yürütülmüştür. Kahramanmaraş ili ülkemizin güney doğusunda 37° 36" kuzey enlemi ve 36° 56" doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır. Denemenin yürütüldüğü KSÜ Ziraat Fakültesinin Sert Kabuklu Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezinin (SEKAMER) şehir merkezine uzaklığı 20 km olup denizden yüksekliği de 930 metredir. Kahramanmaraş coğrafi bakımdan Akdeniz bölgesi içinde yer almaktadır. Uzun yılların günlük sıcaklık ortalaması 16.6, yıllık yağış ortalaması ise 731.9 mm (kg/m²)'dir. Deneme bahçesinin genel görünümü Şekil 1'de verilmiştir.

Denemede kullanılan badem bahçesi 6 yaşında olup ağaçlar tam verime yatmıştır. Badem bahçesi 5 x 5 m aralıklarla dikilmiş olup damla sulama sistemi ile sulanmaktadır. Bahçe toprağı derin ve verimli olup badem yetiştiriciliğine uygun özelliktedir. Denemede Cristomorto, Ferragnes, Nonpareil, ve Tuono olmak üzere 4 farklı yabancı kökenli badem çeşidi kullanılmıştır. Denemede yer alan çeşitlerin genel özellikleri aşağıda verilmiştir.

Cristomorto: Kuvvetli büyüyen ağaçlar oluşturur. Geçici bir çeşit olup, kendiyle uyuşmaz, yabancı tozlanma ister. Tozlayıcıları Rahele ve Texas'tır. Kabuklu badem 4.5 g ağırlığında, 35 mm uzunluğunda, eni 23 mm ve kalınlığı 18 mm'dir. Randımanı % 36 olup, meyve oranı % 20-25 arasındadır. İç badem 1.6 g ağırlığında olup, 23 mm uzunluk, 14 mm en ve 8 mm kalınlık göstermektedir. Verimliliği gayet iyi olup, kök boğazı çürüklüğüne dayanıklıdır. Ürünün derimi oldukça geç yapılıdır (Küden ve Küden, 2000).

Ferragnes: Orta kuvvette ağaçlar oluşturur. Geçici bir çeşit olup, kendiyle uyuşmaz, yabancı tozlanma ister. Tozlayıcıları Ai Cristomorto, Ferraduel, Ferrastar, Filippo Ceo, Fra Giulio, Primorski, Tardy, Nonpareil, Tuono ve Texas'tır. Kabuklu badem 3.5 g ağırlığında, 36 mm uzunluğunda, eni 21 mm ve kalınlığı 16 mm'dir. Randımanı % 41 olup, çift meyve yapmaz. İç badem 1.5 g ağırlığında olup, 29 mm uzunluk, 13 mm en ve 8 mm kalınlık göstermektedir. Verimliliği gayet iyi, Monilia'ya orta dayanıklıdır. Ürünün derimi oldukça geç yapılıdır (Küden ve Küden, 2000).

Nonpareil: Orta kuvvetli ağaçlar oluşturur. Geçici bir çeşit olup, kendiyle uyuşmaz, yabancı tozlanma ister. Tozlayıcıları Desmayo Langueta, Desmayo rojo, Drake, Marcona ve Ne Plus Ultra'dır. Kabuklu badem 2.1 g ağırlığında, 33 mm uzunluğunda, eni 19 mm ve kalınlığı 12 mm'dir. Randımanı % 65-70 olup, çift oranı % 20-25 arasındadır. El bademidir. İç badem 1.4 g ağırlığında olup, 25 mm uzunluk, 13 mm en ve 8 mm kalınlık göstermektedir. Verimliliği gayet iyi, Monilia'ya duyarlıdır. Tomurcuk silkmesi hastalığı gösterir (Küden ve Küden, 2000).

Tuono: Kuvvetli büyüyen ağaçlar oluşturur. Geçici bir çeşit olup, kendiyle uyuşur. Tozlayıcıları Ferraduel, Ferragnes, Ferrastar, Filippo Ceo, Fra Giulio Grande, Genco ve Texas'tır. Kabuklu badem 3.8 g ağırlığında, 35 mm uzunluğunda, eni 24 mm ve kalınlığı ağırlığında, olup 24 mm uzunluk, 14 mm en ve 8 mm kalınlık göstermektedir. Verimliliği

gayet iyidir. Ürünün derimi orta erken yapılıdır. Nekrozlara duyarlıdır (Küden ve Küden, 2000).

3.2. Metot

Denemedeki B uygulaması sonbaharda meyve deriminden bir ay sonra (Ekim ayının ilk haftası) badem ağaçlarına sabah saatlerinde yapraktan püskürtme şeklinde yapılmıştır. B kaynağı olarak sodyum tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Riedel-de Haën Laborchemikalien GmbH & Co.) kullanılmıştır. Sodyum tetraborat normal su içinde eritilerek çözeltiler hazırlanmıştır.

Araştırmada 0, 250, 500, 750 ppm B olmak üzere 4 ayrı B çözeltisi denenmiştir. Denemede yer alan her bir ağaca 4 litre su içerisinde yaprakları iyice ıslatacak şekilde motorlu sırt pülverizatörü ile B püskürtmesi yapılmıştır.

3.2.1. *In Vitro* Çiçek Tozu Çimlenme Yüzdesi Ve Çim Borusu Uzunluğunun Belirlenmesi

Uygulama yapılan ağaçlar ile tanık ağaçlardan çiçeklenme döneminin başında başçıklar patlamadan önce çiçekler alınmıştır. Başçıklar bir pens yardımıyla çiçeklerden çıkarılmış ve daha sonra parlak bir kağıt üzerinde oda sıcaklığında 12 saat süreyle bekletilerek çiçek tozlarını dökmeleri sağlanmıştır. Elde edilen taze çiçek tozları toplanarak laboratuarda % 15 sakkaroz ile % 1 agar (Nyomora ve ark., 2000), içeren petri kutularına ekilmişler ve 20 °C sıcaklıkta 1 saat süreyle çimlendirilmişlerdir. Çiçek tozu çimlenme yüzdesini saptamak için petri kutularının 3 ayrı yerinden 100'lük gruplar halinde 1, 3 ve 6 saat sonra sayımlar yapılmıştır. Bu sayımlarda çiçek tozu çim borusu, çiçek tozu çapının iki katı kadar uzunluğuna ulaştığı zaman çimlenmiş olarak kabul edilmiştir.

Çiçek tozu çim borusunun uzunlukları ise, çimlenmeden 1, 3 ve 6 saat sonra oküler mikrometre ile ölçülmüştür. Bu ölçümler her petri kutusunda 2 farklı bölgede yapılmıştır. Şekil 3.2'de deneme bahçesindeki badem ağacının tam çiçek açmış hali görülmektedir.

3.2.2. Meyve Tutum Oranlarının Belirlenmesi

Sonbaharda B püskürtmesi yapıldıktan sonra her çeşitte ağaçların dört yönünden sağlıklı gelişen birer adet bir yaşlı meyve dalları tesadüfi olarak seçilip etiketlenmiş ve numara verilmiştir. Bu dallarda ilkbaharda çiçekler pembe tomurcuk döneminde iken çiçek sayımları yapılmış ve Mayıs ayı ortasında da tutan meyve miktarı yine sayımlarla belirlenmiştir. Daha sonra çiçek ve meyve miktarları oranlanarak meyve tutum oranı saptanmıştır. Bu sayımlarda her çeşitte her bir uygulama 3 yinelemeli olarak yapılmış ve her yinelemede 2 ağaç yer almıştır. Şekil 3.3'te meyve sayımlarının yapıldığı dönemde meyve büyüklükleri görülmektedir.

3.2.3. Yaprak ve Tomurcuk B Kapsamlarının Belirlenmesi

Denemede yer alan ağaçlarda sonbaharda B püskürtmesi yapıldıktan 1 hafta sonra,

yaprak B kapsamaları belirlenmek üzere her uygulamadan 20 yaprak örneği alınmıştır. Yine ilkbaharda her uygulamadaki ağaçlardan tomurcuklar henüz uyanmadan önce omuz hizasından ve 4 ayrı yönden olmak üzere 50'şer adet çiçek tomurcuğu alınmış ve analiz yapılmıştır. B analizleri ÇÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde yapılmıştır. Analizler 2 paralelli olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.1. Bitkide B Analizi Yöntemi

Bitkideki B analizi Bingham (1982)'a göre, tarafından geliştirilen mikroanalitik Azomethin H yöntemine göre yapılmıştır. Bitki örnekleri değirmende öğütülmüş ve doğrudan ışık ve nem almayan serin bir yerde kese kağıtları içinde saklanmıştır. Bitki örnekleri kuru yakma yapılarak yakılmıştır. Kuru yakmada her bir uygulama için 0.200 g yaprak ve tomurcuk örneği tartılıp kül fırınında 550 °C de 6 saat süreyle yakılmıştır. Daha sonra elde edilen küle 1/3'lük HCl asit ilave edip "Hot Plate" te uçurulmuştur. Daha sonra tekrar üzerine 2 ml 1/3'lük HCl asit ilave edip bu asitin içinde örnek iyice homojen hale getirilmiştir. Elde edilen süzük 20 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen süzük mavi bant filtre kağıdından filtre edilerek süzük kutularına alınmıştır. Bu amaç için aşağıdaki çözeltiler hazırlanmıştır.

1. Tampon Çözelti: 250 g NH₄OAc (amonyum asetat) ve 15 g Na-EDTA (etilendiamintetraasetik asit disodyum tuzu) 400 ml saf su içerisinde çözündürülerek ve üzerine 125 ml glasiyel asetik asit yavaş yavaş ilave edilerek karıştırılmıştır.

2. Azomethin-H Reagent: 0.45 g azomethin-H, %1'lik askorbik asit içinde çözündürülerek hazırlanmıştır. Bu çözelti zamandan ve ışıktan etkilendiği için ışıktan korunacak şekilde günlük hazırlanmıştır.

3. Standart Bor Çözeltisi: 0.114 g H₃BO₃ (borik asit) örnekler için kullanılan ekstraksiyon yakma çözeltisiyle (HCl veya HNO₃ ile H₂O₂ çözeltisi) 1 lt'ye tamamlanır. Bu çözeltinin B konsantrasyonu 20 mg kg⁻¹'dir. Bu çözeltiden 1, 2, 4, 8 ve 16 mg B kg⁻¹'lik standartlardan hazırlanmıştır.

B analizi için, standartlardan ve süzülen örneklerden 1 ml alınarak üzerine 2 ml tampon ve 2 ml azomethin-H çözeltisi ilave edilmiştir. Hazırlanan örnekler en az 1/2 saat karanlıkta bekletildikten sonra gelişen renk Hitachi U-2000 Spectrophotometer, 420 nm'de okunmuştur.

3.3.4. İstatistiksel Analizler

Deneme tesadüf bloklar deneme desenine göre kurulmuş olup, B uygulamaları 4 çeşitte 3 yinelemeli olarak ve her yinelemede 2 ağaç üzerinde gerçekleştirilmiştir. Böylece deneme kapsamında her çeşitten 24'er ağaç olmak üzere toplam 96 ağaç yer almıştır. Çiçek tozu ve çim borusu uzunluğu ölçümleri her uygulamada 3 yinelemeli olarak gerçekleştirilmiştir. Her okuma petri kutusunda 3 ayrı bölgede yapılmıştır. İstatistiksel analizlerde COSTAT programı kullanılmış ve elde edilen ortalamalar arasındaki farkların belirlenmesi için MSTAT programında Duncan testi yapılmıştır (Bek ve Efe, 1988).



Şekil 3.1. Deneme bahçesinin genel görünümü.



Şekil 3.2. Denem bahçesinde tam çiçek açmış olan bir badem ağacının yakından görünümü.



şekil 3.3. Meyve sayımlarının yapıldığı dönemde bir dalın görünümü.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. *In Vitro* Çiçek Tozu Çimlenme Yüzdesi İle Çim Borusu Uzunluğunun Belirlenmesi

4.1.1. Çiçek Tozu Çimlenme Oranları

4.1.1.1. 2003 Yılı Bulguları

2002 yılı sonbaharında Cristomorto ve Ferragnes badem çeşitlerinde yapraktan yapılan B uygulamalarının 2003 yılı ilkbaharında çiçek tozu çimlenme oranına olan etkileri Çizelge 4.1. ve 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1’den görüleceği üzere, Cristomorto çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranları çimlenme süresine bağlı olarak artmıştır. Ortalama çimlenme oranı 1 saat sonra % 10.3, 3 saat sonra % 44.7 ve 6 saat sonra % 56.3 olmuştur. Uygulamalar dikkate alındığında ise 500 ppm B uygulaması, ortalama çiçek tozu çimlenme oranı açısından istatistiksel olarak en yüksek değeri vermiş olup (% 46.4), bunu en yakından % 39.6 ile 250 ppm B uygulaması izlemiştir. 750 ppm B uygulaması ise yaklaşık olarak tanık uygulamasına yakın bir değer vermiştir.

Uygulamalar ile çimlenme süresi arasında interaksiyon saptanmıştır. Uygulamalar arasında 1 saat sonraki çimlenme oranları arasında istatistiksel bir fark yoktur. Buna karşın 3 saat sonraki çimlenme oranları incelendiğinde 500 ppm B ve 250 ppm B uygulamaları sırasıyla % 62.0 ve % 46.7 ile tanık ve 750 ppm uygulamalarının önünde yer almıştır. 6 saat sonraki sayımlarda ise en yüksek değeri 500 ppm B uygulaması % 68.0 çimlenme oranı ile vermiştir. Bunu en yakından tanık ve 250 ppm B uygulamaları izlemiştir. 6 saatte en düşük çimlenme oranı 750 ppm B uygulaması % 44.7 ile elde edilmiştir.

Çizelge 4.1. Sonbaharda B püskürtmesi yapılan Cristomorto çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranları (2003).

Çiçek Tozu Çimlenme Oranı (%)				
Uygulamalar	1 saat	3 saat	6 saat	Ortalama
Tanık	9.3 e	31.3 d	56.0 ab	32.2 bc
250 ppm B	15.3 e	46.7 bc	56.7 ab	39.6 ab
500 ppm B	9.3 e	62.0 a	68.0 a	46.4 a
750 ppm B	7.3 e	38.7 cd	44.7 bcd	30.2 c
Ortalama	10.3 c	44.7 b	56.3 a	

LSD (% 5): uygulama: 7.5; süre: 6.5; uygulama x süre: 13.1

Çizelge 4.2.’den görüleceği üzere, Ferragnes çeşidinde çimlenme oranı çimlenme süresine bağlı olarak artmıştır. 1 saat sonra ortalama çimlenme oranı % 9.0, 3 saat sonra % 28.8, 6 saat sonra ise % 38.0 olmuştur. Uygulamalar dikkate alındığında ise, tanık, 250 ppm ve 500 ppm B uygulamaları istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Buna karşın 750 ppm B uygulaması % 33.6 ile daha yüksek ortalama çimlenme oranına sahip olmuştur. Uygulama ve süre arasında interaksiyona rastlanmamıştır. Ancak 750 ppm B uygulamasının 3 saat sonraki çimlenmede % 36 ve 6 saat sonraki çimlenmede de % 53.3 ile daha yüksek oranlar verdiği dikkat çekmiştir.

Çizelge 4.2. Sonbaharda B püskürtmesi yapılan Ferragnes çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranları (2003 yılı).

Çiçek Tozu Çimlenme Oranı (%)				
Uygulamalar	1 saat	3 saat	6 saat	Ortalama
Tanık	6.0	30.0	36.7	24.2 b
250 ppm B	8.0	24.7	36.0	22.9 b
500 ppm B	10.7	24.3	26.0	20.3 b
750 ppm B	11.3	36.0	53.3	33.6 a
Ortalama	9.0 c	28.8 b	38.0 a	

LSD (% 5): uygulama 8.9; süre 7.7; uygulama x süre: Ö.D.

4.1.1.2. 2004 Yılı Bulguları

2003 yılı sonbaharında Cristomorto, Ferragnes, Nonpareil ve Tuono badem çeşitlerinde yapraktan yapılan B uygulamalarının 2004 yılı ilkbaharında çiçek tozu çimlenme oranına olan etkileri Çizelge 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.3'ten görüleceği üzere, Cristomorto çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranları çimlenme süresine bağlı olarak artmıştır. Bu çeşitte ortalama çiçek tozu çimlenme oranı 1 saat sonra % 14.5, 3 saat sonra % 31.8 ve 6 saat sonra % 46.0 olmuştur. Uygulamalar dikkate alındığında ise, 250 ppm B uygulaması, ortalama çiçek tozu çimlenme oranı açısından %36.0 ile istatistiksel olarak en yüksek değeri vermiştir. Tanık ile 500 ppm B uygulaması sırasıyla % 32.2 ve % 30.9 ile istatistiksel olarak aynı gruba girmiştir. 750 ppm B uygulaması ise % 24.0 ile en düşük değeri vermiştir. Uygulamalar ile çimlenme süresi arasında interaksyon istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında 1 saat sonraki çimlenme oranları incelendiğinde tanık ağaçların çiçek tozu çimlenme oranlarının B uygulamalarına göre daha düşük değeri verdiği (% 10.0) dikkat çekmiştir. 3 saat sonraki uygulamalarda ise tanık ve 250 ppm B aynı istatistiksel gruba girmiş olup bunu öteki uygulamalar izlemiştir. 6 saat sonraki sayımlarda ise 250 ppm B uygulaması % 54.0 ile en yüksek çimlenme oranına yol açmıştır. Bunu % 50.0 ile tanık uygulaması izlemiştir. 500 ppm ve 750 ppm B uygulamaları ise önceki iki uygulamaya göre daha düşük değerler vermiştir.

Çizelge 4.3. Sonbaharda B püskürtmesi yapılan Cristomorto çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranları (2004 yılı).

Çiçek Tozu Çimlenme Oranı (%)				
Uygulamalar	1 saat	3 saat	6 saat	Ortalama
Tanık	10.0 f	36.7 cd	50.0 ab	32.2 b
250 ppm B	15.3 ef	38.7 cd	54.0 a	36.0 a
500 ppm B	16.7 ef	32.0 d	44.0 bc	30.9 b
750 ppm B	16.0 ef	20.0 e	36.0 cd	24.0 c
Ortalama	14.5 c	31.8 b	46.0 a	

LSD (% 5): uygulama: 3.4; süre: 3.0; uygulama x süre: 8.0

Çizelge 4.4'ten görüleceği üzere, Ferragnes çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranı çimlenme süresine bağlı olarak artmıştır. Bu çeşitte ortalama çimlenme oranı 1 saat sonra % 15.8, 3 saat sonra % 22.0 ve 6 saat sonra % 32.7 olmuştur. Uygulamalar dikkate alındığında

ise, 250 ppm B uygulaması, ortalama çiçek tozu çimlenme oranı açısından %32.9 ile istatistiksel olarak en yüksek değeri vermiştir. Tanık, 500 ppm ve 750 ppm B uygulamaları sırasıyla % 20.4, % 21.3 ve % 19.3 çimlenme oranı ile istatistiksel olarak aynı gruba girmiştir. Bu çeşitte uygulamalar ile süre arasında interaksyon önemli çıkmamıştır. Ancak 250 ppm B uygulaması ve 6 saat süre kombinasyonunda % 46.7 ile en yüksek çimlenme oranı olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.4. Sonbaharda B püskürtmesi yapılan Ferragnes çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranları (2004).

Çiçek Tozu Çimlenme Oranı (%)				
Uygulamalar	1 saat	3 saat	6 saat	Ortalama
Tanık	12.7	20.7	28.0	20.4 b
250 ppm B	22.0	30.0	46.7	32.9 a
500 ppm B	16.7	18.7	28.7	21.3 b
750 ppm B	12.0	18.7	27.3	19.3 b
Ortalama	15.8 c	22.0 b	32.7 a	

LSD (% 5): uygulama: 3.7; süre: 3.2; uygulama x süre: Ö.D.

Çizelge 4.5'ten görüleceği üzere, Nonpareil çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranı çimlenme süresine bağlı olarak artmıştır. Bu çeşitte ortalama çimlenme oranı 1 saat sonra % 20.7, 3 saatte % 32.0 ve 6 saatte de % 43.8 olmuştur. Uygulamalar dikkate alındığında ise 250 ppm B uygulaması, ortalama çiçek tozu çimlenme oranı açısından %38.2 ile istatistiksel olarak en yüksek değeri vermiştir. Bunu en yakından % 31.8 ile 750 ppm B uygulaması izlemiştir. Tanık ve 500 ppm B uygulamaları sırasıyla % 28.7 ve % 30.0 çimlenme oranına yol açmışlardır. Uygulamalar ile çimlenme süresi arasında interaksyon saptanmıştır. Çizelge 4.5'ten görüleceği üzere 250 ppm B uygulaması 1, 3 ve 6 saatlerde sırasıyla % 29.3, % 34.7 ve % 54.7 ile daha yüksek değerler vermiştir.

Çizelge 4.5. Sonbaharda B püskürtmesi yapılan Nonpareil çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranları (2004)

Çiçek Tozu Çimlenme Oranı (%)				
Uygulamalar	1 saat	3 saat	6 saat	Ortalama
Tanık	10.0 h	29.3 ef	46.7 ab	28.7 c
250 ppm B	29.3 ef	34.7 cde	50.7 a	38.2 a
500 ppm B	22.7 fg	30.7 de	36.7 cd	30.0 bc
750 ppm B	20.7 g	33.3 de	41.3 bc	31.8 b
Ortalama	20.7 c	32.0 b	43.8 a	

LSD (% 5): uygulama: 2.7; süre: 2.3; uygulama x süre: 6.4 .

Çizelge 4.6'dan görüleceği üzere, Tuono çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranı çimlenme süresine bağlı olarak artmıştır. Bu çeşitte ortalama çimlenme oranı 1 saatte % 16.2, 3 saatte % 17.3 ve 6 saatte de % 23.8 olmuştur. Uygulamalar dikkate alındığında ise 250 ppm B uygulaması ile 500 ppm B uygulaması, ortalama çiçek tozu çimlenme oranı açısından sırasıyla % 25.6 sırasıyla % 15.3 ve % 12.4 ile en düşük değerleri vermiştir. %23.1 istatistiksel olarak en yüksek değerleri vermiştir. Tanık ve 750 ppm B uygulaması ise uygulamalar ve süre arasında interaksyona rastlanılmıştır. 250 ppm ve 500 ppm B

uygulamaları 1, 3 ve 6 saatlerde tanık ve 750 ppm B uygulamalarına göre daha yüksek çimlenme oranlarına yol açmışlardır.

Çizelge 4.6. Sonbaharda B püskürtmesi yapılan Tuono çeşidinde çiçek tozu çimlenme oranları (2004).

Uygulamalar	Çiçek Tozu Çimlenme Oranı (%)			
	1saat	3 saat	6 saat	Ortalama
Tanık	9.3e	13.3e	23.3abc	15.3b
250 ppm B	22.7bc	25.3ab	28.7a	25.6a
500 ppm B	22.0bc	18.7cd	28.7a	23.1a
750 ppm B	10.7e	12.0e	14.7de	12.4c
Ortalama	16.2b	17.3b	23.8a	

LSD (% 5): uygulama: 2.8; süre: 2.4; uygulama x süre; 4.9

Sonbaharda yapraktan yapılan B uygulamalarının ilkbaharda badem çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme oranı üzerine olan etkileri önemli bulunmuştur. Çiçek tozu çimlenme oranları 2003 yılında Cristomorto çeşidinde 6 saat sonunda en yüksek olarak % 68.0, Ferragnes çeşidinde de en yüksek olarak % 53.0 olmuştur. 2004 yılında ise yine 6 saat sonundaki çimlenme oranları Cristomorto çeşidinde % 54, Ferragnes çeşidinde % 46.7, Nonpareil çeşidinde % 46.7 ve Tuono çeşidinde de %28.7 olmuştur. Buradan bu denemede kullanılan çeşitlerde çiçek tozu çimlenme oranlarının % 28.7 ile % 68 arasında değiştiği görülmektedir. Bu araştırmada elde ettiğimiz çiçek tozu çimlenme oranlarının badem çeşitlerinin çimlenme yeteneği ile ilgili olarak önceki çalışmalarla uyumlu olduğu söylenebilir (Eti ve ark., 1994).

Dişicik tepesine konan çiçek tozlarının erkenden çok miktarda çimlenmesi etkili bir tozlanma için önemlidir. Bu nedenle genel olarak B uygulamalarının 1 saat sonraki çiçek tozu çimlenme oranları açısından daha yüksek değerler vermesi dikkate değer bir bulgudur. Yine, çimlenmeden 3 saat sonraki sayımlarda ise çoğunlukla 250 ppm B uygulamasının çimlenme üzerine daha etkili olduğu görülmüştür. Özellikle çalışmanın ikinci yılında, Cristomorto, Ferragnes ve Nonpareil'de 6 saat sonraki sayımlarda 250 ppm B uygulamasının, Tuono çeşidinde ise hem 250 ppm B hem de 500 ppm B uygulamalarının çimlenme oranlarını önemli ölçüde arttırdığı dikkat çekmiştir.

Elde edilen veriler sonbaharda uygulanan B'nin ilkbaharda çiçek tozlarının çimlenmesi üzerine çeşitlere ve yıla göre değişmekle birlikte olumlu etki ettiğini göstermektedir. Nitekim Nyomora ve ark. (2000) sonbaharda yapraktan uygulanan B'nin Butte ve Mono badem çeşitlerinde çiçek tozu çimlenmesini arttırdığını bildirmişlerdir.

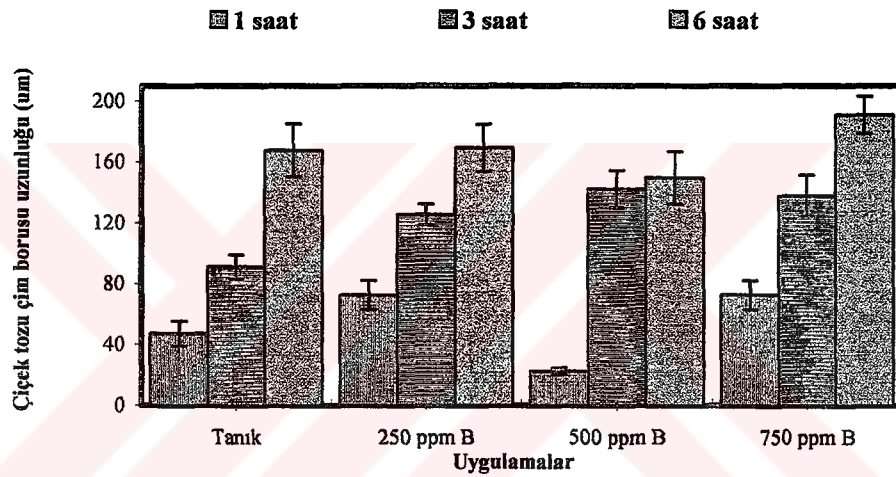
Yine antepfistiklarında yapılan bir çalışmada da tomurcuk kabarmasından önce uygulanan B püskürtmelerinin çiçek tozu çimlenmesini arttırdığı belirlenmiştir (Brown ve ark. 1993). Dell ve Huang (1997) çiçeklerdeki B kapsamının düşük olmasının çiçek tozlarının çimlenme gücünü azalttığını bildirmiştir. Bizim çalışmamızda badem ağaçlarında gözle görülebilir B noksanlığı belirtileri bulunmamaktadır. Ancak, ilkbaharda kısa bir süre içinde bol çiçek açan ağaçlarında B'a olan aşırı talep sonucunda, çiçeklenme süresince ağaçların geçici B noksanlığı gösterebileceği dikkate alınırsa dışsal B uygulamasının olumlu etkisi önemli olabilir (Faust, 1989).

4.1.2. Çiçek Tozu Çim Borusu Uzunlukları

4.1.2.1. 2003 Yılı Bulguları

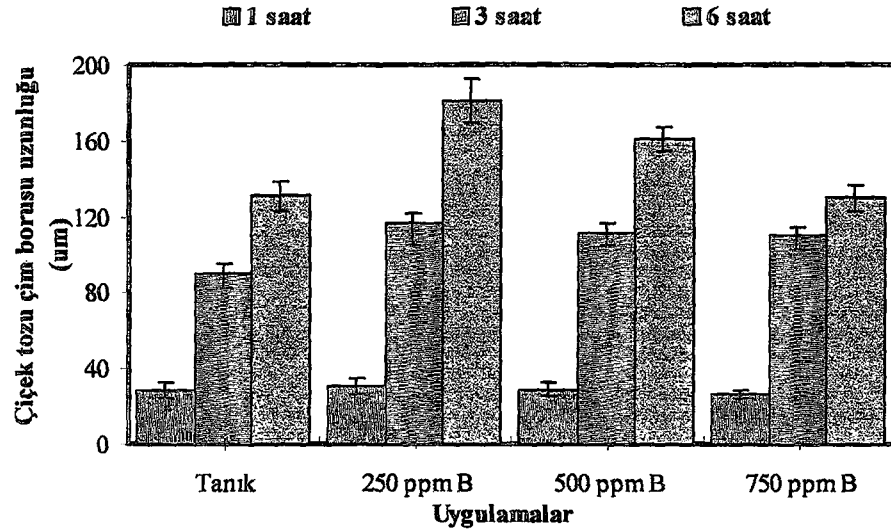
2002 yılı sonbaharında Cristomorto ve Ferragnes badem çeşitlerinde yapraktan yapılan B uygulamalarının 2003 yılı ilkbaharında, *in vitro* çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olan etkileri Şekil 4.4 ve 4.5'te verilmiştir.

Cristomorto çeşidinde çimlenmeden sonra geçen süreye bağlı olarak (1, 3 ve 6 saat) çiçek tozu çim borularının uzunluğu artmıştır (Şekil 4.4). 1 saatteki çiçek tozu çim borusu uzunluğu 250 ppm ve 750 ppm B uygulamalarında tanık uygulamasına göre daha yüksek bulunmuştur. Yine 3 saatteki çim borusu uzunlukları B uygulanan ağaçlarda tanık ağaçlara göre daha fazladır. Ancak 6 saat sonraki ölçümlerde tanık ve 250 ppm B uygulamalarının değerleri aynı olup, en uzun çiçek tozu çim borularına 750 ppm B uygulamasında rastlanmıştır.



Şekil 4.4. Cristomorto çeşidinde sonbaharda yapraktan yapılan B püskürtmesini *in vitro* çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olan etkisi (2003).

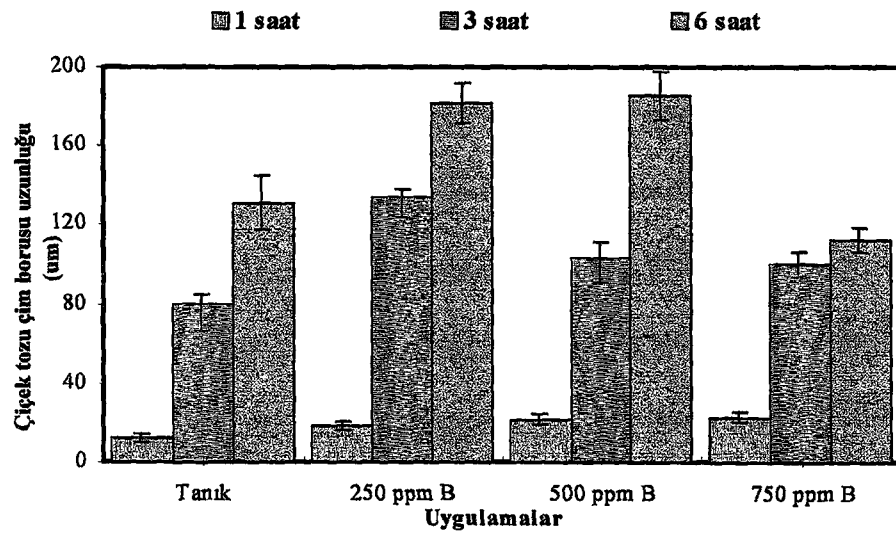
Şekil 4.5'ten görüleceği üzere, Ferragnes çeşidinde süreye bağlı olarak çiçek tozu çim borusu uzunlukları artmıştır. 1 saat sonra yapılan ölçümlerde tanık ile B uygulamaları yapılan ağaçların çiçekleri arasında çiçek tozu çim borusu uzunluğu açısından istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir. Buna karşın 3 saat sonra yapılan ölçümlerde B uygulaması yapılan ağaçların çiçeklerindeki çiçek tozu çim borusu uzunlukları tanık ağaçlarınkinden daha fazladır. 6 saat sonra yapılan ölçümlerde ise 250 ppm B ile 500 ppm B uygulanan ağaçların çiçek tozu çim borusu uzunlukları ile tanık ağaçlarınkinden fazladır. Buna karşın 750 ppm B bulunmamaktadır.



Şekil 4.5. Ferragnes çeşidinde sonbaharda yapraktan yapılan B püskürtmesinin *in vitro* çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olan etkisi (2003)

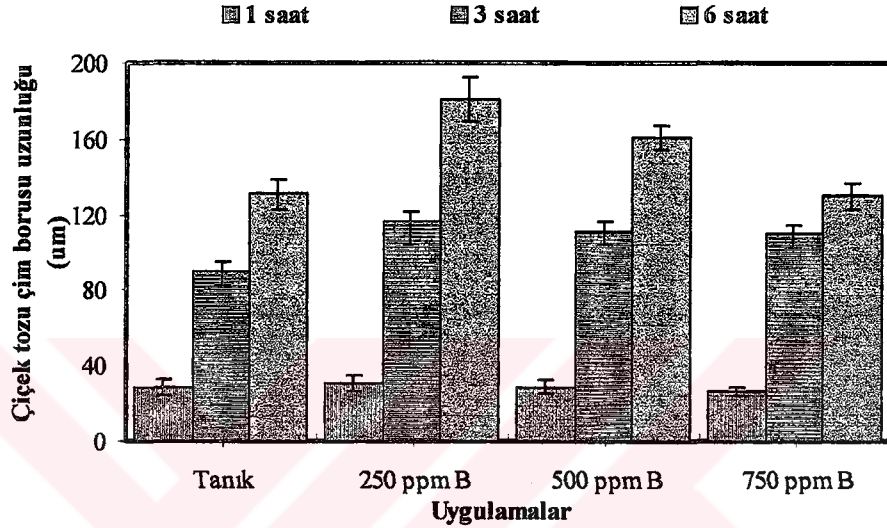
4.1.2.2. 2004 Yılı Bulguları

2003 yılı sonbaharında Cristomorto, Ferragnes, Nonpareil ve Tuono badem çeşitlerinde yapraktan yapılan B uygulamalarının 2004 yılı ilkbaharında çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olan etkileri Şekil 4.6, 4.7, 4.8 ve 4.9'da verilmiştir. Şekil 4.6'dan görüleceği üzere, Cristomorto çeşidinde süreye bağlı olarak çiçek tozu çim borusu uzunlukları artmıştır. 1 saat sonra yapılan ölçümlerde B uygulanan ağaçların çiçek tozu çim borusu uzunlukları tanık uygulamasından daha fazladır. Yine, 3 saat sonra yapılan ölçümlerde, B uygulaması yapılan ağaçların çiçeklerindeki çiçek tozu çim borusu uzunlukları tanık ağaçlarındakinden daha fazladır. 6 saat sonra yapılan ölçümlerde ise 250 ppm B ile 500 ppm B püskürtülen ağaçların çiçek tozu çim borusu uzunlukları ile tanık ağaçlarındakiler arasındaki farklılık belirgindir. Buna karşın 750 ppm B uygulaması tanık ağaçlarındakinden daha düşük bir değer vermiştir.

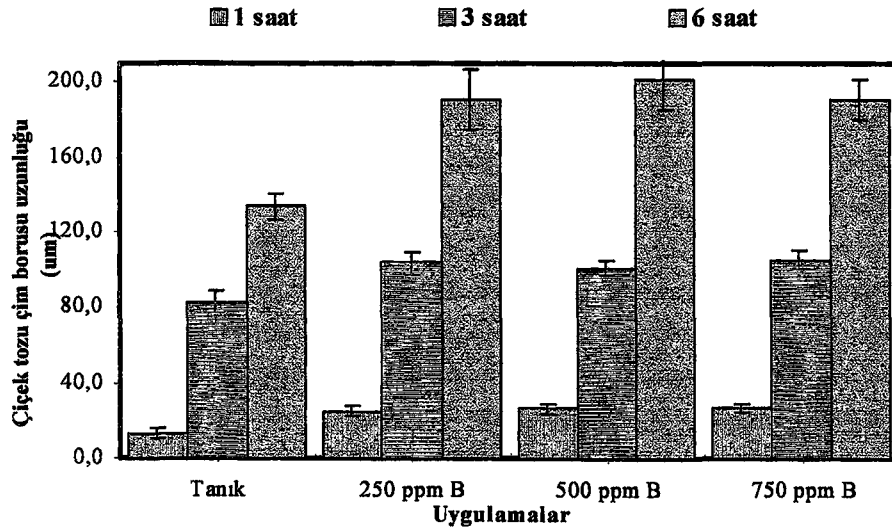


Şekil 4.6. Cristomorto çeşidinde sonbaharda yapraktan yapılan B püskürtmesinin *in vitro* çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olan etkisi (2004)

Şekil 4.7'den görüleceği üzere, Ferragnes çeşidinde süreye bağlı olarak çiçek tozu çim borusu uzunlukları artmıştır. 1 saat sonra yapılan ölçümlerde tanık ile B uygulamaları yapılan ağaçların çiçekleri arasında çiçek tozu çim borusu uzunluğu açısından önemli bir fark görülmemiştir. 3 saat sonra yapılan ölçümlerde B uygulaması yapılan ağaçların çiçeklerindeki çiçek tozu çim borusu uzunlukları tanık ağaçlarından daha fazladır. 6 saat sonra yapılan ölçümlerde ise 250 ppm B ile 500 ppm B püskürtülen ağaçların çiçek tozu çim borusu uzunlukları, tanık uygulamasından daha fazladır. Tanık ile 750 ppm B uygulamalarında çiçek tozu çim borusu uzunlukları açısından fark yoktur. Şekil 4.11'de Ferragnes çeşidinin B uygulamalarının 3 saat sonraki çiçek tozu çim borusu uzunluğu görülmektedir.



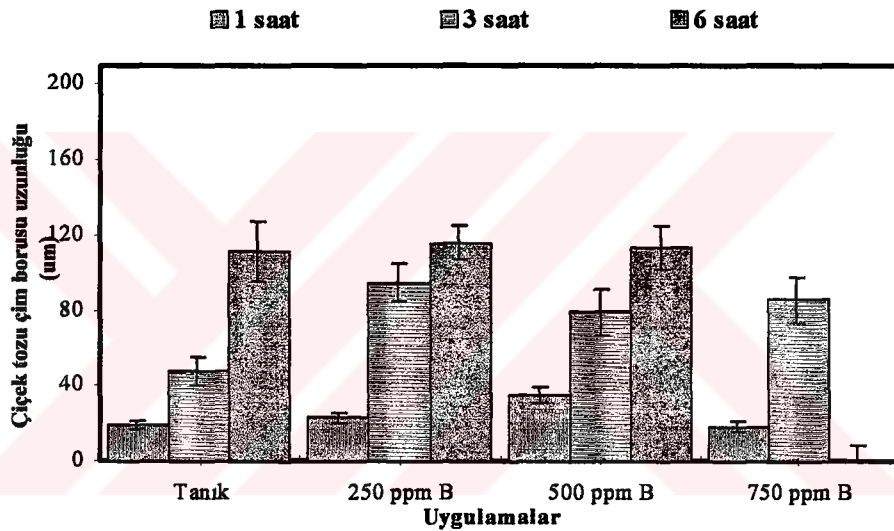
Şekil 4.7. Ferragnes çeşidinde sonbaharda yapraktan yapılan B püskürtmesinin *in vitro* çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olan etkisi (2004).



Şekil 4.8. Nonpareil çeşidinde sonbaharda yapraktan yapılan B püskürtmesinin *in vitro* çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olan etkisi (2004).

Şekil 4.8'den görüleceği üzere, Nonpareil çeşidinde süreye bağlı olarak çiçek tozu çim borusu uzunlukları artmıştır. 1 saat sonra yapılan ölçümlerde, B uygulanan ağaçların çiçek tozu çim borusu uzunlukları tanık ağaçlarından daha fazladır. Yine, 3 saat sonra yapılan ölçümlerde B uygulaması yapılan ağaçların çiçeklerindeki çiçek tozu çim borusu uzunlukları tanık ağaçlarından daha fazladır. 6 saat sonra yapılan ölçümlerde ise B uygulanan ağaçların çiçek tozu çim boruları tanık ağaçlarından daha uzundur.

Şekil 4.9'dan görüleceği üzere, Tuono çeşidinde süreye bağlı olarak çiçek tozu çim borusu uzunlukları artmıştır. 1 saat sonra yapılan ölçümlerde, 250 ppm B ve 500 ppm B uygulamalarındaki çiçek tozu çim borusu uzunluklarının tanık ve 750 ppm B uygulamalarındakilerden daha fazla olduğu saptanmıştır. 3 saat sonra yapılan ölçümlerde B uygulamalarının tümü de tanık uygulamasına göre daha uzun çim borusu oluşmasına yol açmıştır. 6 saat sonra yapılan ölçümlerde ise tanık ile 250 ppm B ve 500 ppm B uygulamaları arasında farklılık görülmemiştir. Şekil 4.9'da 750 ppm B uygulamasının 6 saatteki çimlenme oranı verisi yitiktir.

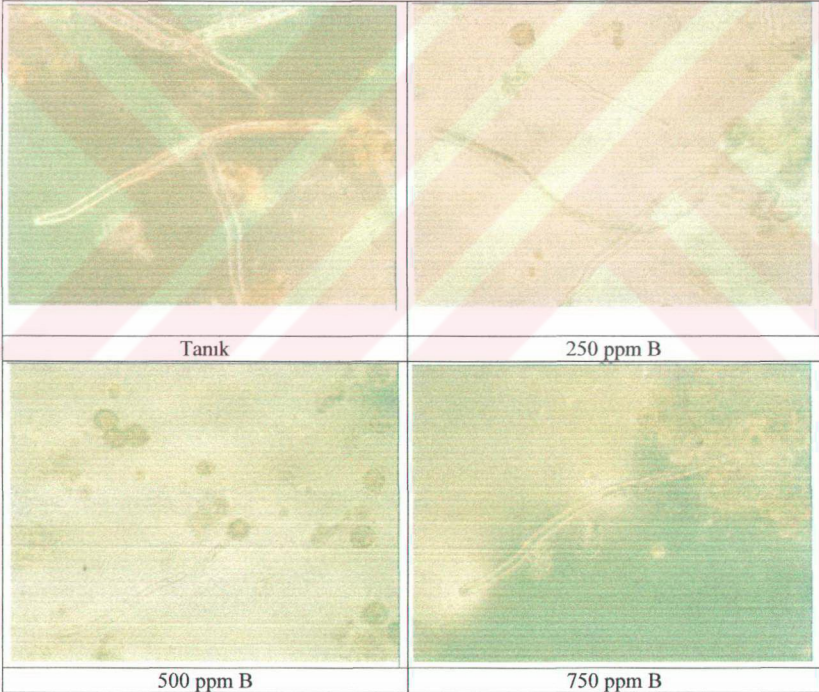


Şekil 4.9. Tuono çeşidinde sonbaharda yapraktan yapılan B püskürtmesinin *in vitro* çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olan etkisi (2004).

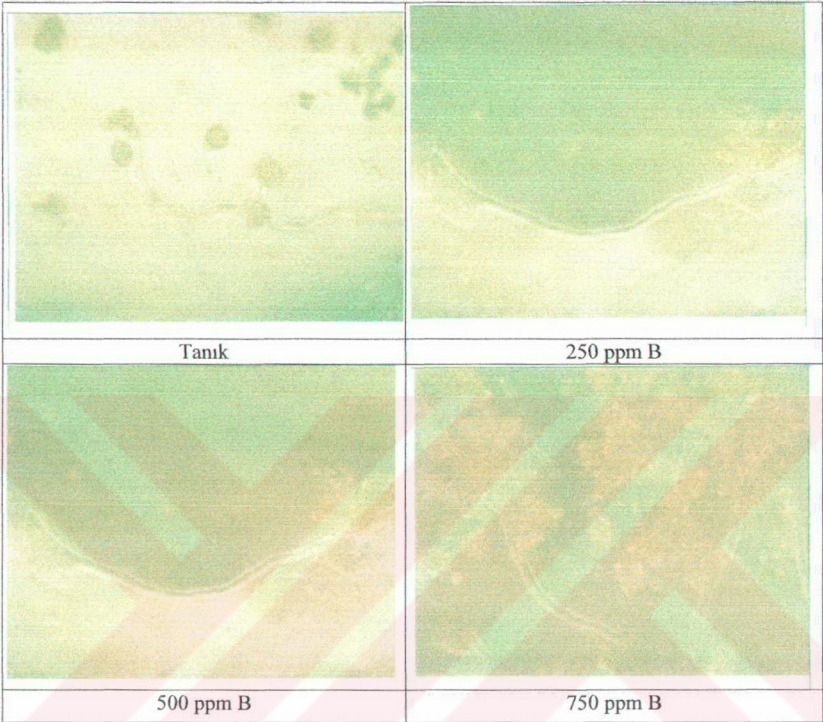
Sonbaharda yapılan B uygulamaları çiçek tozu çim borularının uzaması üzerine etkili olmuştur. Genel olarak 3 ve 6 saat sonraki çiçek tozu çim borusu uzunlukları incelendiğinde, 250 ppm B ve 500 ppm B'nin tanık uygulamasına göre çim borularının uzunluğunu önemli ölçüde artırdığı, buna karşın yüksek doz olan 750 ppm B'nin her zaman olumlu etki yapmadığı dikkat çekmiştir. Yine çeşitlere göre değişmekle birlikte, 1 ve 3 saat sonraki ölçümlerde 250 ppm B ve 500 ppm B uygulamalarının çiçek tozu çim borusunu etkisi önemli bulunmuştur.. Sonbaharda yapılan B uygulamasının çim borusu uzunluğu üzerine olan etkisi Nyomora ve ark. (2000) bildirdiği sonuçlarıyla uyumludur. Faust (1989)'a göre ağaçlara B püskürtülmesi sonucu dokularda artan B miktarı nükleik asit sentezini arttırmakta ve hücre bölünmesi teşvik etmektedir.

Williams (1965)'a göre etkili tozlanma dönemi (1) dişicik tepesinin reseptif olması (2) yumurtalığın canlı olma süresi (3) çiçek tozu çim borusunun yumurtalığa ulaşma hızı olmak üzere üç faktörü kapsadığını bildirmiştir. DeGrandi-Hoffman (1989), bademlerde meyve

tutumunun açan çiçek sayısı ve etkili tozlanma dönemi tarafından belirlendiğini bildirmişlerdir. Buna göre çiçek tozu çim borularının yumurtalığa ulaşma zamanı verimi etkileyen en önemli unsurdur. Tohumları yenen bir meyve türü olan bademde meyve tutumunun çok fazla olması istenmektedir. Bu nedenle döllenmenin fazla olması için etkili tozlanma dönemini uzatacak önlemler gereklidir. Bu nedenle çiçek tozu çim borularının uzama hızı önemlidir. Ortega ve ark. (2004) bademde iyi bir meyve tutumu için çiçeklenme ilk 1-2 günü içinde tozlanmanın gerçekleşmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Yine tozlanma ve döllenme arasında geçen sürede yumurtalığın canlılık süresi çıkarıldığı zaman kalan süre etkili tozlanma dönemi için önemli bir kriterdir Williams (1965). Bu nedenle çim borularının hızlı bir şekilde büyüyerek Canlılığını kaybetmemiş olan yumurtalığa ulaşması verimlilik için gereklidir. Bizim çalışmamızda da özellikle tozlanmadan 3 saat sonra tanık ağaçlarda çim borusu uzunluğu 120 µm, , 250 ppm B uygulamasında ise 180 µm dolaylarında bulunmuştur (2003 yılında Cristomorto ve 2004 yılında Tuono hariç). Bu durumda, sonbaharda yaprakтан B uygulamasının ilkbaharda çiçek tozu çim borusu uzunluğuna olan bu olumlu etkisinin B uygulanan ağaçlardaki çim borularının daha erkenden yumurtalığa ulaşmasına yol açması beklenebilir.



Şekil 4. 10 Cristomorto çeşidinden çiçek tozu çimlenmesinde 3 saat sonra çim boruların görünümü



Şekil 4.11. Ferragnes çeşidinde çiçek tozu çimlenmesinden 3 saat sonra çim borularının Görünümü.

4.2. Meyve Tutum Oranları

4.2.1. 2003 Yılı Bulguları

Meyve tutum oranlarının saptanması için ağaçların 4 yönünden önceden etiketlenen dallarda 2003 yılında gerçekleştirilen çiçek ve küçük meyve sayımları ile meyve tutum oranları Çizelge 4.7'de gösterilmiştir. Çiçek sayımları pembe tomurcuk döneminde, meyve sayımları ise küçük meyve dökümleri tamamlandıktan sonra yapılmıştır. Bu deneme kapsamında meyve tutum oranlarını belirlemek için 2003 yılı ilkbaharında toplam olarak 48677 adet çiçek ile 22018 adet küçük meyve sayımı gerçekleştirilmiştir. 2003 yılında Cristomorto ve Ferragnes çeşitlerinde meyve tutum oranı açısından tanık ile B uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir. Ancak Cristomorto çeşidinde 500 ppm B uygulaması % 49.94 ile tanık ağaçlara göre (%43.18) daha yüksek değer vermiştir. Yine Ferragnes çeşidinde 250 ppm B uygulaması % 44.31 meyve tutum oranı ile tanık ağaçlara göre (% 36.36) daha yüksek değer vermiştir.

Çizelge 4.7. Meyve tutumu oranlarının saptanması için gerçekleştirilen çiçek ve küçük meyve sayımları ile meyve tutum oranları (2003).

Çeşit Adı	Uygulamalar	Sayılan çiçek miktarı (Adet)	Sayılan meyve miktarı (Adet)	Meyve tutum oranı (%)
Cristomorto	Tanık	3259	1430	43.18
	250 ppm B	4080	1705	44.06
	500 ppm B	3473	1776	49.94
	750 ppm B	3384	1331	39.16
Toplam		14196	6242	Ö.D.
Ferragnes	Tanık	1839	672	36.36
	250 ppm B	1968	894	44.31
	500 ppm B	1655	711	42.51
	750 ppm B	1688	757	43.14
Toplam		7150	3034	Ö.D.
Nonpareil	Tanık	4491	2104	46.91 b
	250 ppm B	4414	2195	49.90 ab
	500 ppm B	4552	2342	51.74 a
	750 ppm B	4151	2097	50.95 ab
Toplam		17608	8738	4.58
Tuono	Tanık	2288	473	34.56 b
	250 ppm B	2135	858	45.38 ab
	500 ppm B	2713	1185	45.12 ab
	750 ppm B	2587	1488	50.87 a
Toplam		9723	4004	14.64
Genel Toplam		48677	22018	

2003 yılında Cristomorto ve Ferragnes çeşitlerinde meyve tutum oranı açısından tanık ile B uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ancak Cristomorto çeşidinde 500 ppm B uygulaması % 49.94 ile tanık ağaçlara göre (% 43.18) daha yüksek değer vermiştir. Yine Ferragnes çeşidinde 250 ppm B uygulaması % 44.31 meyve tutum oranı ile tanık ağaçlara göre (% 36.36) daha yüksek değer verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Buna karşın Nonpareil ve Tuono çeşidinde meyve tutum oranı açısından uygulamalarla tanık arasında istatistiksel olarak farklara rastlanmıştır. Nonpareil çeşidinde en yüksek meyve tutum oranı % 51.74 ile 500 ppm B uygulamasından elde edilmiştir. 750 ppm B ve 250 ppm B uygulamaları ise sırasıyla % 50.95 ve % 49.90 ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Bu çeşitte tanık uygulaması % 46.91 meyve tutum oranıyla en düşük değeri vermiştir. Tuono çeşidinde ise en yüksek meyve tutum oranı % 50.87 ile 750 ppm B uygulamasından elde edilmiştir. 250 ppm B ve 500 ppm B uygulamaları sırasıyla % 45.38 ve % 45.12 meyve tutumları ile aynı istatistiksel gruba girmişlerdir. Yine tanık uygulaması % 34.56 meyve tutum oranıyla en düşük değeri vermiştir.

4.2.2. 2004 Yılı Bulguları

2004 yılında gerçekleştirilen çiçek ve küçük meyve sayımları ile meyve tutum oranları Çizelge 4.8'de gösterilmiştir. Çiçek sayımları pembe tomurcuk döneminde, meyve sayımları ise küçük meyve dökümleri tamamlandıktan sonra yapılmıştır. Bu deneme kapsamında meyve tutum oranlarını belirlemek için 2004 yılı ilkbaharında toplam olarak 42705 adet çiçek ile 21115 adet küçük meyve sayımı gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4.8. Meyve tutumu oranlarının saptanması için gerçekleştirilen çiçek ve küçük meyve sayımları ile meyve tutum oranları (2004).

Çeşit Adı	Uygulamalar	Sayılan çiçek miktarı (Adet)	Sayılan meyve miktarı (Adet)	Meyve tutum oranı (%)
Cristomorto	Tanık	2611	1118	41.88 b
	250 ppm B	2830	1333	50.20 a
	500 ppm B	2713	1316	50.36 a
	750 ppm B	2963	1496	50.75 a
Toplam		11117	5263	6.20
Ferragnes	Tanık	3063	1476	49.58 b
	250 ppm B	4387	2434	56.62 a
	500 ppm B	3781	2177	58.69 a
	750 ppm B	3944	2141	55.10 a
Toplam		15175	8228	4.61
Nonpareil	Tanık	2227	929	41.23 c
	250 ppm B	1820	957	51.34 a
	500 ppm B	2782	1367	50.35 a
	750 ppm B	2106	1006	47.39 b
Toplam		8935	4259	2.70
Tuono	Tanık	1545	599	43.26 b
	250 ppm B	2282	1184	52.36 a
	500 ppm B	2442	1009	49.55 ab
	750 ppm B	1209	573	50.10 ab
Toplam		7478	3365	7.34
Genel Toplam		42705	21115	

2004 yılında Cristomorto çeşidinde B uygulaması yapılan ağaçlardaki meyve tutum oranı tanık ağaçlarınkinden istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. 250 ppm B, 500 ppm B ve 750 ppm B uygulamalarındaki meyve tutum oranları aynı istatistiksel gruba girmiş olup, sırasıyla % 50.20, % 50.36 ve % 50.75 değerlerini vermiştir. Buna karşın tanık ağaçlardaki meyve tutumu % 41.88 ile en düşük değeri vermiştir.

Ferragnes çeşidinde de B uygulaması yapılan ağaçlardaki meyve tutum oranı tanık ağaçlarınkinden istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur. 250 ppm B, 500 ppm B ve 750 ppm B uygulamalarındaki meyve tutum oranları aynı istatistiksel gruba girmiş olup sırasıyla, % 56.62, % 58.69 ve % 55.10 değerlerini vermiştir. Tanık ağaçlardaki meyve tutumu oranı % 49.58 ile en düşük değeri vermiştir. Şekil 4.13 ve 4.14'te B uygulaması yapılan Ferragnes çeşidinin meyve tutum oranı ile meyvelerin genel görünümü yer almaktadır.

Nonpareil çeşidinde en yüksek meyve tutum oranı 250 ppm B ve 500 ppm B uygulamalarından sırasıyla % 51.34 ve % 50.35 elde edilerek aynı istatistiksel grupta yer almıştır. 750 ppm B uygulaması % 47.39 iken, tanık ağaçları ise % 41.23 ile en düşük değeri vermiştir.

Tuono çeşidinde ise en yüksek meyve tutum oranı 250 ppm B uygulamasından % 52.36 ile elde edilmiştir. 500 ppm B ve 750 ppm B uygulamaları sırasıyla % 49.55 ve % 50.10 meyve tutumları ile aynı istatistiksel gruba girmişlerdir. Yine tanık uygulaması % 43.26 meyve tutum oranıyla en düşük değeri vermiştir.

Bu araştırmada meyve tutum oranları ile ilgili karar verebilmek için 1. yıl yaklaşık 48

bin çiçek ve 22 bin meyve , 2. yılda da 42 bin çiçek ve 21 bin meyve sayımı yapılmıştır. Birinci yıl meyve tutumu tanık ağaçlarda en düşük % 34.56, en yüksek % 46.91 olmuştur. Uygulama yapılan ağaçlarda ise, en düşük % 39.16, en yüksek % 50.95 olmuştur. 2. yıl da ise, tanık ağaçlarda en düşük % 41.23, en yüksek % 49.58 olurken, B uygulaması yapılan ağaçlarda en düşük % 47.39, en yüksek % 58.69 olmuştur. Burada çeşitlere göre değişen oranlarda olmak üzere özellikle 250 ppm B ve 500 ppm B'un sonbaharda yapraktan püskürtülmesinin meyve tutumu üzerine olumlu etkide bulunduğu görülmüştür. Bu etki özellikle 2. yıl daha da kararlı bir şekilde ortaya çıkmıştır. Bademlerde normal koşullar altında ortalama meyve tutumu çeşitlere göre % 22-30 arasında değişmektedir (Griggs ve Iwakiri, 1975). Deneme bahçesindeki tanık ağaçların meyve tutum oranlarının yüksekliği dikkate alınırsa, denemenin yapıldığı her iki yılda da çeşitlerin verim performanslarının çok iyi olduğu görülebilir. Ancak bademde tozlanan ve döllenmiş çiçek sayısının artmasına bağlı olarak meyve verimi de artmaktadır. Bu nedenle bizim çalışmamızda yapraktan B uygulaması sonucu, 1. yıl % 4-16, 2. yıl ise % 9-10 oranlarında artışının sağlanması önemlidir.

Denemenin kurulduğu bahçe toprağının çok iyi özellikte ve derin olması ağaçların oldukça sağlıklı gelişmesine yol açmıştır. Bu koşullarda % 10'a varan meyve tutumu dikkate değer bir artıştır. Bu uygulamanın daha az verimli arazilerde kurulan badem bahçelerinde yapılması durumunda verimde daha da fazla artış beklenebilir. Kaliforniya'da (ABD) B elementi bakımından fakir kumlu topraklarda ve ağaçların B noksanlığı riski ile karşılaştığı yerlerde yapılan sonbaharda B püskürtmesi sonucu meyve tutumunu 'Mono' çeşidinde % 4, 'Butte' çeşidinde % 53 arttığı bildirilmiştir (Nyomora ve ark., 1997). Yapılan son araştırmalar B'un generatif organlarda yeterli düzeyde bulunmasının verimlilik açısından gerekli olduğunu ve hatta B noksanlığı belirtisi görülmeyen meyve ağaçlarında bile dışsal B takviyesinin badem, zeytin, elma, vişne gibi çeşitli meyve türlerinde verimi artırdığını göstermektedir (Hanson, 1991a, Nyomora ve ark., 1997; Stover ve ark., 1999, Perica ve ark., 2001b.).

4.3. Yaprak Ve Tomurcuk B Kapsamları

4.3.1. Yaprak B Kapsamları

2003 yılı sonbaharında yapraktan B püskürtülen ağaçlarda uygulamadan 1 hafta sonra alınan yaprak örneklerindeki B kapsamı Çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelgeden B uygulaması sonucu yaprakların B kapsamının tanık ağaçlara göre önemli ölçüde arttığı görülmektedir.

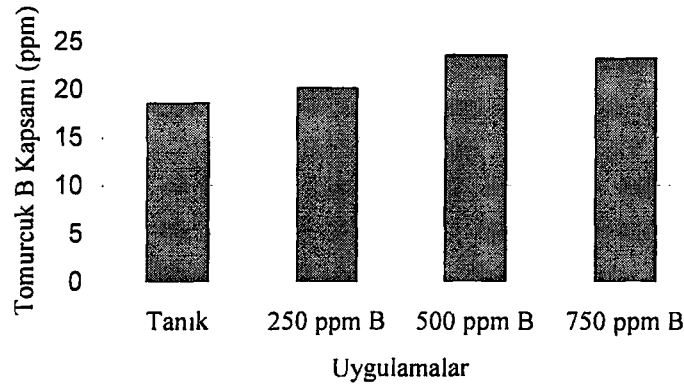
Genel olarak uygulamalardaki artan B konsantrasyonlarına bağlı olarak yaprakların B kapsamı da artmıştır. Tanık ağaçların yaprak B kapsamları 14.0 ile 18.1 ppm arasında değişmiştir. Buna karşın B uygulamaları sonucu yaprak B kapsamları Cristomorto çeşidinde 19.2 ile 23.9 ppm, Ferragnes çeşidinde 22.0 ile 74.3 ppm, Nonpareil çeşidinde 19.4 ile 49.8 ppm, Tuono çeşidinde 25.7 ile 47.1 ppm arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4.9. Denemedeki badem çeşitlerinde sonbaharda yapılan B uygulamasından 1 hafta sonraki yaprak B kapsamları (ppm)

Uygulamalar	Çeşitler			
	Cristomorto	Ferragnes	Nonpareil	Tuono
Tanık	14.0	15.2	18.1	15.4
250 ppm B	23.9	22.0	19.4	25.7
500 ppm B	19.2	74.3	27.6	28.7
750 ppm B	27.6	52.5	49.8	47.1

4.3.2. Tomurcuk B Kapsamları

2003 yılı sonbaharında yapraktan B püskürtülen ağaçlarda tomurcuklar uyanmadan hemen önce alınan tomurcuk örneklerindeki B kapsamı Şekil 4.12’de verilmiştir. Tanık ağaçların tomurcuk B kapsamı ortalama 18.5 ppm’dir. Buna karşın uygulama sonucu artan B konsantrasyonuna paralel olarak tomurcukların B içerikleri artmıştır. 250 ppm B, 500 ppm B, 750 ppm B uygulamaları sonucu ilkbahardaki tomurcuk B kapsamı sırasıyla 20.1 ppm, 23.5 ppm ve 23.2 ppm olmuştur.



Şekil 4.12. Sonbaharda B uygulaması yapılan badem ağaçlarının durgun dönemdeki tomurcuklarının B kapsamı (ppm).

Sonbaharda yapraktan yapılan B uygulamasının yaprakların B kapsamını artırdığı görülmüştür. B püskürtülen ağaçlardan uygulamadan 1 hafta sonra alınan yaprak örneklerindeki B kapsamının tanık ağaçlara göre önemli ölçüde yüksek olduğu dikkat çekmiştir. Bununla beraber çeşitlerin B püskürtmesine karşı tepkisi değişik bulunmuştur. Tanık ağaçların yaprak B kapsamı ile uygulama ve çeşitlere göre değişmekle birlikte yaklaşık olarak 4 kat artış olabileceği görülmüştür. Yine, ilkbaharda tomurcukların B kapsamına bakıldığında da uygulamalar sonucu tomurcuk B kapsamının tanığa göre yüksek olduğu görülmüştür. Taşınımı güç bir element olarak bilinen B bazı meyve türlerinde floem yoluyla taşınabilmektedir (Brown ve Shelp, 1997). Bu araştırmada sonbaharda ağaçlara püskürtülen B’un yapraklar tarafından alındığını ve tomurcuklara taşındığı görülmüştür. Bu bulgu Brown ve Hu (1996)’nın sorbitolce zengin olan bademlerde yapraktan püskürtülen B’un dokulara taşındığını bildiren bulgusuyla da uyumludur. Perica ve ark. (2001a) da zeytinlerde B’un yapraklardan generatif organlara taşındığını göstermişlerdir. Yine, Perica ve ark. (2001b) yapraktan püskürtülen B’un zeytinlerde verimlilik üzerine olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Sotomayor ve ark. (2002) yapraktan yapılan B ve Zn püskürtmelerinin bademlerde meyve tutumu üzerine olumlu etki yaptığını ve özellikle hasat sonrası uygulamalarda yüksek B dozlarının kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Nyomora ve ark (1997) sonbahardaki B uygulamalarının çiçek tomurcuğu, çiçek ve meyve dış yeşil kabuğunun B içeriğini artırdığını bildirerek, sonbaharda yapılan B püskürtmesinin meyve ağaçlarında dokuların B içeriğini istenilen düzeye getirilebilmesi için yararlı bir bitki besleme tekniği olarak düşünülmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Badem ağaçlarından bol ürün alınması, ekolojik koşulların uygunluğuna ve yetiştiricilik tekniklerinin doğru yapılmasına bağlı olduğu kadar, açan çiçeklerdeki meyve

tutumunun da fazla olmasına bağlıdır. Bu bakımdan bizim araştırmamızda da görüldüğü üzere B uygulamasının meyve tutumunun arttırılması açısından önemi ortadadır. Bilindiėi üzere dünyadaki en büyük B rezervi Türkiye'dedir. Yılmaz (2002) dünyadaki yaklaşık 1 milyar ton tahmin edilen B rezervinin % 63'ünün (803.000.000 ton) Türkiye'de bulunduğuna işaret ederek, hem ülkemizin açık bir farkla dünyanın en zengin B yataklarına sahip olması hem de Türkiye'nin en uzun rezerv ömrüne sahip bulunması ve  stelik Türkiye'deki B rezervlerinin yüksek kalitede ve sanayide kullanım açısından çok elverişli ve çeşitli boratlar içermesi nedeniyle bu doğal kaynağımızın ekonomik büyümeye katkıda bulunacak şekilde değerlendirilmesi gerektiğini bildirmektedir. Bu bakımdan meyvecilikte badem başta olmak üzere bazı meyve türleri için B uygulamalarının önemi ortadadır.



şekil 4.13. Bor uygulaması yapılan bir ağaçtaki meyve tutumu (Ferragnes  eřidi).



şekil 4. 14. Bor uygulaması yapılmış olan bir badem ağacındaki meyvelerin görünümü.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Badem ağaçlarından bol ürün alınması ekolojik koşulların uygunluğuna, kaliteli çeşit kullanılması ve yetiştiricilik tekniklerinin doğru yapılmasına bağlı olduğu kadar açan çiçeklerdeki meyve tutumunun da fazla olmasına bağlıdır. Bu araştırmada 4 badem çeşidinde sonbaharda hasattan sonra yapraklara püskürtülen farklı dozlardaki B'un verime olan etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak;

1. Sonbaharda yapılan B uygulamaları ilkbahardaki çiçek tozu çimlenme oranları üzerine olumlu etkide bulunmuştur. B uygulaması sonucu özellikle 1 ve 3 saat sonraki *in vitro* çiçek tozu çimlenme oranları yüksek bulunmuştur.

2. Aynı şekilde, Sonbaharda yapılan B uygulamaları çiçek tozu çim borularının uzaması üzerine olumlu etkide bulunmuştur. Özellikle 250 ppm B ve 500 ppm B uygulamaları 3 ve 6 saat sonraki çiçek tozu çim borusu uzunluklarını tanık ağaçlara göre önemli ölçüde artırmıştır. Bu durum çok sayıda meyve bağlaması istenen bademlerde de etkili tozlanma döneminin etkin bir şekilde kullanılması açısından yararlı olabilir.

3. Bu araştırma sonucunda sonbaharda yapraktan B püskürtmelerinin meyve tutumu üzerine olumlu etkisi bulunduğu saptanmıştır. Gözle görülebilir B noksanlığı belirtisi olmayan deneme bahçesinde meyve tutumunda % 10'a varan artış gerçekleşmiştir. Bu nedenle sonbaharda 250 ppm ya da 500 ppm B püskürtmesinin badem bahçelerinde meyve tutumu ve buna bağlı olarak verim açısından yararlı bir uygulama olabileceği anlaşılmıştır.

4. Türkiye'deki B kaynaklarının zenginliği dikkate alınarak bu ucuz ve etkili yöntemin bademin yanı sıra floem ile B taşınımının gerçekleştiği öteki meyve türlerinde de denenmesi pratik açıdan önemli sonuçlara yol açabilir.

KAYNAKLAR

ANONİM, 2003. FAOSTAT Database results.

BATJER, L.P., 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.

BİNGHAM, F.T. 1982. Boron, p. 431-448. In A.L. Page (ed.), methods of soil analysis, Part 2: Chemical and mineralogical properties. Amer. Soc. Agron., Madison, WI, USA.

BEK, Y., EFE, E., 1988. Araştırma ve deneme metotları I. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 71 Adana 395 s.

BROWN, P.H., FERGUSON, L., PICCHIONI, G., 1992. Boron nutrition of pistachio third year report. California Pistachio Industry Ann. Rep. 60-65.

BROWN, P.H., SHELP, B.J., 1997. Boron mobility in plants. Plant and Soil 193:85-101.

BROWN, P.H., HU, H., 1996. Phloem mobility of boron is species dependent evidence for phloem mobility in sorbitol-rich species. Annals of Botany 122 (3), 497-505.

DEGRANDE-HOFFMAN, G., S.A. ROTH, LOPPER, G.M., 1989. Almopol: a cross-pollination and nut set simulation model for almond. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114: 170-176.

DELGADO, A., BENLLOCH, M., ESCOBAR, R.F., 1994. Mobilization of boron in olive trees during flowering and fruit development. HortScience 29(6): 616-618.

DELL, B., HUANG L., 1997. Physiological response of plants to low boron. Plant and soil 193: 103-120.

DOKUZOĞUZ, M., GÜLCAN, R., 1979. Badem yetiştiriciliği ve sorunları. TÜBİTAK yayınları No: 432, TOAG Seri no: 90, Ankara, 80 s.

ETİ, S., PAYDAŞ, S., KÜDEN, A.B., KAŞKA, N., KURNAZ, Ş., ILGIN, M., 1996. Adana ekolojik koşullarında denenen bazı seçilmiş badem tipleri ve Texas çeşidinde çiçek tozu canlılık, çimlenme yeteneği ve üretim miktarı ile çiçek tozu çim borusu büyümesi üzerinde araştırmalar. Tr. J. Of Agriculture and Forestry 20, 521-527. TÜBİTAK.

FAUST, M., 1989. Physiology of temperate zone fruit trees. A Wiley-Interscience Publication John Wiley and Sons 338 s.

FERRAN, X., TOUS, J., ROMERO, A., LLOVERAS, J., PERICON, J.R., 1997. Boron does not increase hazelnut fruit set and production. HortScience 32 (6):1053-1055.

- GRIGGS, W.H., IWAKIRI, B.T., 1975. Pollen tube growth in almond flowers. Calif. Agr. 29(7): 4-7.
- HANSON, E.J., 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., 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., 1991a. Sour cherry trees respond to foliar boron applications. HortScience 26(9):1142-1145.
- HANSON, E.J., 1991b. Movement of boron out of tree fruit leaves. HortScience 26(3): 271-273.
- KACAR, B., 1997. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri: III Toprak analizleri. Ankara Ün. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları:900 No: 3 399 s.
- KACAR, B., KATKAT, V., ÖZTÜRK, Ş., 2002. Bitki Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 74. 563 s.
- KAŞKA, N., ÖZCAN, Z., 2001. Performances of Spanish and French almond varieties in the GAP Region (Sanlıurfa/Turkey). Nucis Newsletter, Information Bulletin of Research Network on Nuts (FAO-CHIEM), No: 10.
- KAŞKA, N., KÜDEN, A.B., KÜDEN, A., 1993. Studies on the adaptation of almond cultivars selected from different regions of Turkey to Adana ecological conditions. Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 17: 1, 97-109.
- KOBEL, F., 1944. Meyvacılığın fizyolojik ve biyolojik esasları. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi. Çeviren: S. ÖZBEK. 269 s.
- KÜDEN, A.B., KÜDEN, A., 2000. Badem yetiştiriciliği. TÜBİTAK Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. 18 s.
- MISIRLI, A., GÜLCAN, R., 2000. Almond Growing in Turkey. Nucis Newsletter, Information Bulletin of Research Network on Nuts (FAO-CHIEM), No: 9, 3-6.
- NYOMURA, A.M.S., BROWN, P.H., FREEMAN, M., 1997. Fall foliar-applied boron increase tissue boron concentration and nut set of almond. Journal of the American Society for Horticultural Science. 122(3): 405-410.

- NYOMURA, A.M.S., BROWN, P.H., KRUEGER, B., 1999. Rate and time of boron application increase almond productivity and tissue boron concentration. HortScience: and application of the American Society for Horticultural Science 34(2): 242-245.
- NYOMURA, A.M.S., BROWN P.H., PINNEY K., POLITO V.S., 2000. Foliar application of boron to almond trees affects pollen quality. J. Amer. Soc. Sci. 125(2): 265-270.
- ÖZBEK, S., 1975. Genel meyvecilik kitabı. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 111 Ders Kitabı: 6, 386 s.
- ORTEGA, E., EGEA, J., DICENTA, F., 2004. Effective pollination period in almond cultivars. HortScience 39(1): 19-22.
- PERICA, S., BELLALLOUI, N., GREVE, C., HU, H., BROWN, H., 2001a. Boron transport and soluble carbohydrate concentrations in olive. J. Amer. Soc. Sci. 126 (3):291-296.
- PERICA, S., BROWN, P.H., CONNELL, J.H., NYOMORA, A.M.S., DORDAS, C., HU, H., 2001b. Foliar boron application improves flower fertility and fruit set of olive. HortScience 36 (4):714-716.
- SHRESTHA, G.K., THOMPSON, M.M., RIGHETTI, 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.E., RUTZKE, M., 1994. Absorption translocation of boron applied to aerial tissues of fruiting 'Reliance' peach trees. HortScience : a publication of the American Society for Horticultural Science. 29 (1), 25 s.
- SOCIAS I COMPANY, R., ESPEDA, J.L., FELIPE, A.J., 1994. The effect of orchard design on almond fruit set. HortTechnology 4 (4), 377-379.
- SOTOMAYOR, C., SILVA, H., CASTRO, J., 2002. Effectiveness of boron and zinc foliar sprays on fruit setting of two almond cultivars. Proc. 3rd IS on Pistachios and Almonds Eds. I. Battle, I. Hormaza & M.T. Espiau Acta Hort. 591, ISHS 2002.
- STOVER, E., FARGIONE, M., RISIO, R., 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.
- TASIAS I VALLS, J., 1990. Tree Nut Production in South Europe, Near East and North Africa-Issue Related to Production and Improvement. Nut Production and Industry in Europe, Near East and North Africa. FAO, Reur Technical Series 13. 21-46.
- WILLIAMS, R.R., 1965. The effect of summer nitrogen on the quality of apple blossom. J. Hort. Sci. 40: 31-41.

YILMAZ, A., 2002. Her derde deva hazinemiz-Bor. Bilim ve Teknik Dergisi Tübitak Sayı 414 (Mayıs 2002), 38-48.



ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Kahramanmaraş'ın Göksun ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini burada tamamladı. 1997 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nü kazanarak 2001 yılında mezun oldu. Aynı yıl Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nın açmış olduğu Araştırma Görevliliği sınavını kazandı. Halen aynı üniversitede çalışma hayatına devam etmektedir.

