ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İjlal EKEN

ROBİNSON MANDARİNİNDE DEĞİŞİK TOZLAYICILARIN MEYVE TUTUMU VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ROBİNSON MANDARİNİNDE DEĞİŞİK TOZLAYICILARIN MEYVE TUTUMU VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

İjlal EKEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 11/05/2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....……..	İmza.....……..	İmza.....……..
Prof.Dr. Sinan ETİ	Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU	Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr.Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Ç. Ü. Rektörlüğü Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FBE2004YL22

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.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ROBİNSON MANDARİNİNDE DEĞİŞİK TOZLAYICILARIN MEYVE TUTUMU VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

İjlal EKEN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Sinan ETİ
Yıl : 2006, Sayfa : 76
Jüri : Prof. Dr. Sinan ETİ
: Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU
: Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER

Bu çalışmada Robinson mandarin çeşidinde Dancy, Fairchild, Klemantin SRA-70, Klemantin SRA-73, Lee, Marsh Seedless, Nova, Sunburst tozlayıcı çeşitleri kullanılarak bu çeşitlerin *in vitro* koşullarda çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu üretim miktarları ile *in vivo* koşullarda çiçek tozu çim borusu büyümesi incelenmiştir.

Ayrıca Robinson ana çeşidinde yapılan Serbest Tozlanma, Kendileme ve değişik tozlayıcılarla yapılan yapay tozlama çalışmaları sonucunda meyve tutma düzeyi, meyve büyüme hızı ve elde edilen meyvelerde meyve kalite özellikleri saptanmıştır.

Çiçek tozu canlılık testleri sonucunda en yüksek değerler Klemantin SRA-70, Fairchild, Dancy, Klemantin SRA-73 ve Sunburst çeşitlerinden elde edilirken, Marsh Seedless altıntop çeşidinin çiçek tozu canlılık düzeyi yeterli bulunmamıştır. Çiçek tozu çimlendirme testlerinde Marsh Seedless altıntop çeşidi hariç tüm çeşitlerde en yüksek çimlenme %15 ve %20'lik sakkaroz konsantrasyonlarından elde edilmiştir. Çiçek tozu üretim miktarları yönünden en yüksek değer Marsh Seedless çeşidinden elde edilmiştir. Çiçek tozu çim borusu büyümesi incelemelerinde Serbest Tozlanma, Kendileme ve Robinson x Marsh Seedless uygulamaları hariç tüm kombinasyonlarda çiçek tozu çim boruları tohum taslağına ulaşırken, en yavaş gelişimi Robinson x Marsh Seedless uygulaması göstermiştir.

Araştırma sonuçlarına dayanarak, Fairchild, Lee ve Klemantin SRA-73 mandarin çeşitlerinin tozlayıcılık yeteneklerinin yüksek düzeyde olduğu, buna karşılık Marsh Seedless altıntop çeşidinin tozlayıcılık yeteneğinin çok düşük olması nedeniyle tozlayıcı olarak önerilemeyeceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mandarin, çiçek tozu, tozlama, meyve tutumu, meyve kalitesi

ABSTRACT

MSc. THESIS

THE EFFECTS OF DIFFERENT POLLINATORS ON FRUIT SET AND FRUIT QUALITY IN ROBINSON MANDARIN

İjlal EKEN

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof. Dr. Sinan ETİ
Year : 2006, Pages: 76
Jury : Prof. Dr. Sinan ETİ
: Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU
: Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER

In this reseach, Dancy, Fairchild, Klemantin SRA-70, Klemantin SRA-73, Lee, Marsh Seedless, Nova and Sunburst citrus varieties were used as pollinators for Robinson mandarin. Pollen viability, germination and production under *in vitro* conditions and pollen tube growth under *in vivo* conditions were investigated. The effects of free, self and cross pollination on fruit set, fruit growth and some quality characteristics were determined.

As the results of the pollen viability tests, the highest values were maintained from Fairchild, Dancy, Klemantin SRA-73 and Sunburst varieties. The pollen viability of Marsh Seedless grapefruit variety was not found adequate. In the pollen germination tests the highest germination in all varieties (except the Marsh Seedless grapefruit variety) were obtained from % 15 and %20 sucrose concentrations. The highest values in terms of pollen production were maintained from Marsh Seedless variety. The pollen tube growth in all the tested combinations except free pollination, self pollination and Robinson x Marsh Seedless applications, pollen tubes reached to the ovule. The slowest growth was observed in Robinson x Marsh Seedless application.

Outcome of this study showed that the pollinating ability of Fairchild, Lee and Klemantin SRA -73 mandarin varieties were high. The pollinating ability of Marsh Seedless grapefruit variety.

Key words: Mandarin, pollen, pollination, fruit set, fruit

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimim boyunca tezimin planlanması, yürütülmesi ve sonuçların değerlendirilmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sinan ETİ'ye sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırmanın her aşamasında öneri ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocam Prof. Dr. Önder TUZCU'ya teşekkür ederim.

Öğrenim sürem boyunca her konuda yardımlarını esirgemeyen, uygulamalarım sonucunda elde ettiğim meyvelerin resimlerinin çekilmesinde yardımcı olan Sayın Hocam Prof. Dr. Sevgi PAYDAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin her aşamasında yardımlarını benden esirgemeyen sevgili dostum Zir. Müh. Sezen İNAN ve Zir. Yük. Müh. Manolya YARIMOĞLU'na teşekkür ederim.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan arkadaşlarım Zir. Müh. Nurhan GÖZÜKARA, Zir. Yük. Müh. Kader ERÇİK, Zir. Yük. Müh. Müge ÖZUYGUR, Ar. Gör. Muzaffer İPEK ve Zir. Müh. Soner UĞUR'a daha ismini sayamadığım birçok arkadaşıma, tezimin yazılma aşamasındaki yardımlarından dolayı da arkadaşım Zir. Yük. Müh. Pakize GÖK ve Uzm.Yılmaz GÖK'e teşekkür ederim.

Son olarak da yaşamım boyunca bana göstermiş oldukları maddi-manevi fedakarlıklardan dolayı sevgili aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER **Sayfa No**

ÖZ ……. I

ABSTRACT ……. II

TEŞEKKÜR ……. III

İÇİNDEKİLER ……. IV

ÇİZELGELER DİZİNİ ……. VI

ŞEKİLLER DİZİNİ ……... VIII

KISALTMALAR …….. X

1. GİRİŞ ……... 1

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR …….. 3

3. MATERYAL VE METOD ……. 14

3.1. Materyal …….. 14

3.2. Metod ……... 16

3.2.1. Bahçe Denemeleri …….. 16

3.2.1.1. Tozlama Çalışmaları …… 16

3.2.1.2. Meyve Tutma Değerlerinin Belirlenmesi ……..... 17

3.2.1.3. Meyve Büyüme Hızının Belirlenmesi …….. 17

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları ……. 18

3.2.2.1. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri … 18

3.2.2.2. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri ……. 19

3.2.2.3. Çiçek Tozu Üretim Miktarlarının Belirlenmesi …. 19

3.2.2.4. *In vivo* Koşullarda Çiçek Tozu Çim BorusuBüyüme Hızlarının İncelenmesi …… 20

3.2.2.5. Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi ……... 21

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 23

4.1. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri ……... 23

4.2. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri ……... 28

4.3. Çiçek Tozu Üretim Miktarlarının Saptanması …… 32

4.4. *In vivo* Koşullarda Çiçek Tozu Çim Borusu Büyüme Hızları …… 35

4.5. Meyve Büyüme Hızı ……... 38

4.6. Tozlanmadan Derime Kadar Değişik Tarihlerde Saptanan Meyve

Tutma Düzeyleri ……. 41
4.7. Meyve Tutma Oranı …… 43
4.8. Meyve Kalite Özellikleri ……. 46
4.8.1. Meyve Ağırlığı …….. 49
4.8.2. Meyve Çapı ……... 50
4.8.3. Meyve Yüksekliği ……. 51
4.8.4. Meyve Şekil İndeksi …….. 52
4.8.5. Meyve Kabuk Kalınlığı ……. 52
4.8.6. Normal Gelişmiş Tohum Sayısı ……. 53
4.8.7. Abortif Tohum Sayısı ……. 55
4.8.8. Usare Miktarı ……. 58
4.8.9. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı ……. 58
4.8.10. Asit Miktarı …….. 59
4.8.11. SÇKM / Asit Oranı……... 60
4.9.12. Meyve Suyu pH'sı…… 60
5. SONUÇ VE ÖNERİLER …… 67
KAYNAKLAR 70
ÖZGEÇMİŞ ……. 76

ÇİZELGELER DİZİNİ **Sayfa No**

Çizelge 4.1.	2003 yılında denemede yer alan çeşitlere uygulanan TTC testi sonucu saptanan çiçek tozu canlılık düzeyleri (%) ……	23
Çizelge 4.2.	2005 yılında denemede yer alan çeşitlere uygulanan TTC testi sonucu saptanan çiçek tozu canlılık düzeyleri (%) ……	24
Çizelge 4.3.	2003 yılında denemede yer alan çeşitlere uygulanan FDA testi sonucu saptanan çiçek tozu canlılık düzeyleri (%) ……	25
Çizelge 4.4.	2005 yılında denemede yer alan çeşitlere uygulanan FDA testi sonucu saptanan çiçek tozu canlılık düzeyleri (%) ……	26
Çizelge 4.5.	2003 yılında denemede yer alan çeşitlere ait 'Petride Agar' yöntemi ile farklı sakkaroz konsantrasyonlarında belirlenen çiçek tozu çimlenme düzeyleri (%)	29
Çizelge 4.6.	2005 yılında denemede yer alan çeşitlere ait 'Petride Agar 'yöntemi ile farklı sakkaroz konsantrasyonlarında belirlenen çiçek tozu çimlenme düzeyleri (%)	31
Çizelge 4.7.	2003 yılında denemede yer alan çeşitlere ait ortalama anter sayıları, çiçek tozu üretim miktarları ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları (%)	33
Çizelge 4.8.	2005 yılında denemede yer alan çeşitlere ait ortalama anter sayıları, çiçek tozu üretim miktarları ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları (%)	34
Çizelge 4.9.	2003 ve 2005 yıllarında değişik tozlama uygulamaları sonucunda denemeye alınan mandarin çeşitlerinde derim anında belirlenen meyve tutma düzeyleri (%) ……	44
Çizelge 4.10.	2003 yılında Robinson mandarininde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda elde edilen meyvelerde ağırlık, çap, yükseklik, şekil indeksi ve kabuk kalınlığı değerleri …..……...	47
Çizelge 4.11.	2005 yılında Robinson mandarininde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda elde edilen meyvelerde ağırlık, çap, yükseklik, şekil indeksi ve kabuk kalınlığı değerleri …….	48

Çizelge 4.12. 2003 yılında Robinson mandarininde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda elde edilen meyvelerin normal tohum sayısı, abortif tohum sayısı, usare miktarı, SÇKM, asit miktarı ve pH değerleri ……... 56

Çizelge 4.13. 2005 yılında Robinson mandarininde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda elde edilen meyvelerin normal tohum sayısı, abortif tohum sayısı, usare miktarı, SÇKM, asit miktarı ve pH değerleri ……... 57

ŞEKİLLER DİZİNİ **Sayfa No**

Şekil 4.1. TTC çiçek tozu canlılık testi uygulanmış Fairchild mandarin çeşidine ait çiçek tozları (Büyütme: 250 x)…… 27

Şekil 4.2. FDA çiçek tozu canlılık testi uygulanmış Fairchild mandarin çeşidine ait çiçek tozları (Büyütme: 250 x)…… 27

Şekil 4.3. %1 Agar + % 15 sakkaroz konsantrasyonunda çimlendirilen Fairchild çeşidine ait çiçek tozları (Büyütme: 100 x)…… 33

Şekil 4.4. Robinson Mandarininde çiçek tozu çim borusu büyüme hızları… 37

Şekil 4.5. Tozlanmadan sonra dişicik borusu içindeki çiçek tozu çim borusu büyümesi (Büyütme: 100x)……..... 37

Şekil 4.6. Robinson mandarin çeşidinde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda derim tarihine kadar olan meyve çap değerleri (2003)…….. 39

Şekil 4.7. Robinson mandarin çeşidinde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda derim tarihine kadar olan meyve çap değerleri (2005)……. 40

Şekil 4.8. Robinson mandarin çeşidinde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda derim tarihine kadar olan meyve tutma değerleri (2003)……. 42

Şekil 4.9. Robinson mandarin çeşidinde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda derim tarihine kadar olan meyve tutma değerleri (2005)……. 43

Şekil 4.10. Robinson mandarininde Serbest Tozlanma uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü…….. 62

Şekil 4.11. Robinson x Dancy uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü……... 62

Şekil 4.12. Robinson x Fairchild uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü……... 63

Şekil 4.13. Robinson x Klemantin SRA-70 uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü…… 63

Şekil 4.14. Robinson x Klemantin SRA-73 uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü…… 64
Şekil 4.15. Robinson x Lee uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü……... 64
Şekil 4.16. Robinson x Marsh Seedless uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü…… 65
Şekil 4.17. Robinson x Nova uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü……... 65
Şekil 4.18. Robinson x Robinson uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü……... 66
Şekil 4.19. Robinson x Sunburst uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü……... 66

KISALTMALAR

ST : Serbest Tozlanma

D : Dancy

F : Fairchild

K-70 : Klemantin SRA-70

K-73 : Klemantin SRA-73

L : Lee

MS : Marsh Seedless

N : Nova

R : Robinson

S : Sunburst

TT : Tohum Taslağı

SÇKM : Suda Çözünebilir Kuru Madde

1. GİRİŞ

Turunçgil meyveleri dünyada üretimi, tüketimi ve ticareti en fazla yapılan meyve grubudur. Çeşit zenginliği ve bu çeşitlerin hasat döneminin genişliği, turunçgil meyvelerinin önemini arttırmaktadır. Aynı zamanda insan sağlığı ve beslenmesindeki önemi de bu meyve grubuna olan talebin artmasına neden olmaktadır **(Tuzcu, 2001)**.

Dünya turunçgil üretim alanı 7 603 431 ha'dır. Dünyada en geniş alanda turunçgil üretimi yapan ülke Çin, Brezilya, Meksika, A.B.D, Hindistan, İspanya, İtalya, Mısır ve Türkiye izlemektedir. Dünya turunçgil üretimi ise yaklaşık 105 432 578 tondur. Dünya turunçgil üretiminde de ilk sırayı alan ülke yine Brezilya olup, bunu takip eden ülkeler sırasıyla Çin, A.B.D, Meksika, İspanya, Hindistan, İtalya, Mısır ve Türkiye'dir. Türkiye turunçgil üretimi ise 2 587 000 tondur **(Anonymous, 2005a)**.

Türkiye'de toplam turunçgil üretiminin 90.5'i Akdeniz, %9.0'ı Ege, %0.5'i ise Doğu Karadeniz bölgelerinden elde edilmektedir. Mandarinlerin iklim koşullarına iyi uyum sağlamaları nedeniyle son yıllarda mandarin yetiştiriciliğine talep artmıştır. Ülkemizde bölgelere göre mandarin yetiştiriciliğinde ilk sırada %69 ile Akdeniz bölgesi yer alırken, Ege bölgesi %28 ile bunu izlemekte, geriye kalan %3'lük kısım ise Doğu Karadeniz bölgesinden elde edilmektedir **(Tuzcu, 2001)**.

Dünya turunçgil yetiştirme bölgeleri:

a) Tropik İklim Kuşağı: Genelde Ekvator ile Kuzey ve Güney yarım kürede 22^o -23^o enlemleri arasında kalan kısımları kapsamaktadır. Gece-gündüz sıcaklık farkı az olduğu için açık sarı renkli, albenisi düşük, kuru maddesi az, meyvesi küçük, kalitesiz ürünler elde edilir. Tropiklerde yetişen turunçgil meyveleri yerel pazarlarda sofralık olarak tüketilir. Bu bölgede don tehlikesi kesinlikle yoktur.

b) Semitropik İklim Kuşağı: Güney ve Kuzey yarım kürede 22^o-23^o ile 28^o-29^o enlemleri arasında kalan bölgeleri kapsar. Don tehlikesi söz konusudur. Tropiklerdeki meyvelere benzer meyve özelliklerini taşır. Meyveler sanayide ve yerel pazarlar için sofralık olarak değerlendirilir.

c) Subtropik İklim Kuşağı: Güney ve kuzey yarım kürede 33^o-39^o enlemleri arasında kalan bölgeyi kapsar. Sofralık yetiştiricilik için en uygun iklimdir. Gece-gündüz sıcaklık farkı yüksek olduğu için renklenme oldukça iyidir. Kuru madde miktarı yüksektir.

Subtropik iklim kuşağında yer alan ülkemizde, turunçgil yetiştiriciliği bakımından kaliteli sofralık turunçgil üretimi yapılmaktadır **(Yeşiloğlu, 2001)**.

Turunçgiller gerek görünüşleri, gerek kokuları, gerekse tatları bakımından insanların talep ettikleri meyve türlerindendir. Ayrıca madensel maddeler ile özellikle C vitamini bakımından oldukça zengin bir meyve grubudur. Yüksek miktarda potasyum içeriğinden dolayı kalp rahatsızlıklarına olumlu etkide bulunmasının yanında, suda eriyebilir lifler bakımından oldukça zengin olması nedeniyle de sindirim sistemini düzenleyici etkileri vardır **(Tuzcu, 2001)**.

Tüketim kolaylığı nedeniyle, kabuğu kolay soyulan mandarin melezlerine son yıllarda talep gittikçe artmaktadır **(Moffett ve ark., 1979)**. Ancak mandarin ve mandarin melezlerinin birçoğu kendine uyuşmazdır ve çok az bir kısmı da partenokarpiye eğilimlidir. Bu nedenle uygun tozlayıcılar kullanma, bilezik alma ve bazı büyüme düzenleyici maddelerin kullanılması gibi teknik ve kültürel uygulamalarla düzenli meyve almak ve meyve tutumunu arttırmak mümkündür **(Brown ve Krezdorn, 1969)**.

Bazı turunçgil çeşitlerinde kendine uyuşmazlık nedeniyle verimsizlik önemli bir problem oluşturmaktadır. Bu problem yetersiz tozlanma sonucunda çiçek tozu çim borusunun yavaş gelişmesine neden olmakta ve meyve tutumu oldukça düşmektedir. Ancak uygun tozlayıcı ile tozlandığında verimsizlik probleminin önüne geçilebilmektedir. Bunun için tozlayıcı çeşidin çok miktarda çiçek tozu üretmesi, periyodisite göstermemesi, pazarda tutulan ticari bir çeşit olması, melezlemede uygun kombinasyonların kullanılması gibi özellikler düzenli ve kaliteli ürün alınması bakımından önemlidir **(Futch ve Jackson, 2003)**.

Bu çalışmada Robinson mandarin çeşidinde kendileme ve değişik çeşitlerle yabancı tozlama sonucu eşeysel uyuşmazlık durumları, meyve tutma oranları ve bazı meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu şekilde Robinson mandarini için uygun tozlayıcılar belirlenmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Turunçgil çiçek tomurcukları salkım şeklindedir ve ilkbahar aylarında genç sürgünlerde oluşurlar. Turunçgil çiçekleri, hermafrodit yapıda olup 5 çanak yaprak, 5 taç yaprak, 15-20 adet erkek organ ve çok karpelli bir dişi organdan meydana gelmişlerdir. Karpel sayısı tür ve çeşitlere göre 8-13 arasında değişmekle birlikte ortalama 10'dur. Her karpelde 4-14 arasında tohum taslağı bulunur. Ancak tohum taslaklarının hepsi döllenemezler **(Eti, 2001)**.

Bazı mandarin ve mandarin melezleri kendine uyuşmazdır ve çok az bir kısmı da partenokarpiye eğilimlidir. Bu yüzden mandarin bahçesi tesis ederken değişik tozlayıcıların kullanılması ile meyve tutumu sorunu önemli ölçüde çözüme ulaşmış olur **(Brown ve Krezdorn, 1969)**.

Futch ve Jackson (2003)'a göre uygun tozlayıcıda bulunması gereken özellikler şu şekilde sıralanabilir:

- Çiçeklerin açma zamanı çakışmalı,
- Tozlayıcı çeşit fazla çiçek tozu üretebilmeli,
- Tozlayıcı çeşit her yıl düzenli çiçeklenmeli,
- Ticari önemi olan bir çeşit olmalı,
- Soğuğa dayanıklı olmalı

Rohidas ve Chakrawar (1989), birkaç önemli turunçgil çeşidinden olan Kagzi laymının çiçek biyolojisi üzerine yaptıkları çalışmada ağaçların protogyny özelliği gösterdiğini, stigmanın antesisten 1 gün önce aktif hale geçtiğini ve 3-4 gün aktif kaldığını belirtmişlerdir. Polen büyüklüğünün 25 mikron ve canlılığının ise %80.5 olduğunu saptamışlardır. Kendileme ve serbest tozlanmada meyve veriminde ve tohum sayısında karşılıklı tozlanmaya oranla artış gözlemlemişlerdir.

Arora ve Daulta (1991), 5 limon çeşidinde (Baramasi, Kagzikalan, Seedless, Bhadri ve Eureka) yaptıkları çiçek tozu canlılık testinde canlılığın Bhadri çeşidinde %59.9, Eureka çeşidinde ise %88.4 olduğunu saptamışlardır. Yapılan açık tozlanmada en yüksek meyve tutumu Baramasi çeşidinden (%18.39) , en düşük değer ise Seedless çeşidinden (%2.07) elde edilmiştir.

Eti (1991), elma, armut, kiraz, vişne ve erik türlerine ait 10 çeşitte çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri yapmıştır. Çiçek tozlarının canlılık düzeyini

belirlemek amacıyla TTC, FDA ve IKI çözeltilerini kullanmıştır. Sonuç olarak meyve tür ve çeşitleri arasında çiçek tozu canlılık ve çimlendirme düzeyleri yönünden oldukça farklı sonuçlar elde etmiştir.

Barry ve Bower (1997), Orlando tangelo ve Fina klemantin mandarin melezi olan Nova mandarininin kendine uyuşmaz ve partenokarpiye eğilimi düşük bir çeşit olması nedeni ile meyve tutumunun az olduğunu bildirmişlerdir.

Domingues ve ark. (1999), Kleopatra mandarini üzerine aşılı 44 portakal çeşidinde çiçek tozu canlılık düzeylerini belirlemişlerdir. Başlıca portakal gruplarından asidik portakallar (Pera), düşük asit içerikli portakallar (Lima), navel portakallar (Bahia) ve kan portakallarını (Rubi) araştırmışlardır. Asetokarmin kullanarak polen canlılık yüzdesini ışık mikroskobunda değerlendirmişlerdir. Canlılık oranını Pera Sementes için %12, Hamlin Reserva için %88.8 olarak bulmuşlardır. Polen canlılık testinde en yüksek yüzdeyi Hamlin klonları göstermiştir. Araştırıcılar, Navel portakallarından Bahia'da polen olmadığını gözlemlemişlerdir. Pera, Valencia ve Natal başlıca portakal çeşitlerinden Sao Paolo State ve Brazil'in çiçek tozu canlılık yüzdelerinin düşük olduğunu saptamışlardır.

Domingues ve ark. (2000), Rangpur laymı üzerine aşılı 11 Pera portakal klonunda morfolojik olarak Pera'ya benzer 5 portakal çeşidinde ve Rangpur laymı anaçlarında asetokarmin boyası kullanarak polen canlılık oranlarını saptamışlardır. Sonuçta Corsa Tardia %65.5, Pera Olimpi % 57.3 ve Ovale San Lio'nun ise %53.6 oranlarında polen canlılığına sahip oldukları belirlenmiştir.

Ganeshan ve Alexander (1991), 4 limon çeşidine ait çiçek tozlarına sıvı azot (-196°C) uygulayarak 3.5 yıl muhafaza etmişlerdir. 1 yıl sonra yapılan incelemelerde Seville, Hill Lemon ve Nepali Oblong çeşitlerinde muhafaza edilmiş çiçek tozlarının çimlenme oranının taze çiçek tozlarına benzer olduğunu, ancak İtalyan çeşidinin daha düşük (%45-%56) çimlenme oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada 3.5 yıl sonra 4 limon çeşidinin çiçek tozlarının çimlenme oranlarının birbirine benzer olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, 25°C'de 3 hafta süreyle muhafaza edilen çiçek tozlarının canlılık özelliklerini kaybettikleri belirlenmiştir.

Eti (1990), değişik bitki tür ve çeşitlerinde çiçek tozu miktarını belirlemek için yaptığı çalışmada, keçiboynuzunda anter başına çiçek tozu üretim miktarının en yüksek, bademlerde en düşük olduğunu saptamıştır. 3 yenidünya çeşidinde çiçek

tozu üretimi bakımından önemli farklılık belirlenemezken, turunçgillerde farklılığın belirgin olduğunu belirtmiştir. En yüksek çiçek tozu üretim miktarını Turunç, Minneola,Yerli Portakaldan; en düşük çiçek tozu üretim miktarını ise Yerli mandarin, Klemantin ve Fremont mandarininden elde etmiştir. Araştırıcı, sonuç olarak çiçek tozu üretim miktarı yönünden belirlenen farklılıkların türler arasında daha fazla olduğunu, çeşitler arasında çok büyük farklılıkların olmadığını ortaya koymuştur.

Yamamoto ve ark. (1996), turunçgillerde tohumsuzluk ve kısırlık arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada elle tozlama ve açık tozlanma ile elde edilen meyvelerin tohum sayıları arasında pozitif bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir. Açık tozlanma ile elde edilen sayı, erkek kısır çeşitlerde ve kendine uyuşmaz çeşitlerde kendine uyuşur çeşitlere göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun sonucu olarak tohum sayılarının azalmasında kendine uyuşmazlık kadar erkek kısırlığın da etkili olduğunu belirtmişlerdir. Açık tozlanmadan sonra erkek kısır ve kendine uyuşmaz çeşitlerde çok sayıda tohumsuz meyve üretilirken, kendine uyuşur çeşitlerde çok az tohumsuz meyveler üretildiğini saptamışlardır.

Bukiya ve ark. (1986), yaptıkları çalışmada Unshiu tipi Okitsuwase mandarin çeşidi, bir portakal çeşidi olan Pervenets ile melezlenmiştir. Çiçek tozu çim borularının dişicik borusunun en fazla 2/3'lük kısmına kadar ilerlediği ve embriyo kesesine ulaşamadığı, meyvelerin ise partenokarpi yoluyla oluştuğu belirlenmiştir.

Eti ve Stösser (1988), Klemantin mandarininde yaptıkları melezlemeler sonucunda çiçek tozu çim borusunun çeşide bağlı olarak melezlemeden 5-12 gün sonra tohum taslağına ulaştığını belirtmişlerdir. Araştırmada ayrıca kendileme çalışmalarında çiçek tozu çim borusu gelişiminin kendine uyuşmazlık özelliğinden dolayı dişicik borusunun 1/3'lük kısmında durduğu ve bunun sonucu olarak kendileme ile meyve elde edilemediği belirlenmiştir. Araştırıcılar, yetersiz tozlanmanın dişicik borusunun tabanında kopma tabakasının oluşmasına, çok miktardaki çiçeğin erken dönemde dökülmesine ve buna bağlı olarak düşük meyve tutumuna neden olduğunu ortaya koymuşlardır.

Tisne-Agostini ve Orsini (1990), Klemantin SRA-85 mandarini ve Wilking mandarininde çiçek tozu çim borusunun dişicik borusundaki büyümesini gözlemlemişlerdir. SRA-85'in kendilenmesi sonucu çiçek tozu çim borusu büyümesi

dişicik borusunun 1/3'lük kısmında durdurulmuştur. Corsica 2, Oroval ve SRA-85'in karşılıklı tozlanmaları sonucunda birbirleri ile düşük uyuşmazlık içinde oldukları belirlenmiştir. Bu uyuşmazlık, gametofitik uyuşmazlık sonucunda ortaya çıkmıştır.

Xue ve ark. (1995), floresan ve ışık mikroskobunda Shatinyu Pummelo'nun çiçek tozu çim borusu büyümesini araştırmışlardır. Araştırıcılar, çiçek tozu çim borusunun dişicik borusunda hücrelerarası boşluk boyunca ilerlediğini ve stigmada papilla hücreleri arasındaki boşluklara doğru geliştiğini belirtmişlerdir. Çiçek tozu çim borusunun dişicik borusunun yarısında durduğunu, karşılıklı tozlamada dişicik borusunun tabanına kadar ilerlediğini ve embriyo kesesine kadar ulaştığını saptamışlardır. Stigmanın bir parçası kültüre alındığında çiçek tozu çim borusunun geliştiğini gözlemleyen araştırıcılar, dişicik borusunda gametofitik uyuşmazlık olduğunu tespit etmişlerdir.

Kitajima ve ark. (2001), *C. Tamurana* (Hyuganatsu), tomurcuk mutantları Muroto-Konatsu ve Nishiuchi-Konatsu çeşitlerinde tohumsuzluğun nedenlerini araştırmak amacıyla Nishiuchi- Konatsu ve mutant olmayan Hyugonatsu çeşitlerinde kendine tozlanma ve karşılıklı tozlama çalışmaları yapmışlardır. Nishiuchi-Konatsu'nun kendileme çalışmalarında çiçek tozu çim borularının yumurtalığın üst kısmına ulaştığını saptamışlardır. Nishiuchi- Konatsu çeşidinde ise kendine tozlanma çalışmalarında sağlıksız çiçek tozu gelişimi, tohumsuzluk ve kısmen kendine uyuşabilirlik tespit etmişlerdir. Mutant olmayan Hyugonatsu'da kendileme çalışmaları ve karşılıklı tozlama çalışmalarının sonucunda ise çiçek tozu çim borularının sadece dişicik borusunun ortasına ulaştığını ve tohum taslaklarının döllenemediğini belirlemişlerdir. Bu bilgiler Muroto-Konasu'da tohum bulunmamasının nedenini karşılıklı tozlanmada dişi organ içinde çiçek tozu çim borusunun gelişiminin engellenmesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Khamsuk ve ark. (2003), elle ve serbest tozlanma sonrasında Satsuma mandarininin dişi organında çiçek tozu çim borusu büyümesinin saptanması amacıyla yaptıkları çalışmada çiçek tozu çim borularının tohum taslaklarına 72 saatte ulaştığını belirlemişlerdir. Çalışma sonucu Satsuma meyvelerinin tohumsuz olmasına, düşük düzeyde polen çimlenmesi ve çim borularının tohum taslağına ulaşamamış olmasının neden olduğunu bildirmişlerdir.

Aly (1995), kendine uyuşmaz Klemantin mandarini ve kısmi uyuşmazlık gösteren Kan portakalından alınan çiçek tozlarına 0, 5 000, 10 000 ve 15 000 rad dozlarında gama ışını uygulamış ve bu çiçek tozlarını Klemantin mandarinini tozlamada kullanmıştır. Her iki çeşitte de 5 000 ve 10 000 rad ışınlama uygulamalarında 5. günde çiçek tozu çim borularının tohum taslağı içerisine girdiği saptanmıştır. Diğer ışınlama uygulamalarında ise çiçek tozu çim borularının aynı süre içinde stil tabanına ulaştığı belirlenmiştir. Ancak ışınlanmamış çiçek tozlarının kendileme ve karşılıklı tozlamada meyve başına düşen tohum sayısı ile meyve tutma yüzdesinde azalma olduğu saptanmıştır.

Takahara ve ark. (1982), kendine uyuşmaz farklı turunçgil çeşitlerine ait çiçekleri tetraploit polenlerle tozlamış ve tohumsuz veya tamamen az tohuma sahip meyveler elde etmişlerdir. Fakat diploit polenlerle tozlanan çiçeklerden oluşan meyvelerde çok sayıda tohuma rastlamışlardır. Tetraploit Kawano natsudaidai'nin tetraploit Frudoko'dan daha iyi bir tozlayıcı olduğunu, ayrıca meyve büyüklüğü bakımından daha az değişkenlik gösterdiğini ve daha az tohum içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Rensburg (1986), 6 yeni Klemantin seleksiyonunun meyve verimine etkisini araştırdığı çalışmada standart SRA- 63 ile SRA serisinden 70, 84, 85, 88, 89 ve 92 seleksiyonlarının olgun ağaçlarının 3 yıl süreyle meyve verimlerini karşılaştırmıştır. Açık tozlanma, kendileme ve yabancı tozlama uygulamalarında çiçekler keselenmiş, GA_3 uygulamaları ise çiçeklerin balon aşamasında gerçekleştirilmiştir. Araştırıcı, SRA-70 hariç bütün seleksiyonların yabancı tozlama uygulamasından, kendine tozlanmaya oranla %40 daha fazla meyve tutumu elde edildiğini belirtmiştir. 100 ppm GA_3 püskürtülmesiyle yeterli meyve verimi sağlanmıştır. Açık tozlanma ile karşılaştırıldığında ortalama meyve büyüklüğünün azaldığı, ayrıca olgunlaşmanın 10 gün geciktiği bildirilmiştir.

Yeşiloğlu (1988), Klemantin mandarininin dış satımda ve iç tüketimde önemli bir yere sahip olduğu halde bu çeşitte görülen verim düşüklüğü, verimde düzensizlik ve meyve iriliğinin az olması nedeniyle iç ve dış pazarda önemli sorunlarla karşılaşıldığını bildirmektedir. Bu nedenle araştırıcı, Klemantin mandarininde bilezik alma, GA_3 uygulamaları ve ilave beslenme uygulamalarının meyve verimi, meyve tutumu ve meyve iriliği üzerine etkilerini araştırmıştır.

Araştırıcı, bu konuda en etkili yöntemin bilezik alma olduğunu, ancak bu uygulamaların uzun yıllar tekrarlanması durumunda verim ve meyve iriliğinin zamanla eski düzeyine indiğini saptamıştır. Çalışmada Klemantin mandarininde verim ve meyve iriliğini arttırmak için bilezik alma uygulamalarına ilave olarak GA_3 ve demir şelat içeren 8 farklı uygulama yapılmış ve en iyi sonucun gibberellik asit ilaveli çift bilezik alma uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Bukiya (1985), Okitsuwase, Mihowase, Kowanowase mandarinlerinde farklı tozlayıcıların meyve ve tohum verimi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, çeşitler *Citrus ichangensis, Citrus sinensis* cv. Pervenets pummelo ve Shiwomikan mandarin çeşitleriyle tozlanmıştır. En iyi tozlayıcı *C.ichangensis* olurken; en iyi meyve verimi %28.9 ile *C.ichangensis* ve %19.8 ile Pervenets pummelo ile tozlanan çeşitlerden elde edilmiştir. *C.ichangensis* ve Pervenets pummelo tozlayıcıları kullanılarak elde edilen meyvelerde tohum sayısının %32 ve %18 oranında arttığı belirlenmiştir.

Khodzhaeva (1988), 4 limon çeşidinde çiçek morfolojisi, çiçeklenme tarihleri, tozlanma ve meyve tutumu üzerine yaptığı çalışmada Yubeleinyl çeşidinin kendine verimli bir çeşit olduğunu ve sera koşullarında tozlayıcıya gerek kalmadığını belirtmiştir. Tashkentskil, Meyer ve Novogruzinskil çeşitlerinin ise ancak birbirleriyle karşılıklı tozlanması sonucunda iyi meyve tutumu sağlandığını belirtmiştir.

Eti ve Stösser (1990), Klemantin mandarininde antesis anında çiçeklere NAA ve GA_3'in 12.5, 25 ve 50 ppm dozlarını uygulamışlar ve bu uygulamaların çiçek tozu çim borusu büyümesine etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Turunç, Fremont ve Yerli Portakal ile tozlanma sonucu meyve tutumunda ve tohum sayısında artış olduğu, GA_3'in toplam meyve ürününde artışa ve partenokarpik meyve gelişimine neden olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, yapılan tüm uygulamalarda tohum sayısı ile meyve büyüklüğü arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Eti ve ark. (1990), Robinson mandarin çeşidinde tozlayıcı olarak Robinson, Minneola, Klemantin, Fremont, Orlando, Kinnow ve Nova mandarin çeşitlerinin çiçek tozlarını kullanarak meyve tutma oranlarını ve bazı meyve kalite özelliklerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda en iri meyvelerin Minneola, en küçük meyvelerin ise Kinnow ile tozlanan çiçeklerden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Yoshinaga ve ark. (1990), 15 farklı organik çözelti kullanarak turunçgil çiçek tozlarının üzerinde çimlenmeyi olumsuz etkileyen yağsı tabakayı gidermeye çalışmışlardır. Kullanılan çözeltiler içinde en etkilisinin etil asetat olduğunu ve bu çözeltinin çiçek tozlarının çimlenmesini arttırdığını saptamışlardır. Araştırıcılar denemede yer alan çeşitler arasında Nova mandarininin *Citrus natsudaidai* çeşidinin çiçek tozları ile tozlandığında kontrol meyvelerinden daha küçük meyveler verdiğini ve az sayıda iyi gelişmiş tohumlar oluştuğunu bildirmişlerdir.

Yamamoto ve Tominaga (2002), Keraji çiçeklerini *C.hassaku* çiçek tozları ile tozladıklarında meyvelerde sadece 2 - 3 tohuma rastlamışlardır. Bununla birlikte, elle tozlanan bu çiçeklerden oluşan meyvelerin %19-20'sinde tohum oluşumunun hiç gerçekleşmediğini saptamışlardır. Açık tozlanan çiçeklerin ise %30-38'inin partenokarpik yoldan meyve oluşturduğu belirlenmiştir. Kendine tozlanan çiçeklerin %91-93'ünden partenokarpik yolla meyve elde edilirken, meyvelerin sadece %7-8'inde 1 tane tohuma rastlanmıştır. Araştırıcılar tozlanmadan 6 gün sonra kendine tozlanan çiçeklerde çiçek tozu çim borusunun dişicik borusunun tabanına ulaştığını belirlemişlerdir. Ayrıca, *C.hassaku* çiçek tozlarıyla tozlanan çiçeklerin daha düşük boyda çiçek tozu çim burusuna sahip olduğu belirlenmiştir.

Dhillon ve ark. (1993), farklı tozlayıcıların kullanılmasının tohum çimlenmesi, tohum sayısı ve meyve verimine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, 8 tane Baramasi limon çeşidini (Baramasi, Chandigarh-1 Jaura Marja, Kalyanpuri, Ludhiana Selection, M.S .Randhawa-1, Oval ve Round) 5 laym çeşidinin çiçek tozları (Assam laymı, Gurusar Sainewala, Attani laymı, Moti Mahal ve Raikot) ile tozlamışlardır. Tohumlar ağustos ayında kum dolu polietilen torbalara ekilmiştir. Sekiz limon ile laym kombinasyonunun uyumsuz olduğu saptanmıştır. Araştırıcılar en yüksek meyve verimini (%41.9) Chandigarh-1 x Attari laymı kombinasyonundan elde etmişlerdir.

Beridze ve Maisuradze (1991), ardarda gelen 3 yıl boyunca yaptıkları çalışmada Anaseuli-1, Washington Navel ve Hamlin çeşitlerine Grushevidny altıntopu ve Anaseuli-1 cv. Portakal çeşitlerini tozlayıcı olarak kullanmışlardır. Araştırıcılar, hava faktörlerinin meyve tutumu üzerine önemli bir etkide bulunduğunu, ancak tohum verimi üzerine etkisinin önemli olmadığını belirtmişlerdir. En fazla meyve Anaseuli-1 ile Grushevidny altıntopunun

tozlanmasıyla elde edilmiştir. Araştırıcılar, tohum bulunmayan W.Navel'de altıntop tozlayıcısının etkisi ile tohum sayısında artış meydana geldiğini, Washington ve Hamlin için Anaseuli-1 tozlayıcı olarak kullanıldığında ise gelişmemiş ve az gelişmiş tohumların yüzdesinde bir artış gözlendiğini belirtmişlerdir.

Wallace ve Lee (1999), ticari öneme sahip olan Imperial, Ellenor, ve Murcott mandarin çeşitlerinde karşılıklı tozlama, kendileme, torbalama ile izolasyon ve emaskülasyon + torbalama ile izolasyon uygulamaları yapmışlardır. Bütün kombinasyonlarda çiçek tozu çim borusu büyümesi, meyve tutumu, meyve ağırlığı, tohum içeriği, şeker ve asit içeriğini saptamışlardır. Araştırıcılar Imperial çeşidinde kendileme sonucu çiçek tozu çim borusu büyümesinin dişicik borusunun başlangıcında engellendiğini ve bunun sonucu olarak da bu çeşidin kendine uyuşmaz olduğunu saptamışlardır. Ellenor ve Murcott çeşitlerinin kendilenmesi sonucunda ise meyve tutumunun düşük olduğunu ve elde edilen meyvelerde hiç tohum bulunmadığını veya çok az tohum bulunduğunu bildirmişlerdir. Imperial çeşidi için Ellenor ve Murcott tozlayıcılarını uygun bulmuşlar ve bu çeşitlerin, meyvelerin şeker içeriğinde %0.9 ile %1.6 arasında artışa neden olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda meyve kalitesinin ve üretiminin artırılması amacıyla çeşitler için uygun tozlayıcıların ve tozlama için bal arılarının kullanılmasının yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Thomas ve ark. (2000), Kagzikalan limon çeşidinde farklı polen ebeveynlerinin meyve kalitesi ve verimi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, yabancı tozlanma ile meyve tutumunda artış olduğunu kaydetmişlerdir. Açık tozlanma ile elle tozlanma karşılaştırıldığında, açık tozlanmadan elle tozlanmaya oranla daha iyi meyve tutumu elde etmişlerdir. Çalışmada polen ebeveynleri arasında portakal ve Bhadri limonundan yüksek meyve verimi sağlanmıştır. Kagzikalan'ın Bhadri limonu ile melezlenmesi sonucunda maksimum meyve ağırlığı ve meyve sayısı elde edilmiştir. Bunu Kagzikalan x Pummelo izlemiştir. Kagzikalan'ın kendileme çalışmaları sonucunda elde edilen meyvelerin tohumsuz olması, meyvelerin partenokarpik yolla oluştuğunu göstermiştir. Kabuk kalınlığı çeşitli polen ebeveynlerinin polenlerinden etkilenmiştir. Yabancı tozlanmada meyve suyu içeriği önemli derecede azalmıştır. Araştırıcılar, düşük tohum içeriği yönünden en etkili tozlayıcının mandarin olduğunu bildirmişlerdir.

Lupo ve ark. (1991), Murcott çeşidinde açık tozlanma, kendine tozlanma ve farklı tozlayıcılarla elle tozlama uygulamalarının meyve verimi ve tohum sayısı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırıcılar, meyve verimi yönünden gerek genç, gerekse olgun meyvelerde değişik uygulamalar arasında önemli farklılıklar olduğunu belirlemişler ve deneme sonucunda;

-Murcott çeşidinin kendine uyuşur olduğunu,

-Bal arısı kullanarak meyve tutumunun artacağını,

-Murcott çeşidinden partenokarpik yoldan meyve elde etmenin mümkün olmadığını ifade etmişlerdir.

Vithanage (1991), Ellendale mandarin çeşidinde Silverhill Satsuma, Imperial, Emperor, Dancy, Murcott mandarin çeşitleri ile Valencia portakal çeşidinin çiçek tozlarını kullanarak polen tüpü büyümesi, meyve tutumu, meyve ağırlığı ve tohum sayısı üzerine araştırmalar yapmıştır. Araştırıcı Ellendale çeşidinin kendine uyuşmaz olduğunu saptamıştır. Silverhill Satsuma çeşidi dışında yabancı tozlamada yüksek meyve tutumuna ulaşılmıştır. Meyve ağırlığı ve tohum sayısı yönünden tozlayıcı çeşitler arasında önemli farklılıklar görülmekle birlikte, Murcott ve Emperor çiçek tozu ile en iri ve en çok tohum içeren meyveler elde edilmiştir. Imperial ile tozlamada ise tohum sayısı yönünden en düşük değerler elde edilmiştir.

Domingues ve Tulmann (1999),'nın bazı portakal çeşitlerinde bitkinin morfolojik özelliklerinin ve tozlanmanın meyve tutumu üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada 34 portakal çeşidi değerlendirilmiştir. Kendine tozlanmada %15, Minneola ile yabancı tozlanmada % 35, Troyer tozlayıcısı ile %15 oranında meyve tutumu elde edilirken, emasküle edilmiş çiçeklerde sadece bir çeşitten meyve alınmıştır. Serbest tozlanma koşullarında daha uzun pistillere sahip, stigması anterlerden yüksekte olan çeşitlerin daha fazla meyve tutumu gösterdiği belirlenmişlerdir. Bu bilgiler söz konusu çeşitlerde meyve tutumu için allogaminin önemli bir faktör olduğunu göstermiştir.

Barry ve Alexander (1995), Midknight Valencia portakalı ile Klemantin mandarininin melezlenmesi çalışmalarında, Klemantin mandarini ile tozlanmış Midknight Valencia portakalında tohuma rastlamamışlardır. Tozlayıcı olarak Midknight portakalı kullanıldığında parsele en yakın ilk sırada yer alan Klemantin ağaçlarında iri meyvelerde 5'ten fazla, orta irilikteki meyvelerde 1-3, küçük

meyvelerde ise 1 yada hiç tohum bulunamamıştır. İkinci sırada orta irilikte ve küçük meyvelerde hemen hemen tohum bulunmazken, iri meyvelerde tohum bulunmuştur. Üçüncü sırada yalnızca birkaç meyvede tohuma rastlanmıştır. Sonuç olarak 2 sıra Klemantin 1 sıra portakal dikilmesinin uygun olacağı belirtilmiştir.

Anonymous (2004b), portakal mutantlarından Pera çeşidinde meyve karakteristikleri ve polen canlılığı arasındaki ilişki araştırılmıştır Üç vegetatif üremeden sonra sürgünler gama ışınlarına tabi tutulmuş ve mutant bitkiler elde edilmiştir. Asetokarmin kullanılarak çiçek tozu canlılığı değerlendirilmiştir. Meyve başına düşen tohum sayısında ve çiçek tozu canlılığında yıllar arasında fark olmadığı saptanmıştır. Bu karakterlerin çevre değişikliği tarafından etkilenmediği belirtilmiştir. Meyve başına düşen ortalama tohum sayısı, çiçek tozu canlılığı ve meyve suyunda toplam çözünebilir kuru madde miktarı arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Ruiz ve ark. (2001), 7 yaşındaki Washington Navel portakal ağaçlarında karbonhidrat içeriği ile çiçek ve meyve dökümleri arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada iki çeşit döküm incelemişlerdir. Dökümlerin ilkinin çiçeklenmenin başlangıcından itibaren 30 gün içinde olduğunu, başlıca meyve ve çiçek dökümlerinde düşük karbonhidrat içeriğinin oldukça etkili bir faktör olduğunu tespit etmişlerdir. İkinci dökümlerin ise yapraklardaki düşük şeker içeriğinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Futch ve Jackson (2003)'a göre**,** popüler turunçgil çeşitlerinden birçoğunda kendine uyuşmazlık problemi son 10 yılda verimin düşmesine neden olabilmektedir. Normal çiçeklenmede erkek organdan alınan çiçek tozları genellikle bal arıları tarafından dişi organın dişicik tepesine taşınmaktadır. Dişi organa çok yakın olan erkek organlar kendine tozlanmaya neden olmaktadır. Kendine uyuşmaz çeşitler kendine döllenemezler. Çünkü dişicik borusu içinde çiçek tozu çim borusu gelişimi düşüktür ve çok yavaştır. Bunun sonucunda döllenme meydana gelmez. Bu problemi ortadan kaldırmak için diğer uyuşan çeşitlerle karşılıklı tozlama sonucu kendine uyuşmazlığın üstesinden gelinebilir. Bu ise uyumlu ağaçlar arasında bal arıları ile gerçekleştirilebilmektedir.

Venkateswarlu ve ark. (1984), Pant Limon-1 ağaçlarında kendileme uygulamaları yanında 6 limon çeşidi ve New Zeeland c.v. altıntopundan alınan çiçek

tozları ile tozlanma çalışmaları yapmışlardır. Araştırıcılar, Kagzi –Kalan çeşidi ve kendileme çalışmaları hariç bütün limon çeşitlerinden alınan çiçek tozlarının ortalama meyve ağırlığı, meyve büyüklüğü, kabuk kalınlığı, SÇKM ve tohum sayısının artmasına sebep olduğunu saptamışlardır. Bhadri limonuna ait çiçek tozlarının kullanıldığı uygulamalardan elde edilen meyvelerdeki tohum sayısı 32-34 arası, en yüksek tohum ağırlığı ise 84.55 mg olarak belirlenmiştir. Florida Rough limonunun çiçek tozları meyvelerdeki askorbik asit içeriğinin artmasına sebep olmuştur. Bhadri limonunun tozlayıcı olarak kullanıldığı çalışma ile kendileme çalışmaları, meyve suyu içeriği bakımından karşılaştırıldığında, kendileme uygulamasında meyve suyu içeriğinde azalma olduğunu saptamışlardır.

Chao (2005), tozlama çalışmaları 'Nules', 'Fina Sodea', 'Marisol', 'Fina' Klemantin çeşitleri ile 'Afourer' , 'Tahoe Gold' ve 'Gold Nugget' mandarin çeşitlerinde yürütülmüştür. Fina, Marisol, Fina Sodea ve Nules Klemantin çeşitlerinde ve Afourer mandarin çeşidinde kendileme çalışmalarında meyve veriminin çok düşük olduğunu belirtmişlerdir. Açık tozlanan Klementin çeşitlerinde ise çok düşük meyve verimi elde etmişler ve meyve başına birkaç tohum oluştuğunu saptamışlardır. Nules ve Fina Sodea Klemantin çeşitlerinin Afourer mandarin çeşidi ile karşılıklı tozlanması sonucu en yüksek (%20, % 40) meyve verimi elde etmişlerdir. *Klemantin* × *Afourer* mandarini ile karşılıklı tozlandığında ise ortalama tohum sayısı 5-12 olarak belirlenmiştir. Araştırıcılar, tohumsuz meyve üretimi amacıyla, bu iki mandarin çeşidinin (Klemantin ve Afourer) uygun bir şekilde izole edilmesine dikkat etmek gerektiğini belirtmişlerdir. Diploit katakterli Nules Klemantin çeşidinin triploit karakterli Tahoe Gold mandarin çeşidi ile tozlanması sonucu 2002 yılında %14 oranında, 2003 yılında ise %17 oranında meyve elde edilmiş; tohum sayısı ise 2002 yılında meyve başına ortalama 2, 2003 yılında 9 olarak belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1.Materyal

Bu çalışma 2003 ve 2005 yıllarında Ç.Ü Ziraat Fakültesi Turunçgil Araştırma ve Uygulama Bahçesinde bulunan turunç anacı üzerine aşılı 12 yaşlı Robinson mandarin çeşidine ait bitkilerde yürütülmüştür. Çalışmada tozlayıcı olarak Robinson, Lee, Sunburst, Dancy, Fairchild, Nova, Klemantin SRA-70 ve Klemantin SRA-73 mandarin çeşit ve klonları ile Marsh Seedless altıntop çeşidi kullanılmıştır. 2004 yılında denemede yer alan turunçgil çeşit ve klonlarında ekolojik nedenlerle dengesiz çiçeklenme görüldüğünden, 2004 yılında denemelere ara verilmek zorunda kalınmıştır.

Denemede kullanılan ana çeşit ile tozlayıcı çeşitlerin önemli özellikleri aşağıda verilmiştir:

Robinson: Klemantin mandarini ile Orlando Tangelo'nun melezlemesi sonucu elde edilmiş bir çeşittir **(Tuzcu, 1990)**. Dikensiz ve güçlü yapıdaki ağaçları birçok yönden, özellikle de yaprak özellikleri bakımından, Klemantin'e benzerlikler göstermektedir **(Saunt, 1990)**. Yapraklar mızrak şeklindedir. Meyve kabuğu, ince ve hafif pürüzlü bir yapıda olup, portakal rengindedir. Puflaşmaya eğilimi düşüktür. Taşımaya ve depolamaya uygundur. Meyveleri kutuplardan hafif basık küremsi şekillidir. Meyve eti sarımsı-turuncu renkte olup, sulu ve tatlıdır. Periyodisiteye eğilimi düşük ve verimli bir çeşittir. Meyveleri ekim-aralık aylarında olgunlaşır. Olgunlaşmadan sonra meyveler uzun süre ağaç üzerinde kalabilir **(Tuzcu, 1990)**.

Lee: Klemantin mandarini ve Orlando tangelo melezidir. Boyut ve şekil olarak Orlando tangelo'ya benzer, fakat kabuk rengi bakımından benzemez. Kabuğu ince olduğu için kolay soyulur. Meyve kabuğu meyve etinden daha geç renklenir. Meyve kabuğu ve meyve eti portakal rengindedir. Meyve şekli yuvarlağa yakındır. Periyodisiteye eğilimli bir çeşit değildir **(Saunt, 1990)**.

Klemantin: Ağaçları orta büyüklükte, sık taçlıdır. Meyve kabuğu koyu portakal renginde olup, hafif pürüzlüdür. Meyve şekli yassı ile yuvarlak arasında değişim gösterir. Bazen boyunluluk görülebilir. Aromalı bir çeşit olup sulu ve meyve eti gevrektir. Periyodisiteye eğilimi azdır. Hasat dönemi ise ekim-kasım ayı ortalarıdır **(Anonim, 2000)**.

Fairchild: Klemantin mandarini ile Orlando tangelo melezidir. Erkenci bir çeşit olup meyve şekli, kabuk dokusu ve kabuk rengi Klemantin'e benzer. Aroma bakımından Klemantin ve Nova ile karşılaştırıldığında daha az aromaya sahiptir. Kendine uyuşur olmasına rağmen Orlando tangelo gibi tozlayıcılar ile verim artmaktadır **(Saunt, 1990)**.

Dancy: Moragne mandarini olarak bilinen çeşidin tohumlarından elde edilen bir çeşittir. Dancy'nin ağaçları güçlü, dikensiz ve dik büyüme özelliğine sahiptir. Ağaçları soğuğa dayanıklı olmasına rağmen, meyveler dona hassastır. Meyve kabuğu düz, fakat tamamen olgunlaştığında pürüzlü bir yapı almaktadır. Kabuk koyu portakal renktedir. Meyveleri küçük boyna sahiptir. Kolay taşınabilir. Tamamen olgunlaştıktan sonra kısa sürede puflaşma görülür. Meyve suyu zengin, aromalı ve tatlı bir çeşittir **(Saunt, 1990)**.

Sunburst: Robinson ile Osceola mandarin melezidir. Çekici ve etkili bir mandarin çeşididir. Meyve kabuğu koyu portakal renkte düzgün ve ince şekillidir. Temple, Orlando, Nova, ve Robinson tozlayıcı olarak kullanıldığında meyve verimi artmakta ve tozlanma sonucunda meyvelerde tohum meydana gelmektedir **(Saunt, 1990)**.

Nova: Fina Klemantin ile Orlando tangelo melezidir. Nova ağaçları kuvvetli büyümesi bakımından diğer çeşitlerden farklılık gösterir. Meyveleri orta büyüklükte, yassıdır. Meyve kabuğu çok koyu olmayan portakal renkte ve hafif pürüzlüdür. Meyve eti sulu ve portakal rengindedir. Meyve kabuğunun ete bağlılığı sıkı olduğu için meyvenin soyulması zordur. Asit oranı orta, şeker/ asit oranı ise yüksektir. Nova çeşitleri izole edildiğinde tohumsuz meyveler oluşur. Çünkü Nova kendine uyuşmaz bir çeşittir. Tozlayıcı çeşit olarak Orlando ve Temple kullanıldığında meyve verimi artmaktadır **(Saunt, 1990)**.

Marsh Seedless: Güçlü bir ağaç yapısına sahiptir. Çok verimli bir çeşit olup her yıl düzenli meyve verir. Partenokarpiye eğilimi yüksektir. Meyve kabuğu sarı renkte olup düz ve ince kabukludur. Meyve eti ise gevrek, sulu ve açık sarı renktedir. Meyve şekli hafif basık, yuvarlaktır. Meyveleri orta irilikte olup ağaç üzerinde uzun süre kalabilir, depolamaya ve taşımaya elverişli bir çeşittir **(Saunt, 1990)**.

3.2. Metod

Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak kurulmuş ve sonuçların istatistik analizleri Tukey testine göre yapılmıştır.

Bu denemede yapılan çalışmalar bahçe ve laboratuvar denemeleri olmak üzere iki kısımda incelenebilir.

3.2.1. Bahçe Denemeleri

3.2.1.1. Tozlama Çalışmaları

a) Meyve tutma yüzdelerini saptamak amacıyla Robinson ana çeşidinde kendileme, serbest tozlama çalışmaları ve Lee, Nova, Fairchild, Sunburst, Dancy, Klemantin SRA-70, Klemantin SRA-73 mandarin çeşitleri ile Marsh Seedless altıntop çeşidi ile karşılıklı tozlama çalışmaları yapılmıştır.

Kendileme, serbest tozlanma ve yabancı tozlama çalışmaları için tesadüfi olarak 4 ağaç seçilmiş ve her ağaçta da değişik dallarda olmak üzere her çeşit için toplam 250'şer çiçek üzerinde çalışılmıştır. Robinson ana çeşidinde rastgele seçilen dallarda balon aşamasındaki çiçeklere emaskülasyon (taç yapraklar ile anterlerin kopartılması) işlemi uygulanmıştır. Aynı zamanda çalışma yapılan dalda bulunan açmış çiçekler ile küçük çiçek tomurcukları tozlamayı olumsuz etkilememesi ve karışıklığa sebep olmaması nedeniyle koparılmıştır. Ana çeşitte bu çalışmalar yapıldıktan sonra tozlayıcı çeşitlerden balon aşamasındaki çiçek tomurcukları toplanmıştır. Toplanan bu çiçeklerde taç yapraklar koparılmış anterler filamentlerden ayrılmıştır. Daha sonra anterlerin patlaması amacıyla 25 °C sıcaklıktaki ortamda 1 gece bekletilmiştir. Ertesi gün arazide tozlama işlemini yapmak amacıyla her tozlayıcıya ait çiçek tozları film kutularına alınmıştır. Film kutularındaki çiçek tozları suluboya fırçası yardımı ile emasküle edilmiş çiçeklerin dişicik tepelerine aktarılmıştır. Tozlama yapılan daldaki çiçek sayısı etiketlere kaydedilmiştir ve bütün bu işlemler denemede yer alan tüm tozlayıcı çeşitler için aynen uygulanmıştır. Bu şekilde her uygulama için 3 ayrı ağaçta toplam olarak en az 250'şer çiçek tozlanmıştır.

b) Mikroskopta çiçek tozu çim borusu büyümesini belirlemek amacıyla her uygulama için tesadüfi seçilen bir ağaçta 50-60 arasında çiçek saptanarak, meyve tutma oranının saptanması için yapılan işlemler aynen burada da uygulanmıştır. Tozlamadan sonraki 15 gün boyunca ertesi gün başlamak üzere 2 gün aralıklarla 7'şer adet tozlanmış çiçekler önceden hazırlanmış olan FPA-70 fiksasyon sıvısında fikse edilmiştir. FPA-70 sıvısı incelemelerin yapılacağı zamana kadar içinde bulunan örneklerin bozulmadan kalmasını sağlamaktadır. FPA sıvısı 1000 ml fiksasyon sıvısı için 900 ml %70'lik etil alkolün üzerine 50 ml formaldehit ve 50 ml propiyonik asit eklenerek hazırlanmıştır **(Stösser ve ark., 1985)**.

3.2.1.2. Meyve Tutma Değerlerinin Belirlenmesi

Denemeye alınan çeşitlerin meyve tutma yüzdelerini belirlemek amacıyla yapılan Robinson ana çeşidine uygulanan serbest tozlama, kendileme ve Lee, Nova, Sunburst, Klemantin-70, Klematin-73, Dancy, Fairchild mandarin çeşitleri ve Marsh Seedless altıntop çeşidi ile yapılan yabancı tozlama çalışmalarından sonra derim zamanına kadar ayda bir meyve sayımları yapılmıştır. Meyve tutma yüzdeleri ise her sayım tarihinde elde edilen değerlerin, ilk tozlama sırasında tozlanan çiçek sayısına bölündükten sonra 100 ile çarpılması sonucu belirlenmiştir.

3.2.1.3. Meyve Büyüme Hızının Belirlenmesi

Denemede yer alan serbest tozlanma, kendileme ve yabancı tozlama uygulamalarında 1'er aylık aralıklarla her kombinasyona ait 25 meyvenin çapı kompasla ölçülmüştür. Meyve büyüme hızları aylık ölçümlerin ortalama değerleri dikkate alınarak belirlenmiştir.

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

3.2.2.1. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının canlılık düzeylerini belirleyebilmek için TTC (2.3.5 Triphenyl Tetrazolium Chloride) ve FDA (Fluorescein di acetat) canlılık testleri yapılmıştır.

TTC boya çözeltisinin hazırlanması:

10 ml TTC çözeltisi hazırlamak için önce 0,1 g TTC, 1 ml saf su içinde çözülmüş, ayrıca 6 g sakkaroz 9 ml saf su içinde eritilmiş ve ayrı ayrı hazırlanan bu iki karışım birbiri üzerine eklenmiştir **(Norton 1966)**.

Hazırlanan TTC boya çözeltisi film kutusuna konularak ışık alması engellenmiştir. Daha sonra denemede yer alan ana çeşit ile tozlayıcı çeşitlere ait çiçek tozlarının her biri için 2'şer lam hazırlanmış ve lamın her iki tarafına bir damla TTC damlatılmıştır. Damlanın üzerine sulu boya fırçasıyla çiçek tozu ekimi yapılmıştır. Ekim yapıldıktan sonra damlanın üzeri lamelle kapatılmıştır. TTC boya maddesi çiçek tozlarının ekiminden 2-3 saat sonra boyanmalarını sağlamıştır. Lamın her iki ucunda da 5'şer bölgede ışık mikroskobunda sayım yapılmıştır. Işık mikroskobunda yapılan gözlemler sonucu TTC boya maddesi ile boyanmayan çiçek tozları cansız, pembe renk olan çiçek tozları yarı canlı, kırmızıya boyanan çiçek tozları ise canlı olarak değerlendirmeye alınmıştır.

FDA boya çözeltisinin hazırlanması:

10 ml FDA için 2 mg FDA 1 ml asetonda eritilmiş, 9 ml saf suda eritilen 1.71 g (0.5M) sakkaroza azar azar damlatılmıştır. İlk kalıcı bulanıklık elde edilinceye kadar damlatma işlemine devam edilmiştir **(Heslop-Harrison ve Heslop - Harrison 1970)**.

FDA boya çözeltisi de TTC boya çözeltisinde yapıldığı gibi, hazırlandıktan sonra ışık görmemesi amacıyla film kutusuna alınmıştır. Yine TTC'de olduğu gibi denemede yer alan çeşitlere çiçek tozlarından her biri için 2'şer lam hazırlanmış ve lamın iki ucuna FDA damlatılmıştır. Daha sonra adı geçen çeşitlerin çiçek tozları, sulu boya yardımıyla damla üzerine ekilmiştir. Ekimden 5 dakika sonra floresans mikroskobunda lamın üzerindeki her damlada 5'er alanda sayım yapılmıştır. Soluk

yeşil ve mat olan çiçek tozları cansız, parlak yeşil renkte olan çiçek tozları ise canlı olarak değerlendirilmiştir.

3.2.2.2. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Laboratuvarda "Petride agar " yöntemi ile denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir.

Çimlendirme testleri 100 ml saf suya 1 g agar katılarak ve sakkarozun farklı konsantrasyonları (%0, %5, %10, %15, %20) kullanılarak yapılmıştır. Denemenin ikinci yılında sakkarozun %12.5 ve %17.5 konsantrasyonları da kullanılmıştır.

Çimlendirme ortamının hazırlanması:

Örnek olarak %1 agar + %5 sakkaroz ortamını hazırlamak için; 100 ml saf su ısıtıcıya konulmuş, içerisine 1 g agar ve 5 g sakkaroz eklenmiştir. Kaynayan ortam berrak bir renk alınca ısıtıcıdan indirilmiştir. Diğer ortamlar ise 0, 5, 10, 15, 20 g sakkaroz kullanılarak hazırlanmıştır. Her ortam için 3 petri kutusu kullanılmış, hazırlanan ortamlar petri kutularına yaklaşık 2 mm kalınlıkta dökülmüştür. Ortamlar soğuduktan sonra çiçek tozları sulu boya fırçası ile çimlendirme ortamına ekilmiştir. Çiçek tozlarının çimlenmesi için gerekli nemi sağlamak amacıyla petri kutularının kapakları 2 kat kaba filtre kağıdı ile kapatılmış ve saf su ile ıslatılmıştır. Sayma işlemi ortamlara çiçek tozu ekme işlemi yapıldıktan yaklaşık 12 saat sonra gerçekleştirilmiştir. Her petri kutusunda ise 5 ayrı alanda sayım yapılmıştır.

3.2.2.3. Çiçek Tozu Üretim Miktarlarının Belirlenmesi

Denemede yer alan çeşitlere ait çiçeklerden henüz açmamış ancak balon aşamasında olan çiçeklerden rastgele 15'er tane alınmış ve 5'erli 3 grup halinde ayrılmıştır. Her çeşide ait çiçeklerdeki anterler filamentlerinden ayrılarak sayma işlemi yapılmıştır. Sayılan anterler küçük film kutularına alınarak ağızları kapatılmadan güneş alacak şekilde sayma işleminin yapılacağı zamana kadar bekletilmiştir. Film kutularının ağzının açık bir şekilde güneşte bekletilmesi ile anterlerin patlayarak kurumaları amaçlanmıştır. Her çeşide ait anterlerin bulunduğu film kutuları içine 2 ml saf su ilave edilmiş ve hazırlanan karışım içinde anterler 4-5 saat bekletilerek, cam baget yardımı ile ezilmiştir. Daha sonra 1 damla sıvı deterjan

damlatılarak çiçek tozlarının lam üzerinde homojen bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Ezilen anterlerin daha iyi karışması için pipet yardımı ile hazırlanan karışıma üflenmiştir. Denemedeki çiçeklerden elde edilen çiçek tozlarının üretim miktarlarını belirlemek amacı ile hemasitometrik lam kullanılmıştır **(Eti, 1990)**. Hazırlanan çiçek tozu karışımının ortasından pipet ile çekilerek hemasitometrik lam üzerindeki 2 sayma odacığının herbirine birer damla konulmuş üzeri de kalın yapıda bir lamel ile kapatılmıştır. Kalın lamel kullanılmasının sebebi lamelin ağırlığından yararlanarak lam üzerine tam oturmayı sağlamaktır. Yapılan tüm bu işlemlerden sonra hemasitometrik lam mikroskop tablasına yerleştirilerek çiçek tozu sayımları yapılmıştır. Bu sayma işlemlerinde oküler ağ mikrometre kullanılmıştır.

Oküler ağ mikrometrenin alanının hesaplanması:

Sayma işleminde kullanılan objektifin büyütme gücüne bağlı olarak oküler ağ mikrometrenin alanı hesaplanabilmektedir. Hemasitometrik lam üzerinde bulunan iki adet sayma odacığının derinliği bilindiği için oküler ağ mikrometrede görülen karenin altına düşen hacim de hesaplanarak bulunabilir. Bu hacim içerisinde bulunan çiçek tozu miktarı sayılarak buradan 2 ml süspansiyon içerisinde yer alan toplam çiçek tozu miktarı orantı yoluyla hesaplanmıştır. Ortaya çıkan sonuç 5'e bölünerek bir çiçekteki çiçek tozu sayısı bulunmuştur. Bulunan sonucun ortalama anter sayısına bölünmesi ile de bir anterdeki çiçek tozu sayısı saptanmıştır. Hemasitometrik lam yöntemi ile iyi gelişmeyen, anormal yapıdaki çiçek tozlarının oranı da belirlenmiş, anormal yapıdaki çiçek tozları sayılmıştır. Bunların toplam çiçek tozlarına oranı, yüzde olarak iyi gelişmemiş çiçek tozu miktarını vermiştir. Bu oran 100'den çıkarılarak elde edilen değer, 'normal gelişmiş çiçek tozu yüzdesi' olarak belirtilmiştir.

3.2.2.4. *In vivo* Koşullarda Çiçek Tozu Çim Borusu Büyüme Hızlarının İncelenmesi

Mikroskopta çiçek tozu çim borusu büyümesini belirlemek amacıyla çalışmalara materyal sağlamak için her kombinasyonda en az 60'ar çiçek tozlanmıştır. Tozlanmayı takip eden 1. günden başlanarak 2 günlük aralıklarla 15. güne kadar her uygulamadan 7'şer adet tozlanmış çiçek alınarak **(Stösser ve ark., 1985)**'nın belirttiği şekilde FPA-70 fiksasyon sıvısı içerisine alınmıştır. FPA-70

fiksasyon sıvısı, içindeki örneklerin incelemelerinin yapılacağı zamana kadar bozulmadan kalmasını sağlamaktadır. **(Geraci ve ark., 1978)**'a göre 'ezme preparat' yöntemi ile örnekler mikroskopta incelemeye alınmıştır.

Ezme preparat yöntemi ile örneklerin hazırlanması:

FPA-70 fiksasyon sıvısı içindeki incelenecek örnekler, yıkama setinde 1 gece boyunca çeşme suyunda yıkamaya alınmışlardır. Ertesi gün örnekler yıkama setinden alınarak 8 N NaOH çözeltisi içinde 6-8 saat bekletilmiştir. Bu şekilde örneklerin yumuşamaları sağlanmıştır. Daha sonra örnekler 1 gece daha çeşme suyu ile yıkanmak üzere yıkama setine bağlanmışlardır. NaOH'tan arınan örnekler anilin mavisi boya çözeltisi içinde 24 saat bekletildikten sonra floresans mikroskopta incelemeye alınmıştır **(Stösser ve ark., 1985)**.

Anilin mavisi boya çözeltisinin hazırlanması:

250 ml saf su içine 1 g anilin mavisi ile 11.28g tripotasyum fosfat ilave edilmiştir. Hazırlanan boya çözeltisi 1 gece buzdolabında bekletilmiştir. Örnekler anilin mavisi boya çözeltisi ile muamele edileceği zaman 1 kısım çözelti 3 kısım saf su ile karıştırılmıştır. Floresans mikroskopta incelenecek örnekler dişicik borusunun yumurtalığa bağlandığı noktadan ayrılmıştır. Yumurtalıktan ayrılan dişicik boruları uzunlamasına ortadan ikiye kesilmiş ve lam üzerine yerleştirilmiştir. Dişicik borularının üzerine 1'er damla anilin mavisi damlatılmış daha sonra örneklerin üzeri lamel ile kapatılmıştır. Bu şekilde lam ile lamel arasında kalan örnekler ezilmiştir. Floresans mikroskopta dişicik borusu içinde çiçek tozu çim borularının uzunluklarının ölçümleri oküler mikrometre ile yapılmıştır. Çiçek tozu çim borularının büyüme hızları; çiçek tozu çim borularının uzunlukları, dişicik borusunun uzunluğuna oranlanarak hesaplanmıştır.

3.2.2.5. Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Denemede yer alan tüm kombinasyonlardan elde edilen meyveler 0,1 grama duyarlı terazide tartılarak meyve ağırlığı belirlenmiş, toplam meyve ağırlığının meyve sayısına bölünmesi ile de ortalama meyve ağırlığı saptanmıştır.

Meyve çapı ise tüm kombinasyonlardan elde edilen meyvelerin ekvator kısmından digital kompasla ölçülmesi ve ölçülen değerlerin ortalamalarının alınması

ile elde edilmiştir. Çapları ölçülen meyvelerin meyve yükseklikleri digital kompasla ölçülmüş ve ortalama meyve yüksekliği belirlenmiştir.

Meyve şekil indeksi meyve çapının yüksekliğe oranlanması yoluyla hesaplanmıştır.

Meyve kabuk kalınlığı için meyveler ekvator bölgesinden kesilerek kabuk kalınlığı digital kompasla ölçülmüştür.

Analizlerin yapıldığı meyvelerden çıkarılan normal gelişmiş tohumlar ile abortif (iyi gelişmemiş) tohumlar sayılmış ve bulunan değerler ayrı ayrı meyve sayısına oranlanarak normal gelişmiş tohum sayısı ve abortif tohum sayıları ortalama değerler olarak hesaplanmıştır.

Meyvelerdeki usare miktarını saptamak için elektrikli meyve sıkacağında meyveler sıkılmış sıkma işleminden sonra meyvelerden çıkan posa meyve ağırlığından çıkarılarak elde edilen değer, toplam meyve ağırlığına oranlanmıştır.

Elektrikli meyve sıkacağında sıkılan meyvelerin meyve sularında suda çözünebilir kuru madde miktarı, 1-2 damla meyve suyunun refraktometrede okunması ile elde edilmiştir.

Asitlik değerlerini saptamak için ise meyve sularından 5 ml alınmış, içerisine 1 damla fenol fitalein damlatılmıştır. Elde edilen çözelti digital bürette 0.1N NaOH ile titre edilerek hesaplanmıştır.

SÇKM/Asit oranı belirlenen SÇKM miktarının asit miktarına oranlanması ile elde edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Denemede yer alan çeşitlerin çiçek tozu canlılıklarını saptamak amacıyla TTC ve FDA canlılık testleri uygulanmıştır. TTC canlılık testinde kırmızı renkte olan çiçek tozları 'canlı', pembe boyananlar 'yarı canlı' ve hiç boyanmayanlar ise 'cansız' olarak değerlendirmeye alınmıştır. Denemede yer alan çeşitlerde yapılan TTC uygulamasında çeşitler arasındaki istatistiksel farklılık %5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir (Çizelge 4.1, 4.2).

Çizelge 4.1. 2003 yılında denemede yer alan çeşitlere uygulanan TTC testi sonucu saptanan çiçek tozu canlılık düzeyleri (%)

Çeşitler	Canlılık Düzeyleri (%)		
	Canlı	Yarı Canlı	Cansız
Dancy	78.26 a	19.00 c	2.74 b
Fairchild	64.85 ab	30.77 bc	4.38 b
Klemantin SRA-70	80.30 a	16.32 c	3.38 b
Klemantin SRA-73	67.10 ab	28.34 bc	4.56 b
Lee	53.27 bc	43.44 ab	3.29 b
Marsh Seedless	13.60 d	18.25 c	68.25 a
Nova	38.48 c	57.97 a	3.55 b
Robinson	47.81 bc	47.81 ab	4.38 b
Sunburst	74.73 a	21.29 c	3.98 b
D %5	20.938	20.839	3.461

Çizelge 4.1.'de de görüldüğü gibi 2003 yılında çiçek tozlarına uygulanan TTC testinde en yüksek canlılık yüzdesi %80.30 ile Klemantin SRA-70 çeşidinden elde edilmiş, en düşük değeri ise Marsh Seedless (%13.60) altıntop çeşidi göstermiştir. %78.26 ile Dancy, %74.73 ile Sunburst, %67.10 ile Klemantin SRA-73 ve %64.85 ile Fairchild çeşitleri Klemantin SRA-70 çeşidinden sonra canlılık düzeyi en yüksek çeşitler olarak saptanmıştır. Denemede yer alan çeşitlerin yarı canlı çiçek tozu oranında ise en yüksek değer %57.97 ile Nova çeşidinden elde edilirken, bu değeri %47.81 ile Robinson çeşidi, %43.44 ile de Lee çeşidi takip etmiştir. Dancy

%19.00, Marsh Seedless %18.25, Klemantin SRA-70 %16.32 ile yarı canlılık yüzdesinde en düşük değerleri vermişlerdir. TTC ile boyanmayan çiçek tozları cansız olarak değerlendirilmiş ve bu bakımdan en yüksek değer %68.25 ile Marsh Seedless çeşidinden elde edilmiştir. Diğer çeşitler ise birbirine yakın ve oldukça düşük değerler ortaya koymuşlardır (Çizelge 4.1).

TTC testinin yinelendiği 2005 yılında çeşitlerden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, canlı çiçek tozu yönünden Sunburst (%66.65), Fairchild (%63.40), Klemantin SRA-70 (%63.35), Klemantin SRA-73 (%62.90), Dancy (%62.50) ile ilk sıralarda yer almışlardır. En düşük değer ise %12.60 ile Marsh Seedless altıntop çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

Yarı canlılık yüzdesinde ise en yüksek değer (%50.45) ile Lee çeşidinden elde edilirken, bunu %46.12 ile Robinson çeşidi izlemiştir. En düşük değer (%18.15) Marsh Seedless çeşidinden elde edilmiştir. Diğer çeşitler ise birbirine yakın ara değerler almışlardır.

Çizelge 4.2. 2005 yılında denemede yer alan çeşitlere uygulanan TTC testi sonucu saptanan çiçek tozu canlılık düzeyleri (%)

Çeşitler	**Canlılık Düzeyleri (%)**		
	Canlı	**Yarı Canlı**	**Cansız**
Dancy	62.50 a	29.55 cd	7.95 b
Fairchild	63.40 a	31.15 c	5.45 b
Klemantin SRA-70	63.35 a	28.70 cd	7.95 b
Klemantin SRA-73	62.90 a	29.95 cd	7.15 b
Lee	43.60 b	50.45 a	5.95 b
Marsh Seedless	12.60 c	18.15 d	69.25 a
Nova	56.25 ab	35.85 bc	7.90 b
Robinson	47.23 b	46.12 ab	6.65 b
Sunburst	66.65 a	24.55 cd	8.80 b
D (% 5)	14.091	12.016	34.167

Cansız çiçek tozu yönünden %69.25 ile Marsh Seedless en yüksek değeri verirken, denemedeki diğer çeşitler birbirine yakın yüzdeler ortaya koymuşlardır.

2003 ve 2005 yıllarında yapılan TTC testi sonuçlarına bakıldığında, her iki yılda da Marsh Seedless altıntop çeşidinin çiçek tozu canlılık düzeyi yeterli bulunmamıştır. Buna karşılık Klemantin SRA-70, Fairchild, Dancy, Klemantin SRA-73 ve Sunburst çeşitlerinin çiçek tozu canlılık düzeylerinin birbirine yakın değerler verdiği ve yeterli çiçek tozu canlılığına sahip oldukları saptanmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.2).

Çiçek tozu canlılık testlerinden bir diğeri olan FDA testi sonuçları ise (Çizelge 4.3 ve 4.4)'te verilmiştir. FDA testinde parlak renkli olan ve florışıma gösteren çiçek tozları canlı, soluk ve florışıma göstermeyen çiçek tozları ise cansız olarak değerlendirmeye alınmıştır**.**

Denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarına uygulanan FDA testi sonucunda belirlenen canlılık yüzdeleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak %5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir (Çizelge 4.3, 4.4).

Çizelge 4.3. 2003 yılında denemede yer alan çeşitlere uygulanan FDA testi sonucu saptanan çiçek tozu canlılık düzeyleri (%)

Çeşitler	Canlı	Cansız
Dancy	73.47 bc	26.53 bc
Fairchild	80.92 abc	19.08 bcd
Klemantin SRA-70	83.48 ab	16.52 cd
Klemantin SRA-73	78.03 abc	21.97 bcd
Lee	78.10 abc	21.90 bcd
Marsh Seedless	14.84 d	85.16 a
Nova	85.32 a	14.68 d
Robinson	86.24 a	13.76 d
Sunburst	71.36 c	28.64 b
D (%5)	10.745	10.748

Çizelge 4.3 incelendiğinde Marsh Seedless hariç diğer çeşitlerin birbirine yakın değerler verdiği saptanmıştır. En yüksek çiçek tozu canlılığı %86.24 ile Robinson çeşidinden elde edilmiş, bunu Nova (%85.32), Klemantin SRA-70 (%83.48), Fairchild (%80.92) çeşitleri izlemiştir. En düşük değer ise %14.84 ile

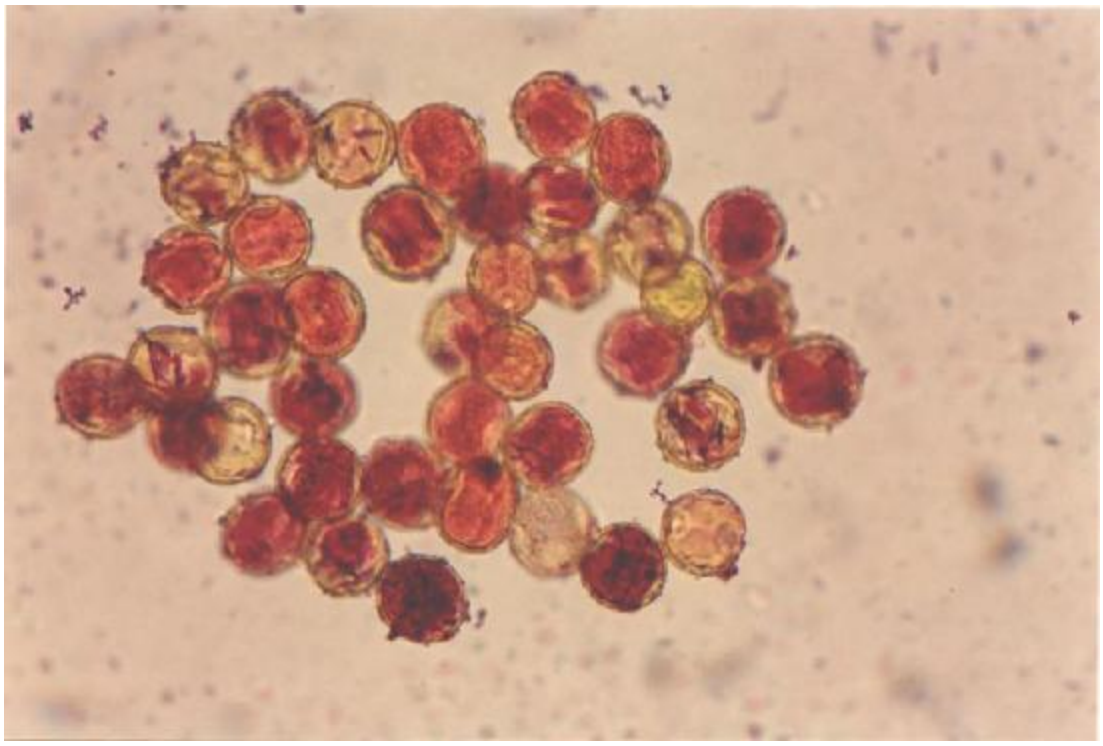
Marsh Seedless çeşidinden elde edilmiştir. Cansız çiçek tozu bakımdan en yüksek değer (%85.16) ile Marsh Seedless çeşidinden elde edilmiştir. En düşük değerleri ise (%13.76) ile Robinson çeşidi ve (%14.68) ile Nova çeşitleri vermiştir. Diğer çeşitler birbirine yakın sayılabilecek ara değerleri ortaya koymuşlardır.

2005 yılı FDA testleri sonucunda da Marsh Seedless hariç diğer çeşitlerin birbirine yakın değerler verdiği saptanmış, ilk sırayı %84.74 ile Nova çeşidi almıştır. En düşük değer ise %18.36 ile Marsh Seedless çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.4). Cansız çiçek tozu miktarı yönünden ise en yüksek değer (%81.64) Marsh Seedless çeşidinden elde edilirken, diğer çeşitler birbirine yakın sayılabilecek değerler ortaya koymuşlardır.

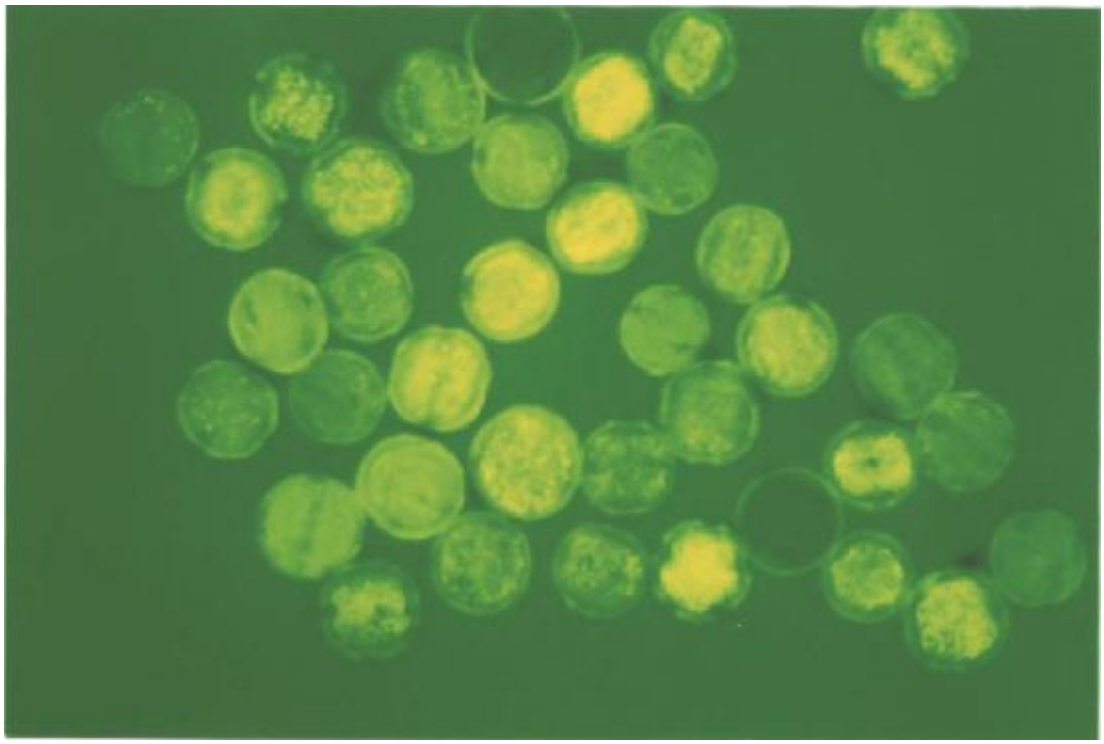
Çizelge 4.4. 2005 yılında denemede yer alan çeşitlere uygulanan FDA testi sonucu saptanan çiçek tozu canlılık düzeyleri (%)

Çeşitler	Canlı	Cansız
Dancy	82.58 ab	17.42 bc
Fairchild	77.95 ab	22.05 bc
Klemantin SRA-70	81.95 ab	18.05 bc
Klemantin SRA-73	75.51 b	24.49 b
Lee	77.65 ab	22.35 bc
Marsh Seedless	18.36 c	81.64 a
Nova	84.74 a	15.26 c
Robinson	79.40 ab	20.60 bc
Sunburst	77.66 ab	22.34 bc
D (%5)	8.598	8.598

2003 ve 2005 yıllarında yapılan TTC ve FDA canlılık testlerinden elde edilen sonuçlar birlikte değerlendiriliğinde, her iki testin her iki yılında da birbirine yakın sayılabilecek değerler elde edildiği ve Marsh Seedless altıntop çeşidi dışındaki diğer çeşitlerin yeterli çiçek tozu canlılığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu testlere ait çiçek tozu görüntüleri Şekil 4.1 ve 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.1. TTC çiçek tozu canlılık testi uygulanmış Fairchild mandarin çeşidine ait çiçek tozları (Büyütme: 250 x)



Şekil 4.2. FDA çiçek tozu canlılık testi uygulanmış Fairchild mandarin çeşidine ait çiçek tozları (Büyütme: 250 x)

Özsan (1961), çiçek tozu canlılık testi uyguladığı turunçgillerin bazı tür ve çeşitleri arasında çok büyük farklılıklara rastlamıştır. Araştırıcı, Klemantin mandarininde çiçek tozu canlılık düzeyini %83.9 bulurken, Marsh Seedless altıntop çeşidinde %6.1 olarak belirlemiştir. Bu değerler, bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlarla uyum içerisindedir.

Eti ve ark. (1994), yaptıkları çok sayıda araştırmalara dayanarak, TTC ve FDA canlılık testlerinin genellikle birbirine paralel sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Eti ve ark. (1990), denemede kullandıkları Robinson, Minneola, Klemantin, Fremont, Orlando, Kinnow ve Nova mandarin çeşitlerinde TTC ve FDA ile çiçek tozu canlılık testleri yapmışlardır. FDA ve TTC ile yapılan çiçek tozu canlılık testlerinde en yüksek değer, Robinson çeşidinde belirlenirken, en düşük değer, Kinnow'dan elde edilmiştir.

Özkan ve Eti (1992), 5 mandarin çeşidinde çiçek tozu canlılıklarını inceledikleri çalışmalarında, Robinson çeşidi denemenin yürütüldüğü iki yılda da TTC testinde en yüksek değerleri (%80.76 ve %71.83) vermiştir. FDA testinde ise ilk yıl en yüksek değeri Klemantin çeşidi (%59.46), ikinci yıl ise (%78.63) ile Fremont çeşidi vermiştir.

Arora ve Daulta (1991)'nın, 5 limon çeşidinde yaptıkları bir araştırmada çiçek tozu canlılık testlerinden elde edilen değerler %59.9 (Bhadri) ile %88.4 (Eureka) arasında değişiklik göstermiştir.

4.2. *In vitro* Koşullarda Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Eti (2001)'ye göre döllenmenin gerçekleşmesi için ilk koşul olarak çiçek tozlarının herhangi bir şekilde dişicik tepesine ulaşması ve orada çimlenme olayını gerçekleştirmesi gerekmektedir. Çiçek tozunun çimlenmesi için kendi bünyesinde bulunan besin maddelerini kullanması, tohum taslağına varmak için ise çevresinden su ve besin maddelerini alması gerekmektedir.

Çiçek tozu çimlendirme denemelerinde *in vitro* koşullarda çim borusunun gelişimi için sakkaroz gibi besin maddelerine ihtiyaç vardır. Çiçek tozu çim borularının büyümesi için gerekli olan enerjiyi sağlaması bakımından sakkaroz önemli bir besin maddesidir. Sakkaroz aynı zamanda çiçek tozlarının osmotik

basıncını düzenlemesi bakımından da oldukça önemlidir **(Stanley ve Linskens, 1985)**.

Denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının çimlenme yüzdelerini saptamak için, %1 agar ortamına farklı konsantrasyonlarda sakkaroz (%0, %5, %10, %15, %20) eklenerek 'petride agar' yöntemi ile çimlendirme testleri uygulanmıştır.

Denemede yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının çimlenme değerleri %5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir (Çizelge 4.5 ve 4.6).

2003 yılında yapılan çiçek tozu çimlendirme denemelerinde %0 sakkaroz konsantrasyonunda hiçbir çeşitte çimlenme gerçekleşmemiştir (Çizelge 4.5). Bunun dışındaki bütün çimlendirme ortamlarında en yüksek çimlenme değerleri Fairchild çeşidinde belirlenmiştir. Bu çeşitte en yüksek çimlenme oranı ise %59.81 ile %1 agar + %20 sakkaroz ortamından elde edilmiştir. Bunu izleyen yüksek değerler, yine aynı çimlendirme ortamında Klemantin SRA-70 (%53.71) ve Klemantin SRA-73 (%50.76) klonlarında belirlenmiştir.

Marsh Seedless altıntop çeşidine ait çiçek tozlarının, kullanılan çimlendirme ortamlarının hiçbirinde çimlenmediği gözlemlenmiştir. Marsh Seedless'ten sonra en düşük çiçek tozu çimlenme değerleri ise Nova çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. 2003 yılında denemede yer alan çeşitlere ait 'Petride Agar' yöntemi ile farklı sakkaroz konsantrasyonlarında belirlenen çiçek tozu çimlenme düzeyleri (%)

Çeşitler	**%1 Agar + …sakkaroz konsantrasyonları**				
	%0	**%5**	**%10**	**%15**	**%20**
Dancy	0.00	33.89 b	43.60 ab	40.77 b	10.77 e
Fairchild	0.00	46.62 a	46.79 a	48.70 a	59.81 a
Klemantin SRA-70	0.00	20.25 c	33.08 cd	24.87 c	53.71 ab
Klemantin SRA-73	0.00	31.58 b	35.40 bc	45.41 ab	50.76 ab
Lee	0.00	17.43 c	21.02 e	10.19 d	48.61 b
Marsh Seedless	0.00	0.00 d	0.00 f	0.00 e	0.00 f
Nova	0.00	1.23 d	4.59 f	1.04 e	19.81 de
Robinson	0.00	33.06 b	24.78 de	27.98 c	24.22 d
Sunburst	0.00	33.70 b	48.03 a	41.88 ab	36.71 c
D (%5)	0.00 (Ö.D)	4.679	8.361	7.325	9.687

2005 yılında yapılan çimlendirme denemelerinde 2003 yılına paralel veriler elde edilmiştir (Çizelge 4.6). Buna göre Fairchild çeşidi yine denemede kullanılan çimlendirme ortamlarının hepsinde en yüksek çimlenme değerlerini vermiştir. Bu çeşit için en yüksek çimlenme oranı (%70.26) %1 agar + %20 sakkaroz ortamında belirlenmiştir. Fairchild dışındaki çeşitlerde en yüksek çimlenme değerleri sırasıyla Sunburst için %1 agar + %10 sakkaroz ortamında %52.19, Klemantin SRA-70 için %1 agar + %17.5 sakkarozda %49.16 ve Klemantin SRA-73 için %1 agar + %20 sakkarozda %48.60 düzeylerinde gerçekleşmiştir. Marsh Seedless'in 2005 yılında da hiçbir ortamda çimlenmediği belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

2003 ve 2005 yıllarında yapılan çiçek tozu çimlendirme sonuçları karşılaştırıldığında Fairchild, Klemantin SRA-70, Klemantin SRA-73, Sunburst ve Lee mandarin çeşitlerinde çimlenme yüzdelerinin, Marsh Seedless, Nova, Dancy, Robinson çeşitlerine oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, genelde sakkaroz konsantrasyonlarının artışına paralel olarak çiçek tozu çimlenme oranlarının da arttığı saptanmıştır (Çizelge 4.5 ve 4.6).

In vitro koşullarda çiçek tozu çimlenmesine ait örnek görüntü, Şekil 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.3. % 1 Agar + %15 Sakkaroz konsantrasyonunda çimlendirilen Fairchild çeşidine ait çiçek tozları (Büyütme:100 x)

Çizelge 4.6. 2005 yılında denemede yer alan çeşitlere ait 'Petride Agar' yöntemi ile farklı sakkaroz konsantrasyonlarında belirlenen çiçek tozu çimlenme düzeyleri (%)

Çeşitler	%1 Agar+...sakkaroz konsantrasyonları						
	%0	%5	%10	%12.5	%15	%17.5	%20
Dancy	0.00	20.10 d	28.92 cd	26.44 cd	29.50 cde	26.64 cd	28.57 c
Fairchild	0.00	47.31 a	53.29 a	53.26 a	69.72 a	63.36 a	70.26 a
Klemantin SRA-70	0.00	35.46 b	36.33 bc	19.64 d	39.38 bc	49.16 b	41.30 bc
Klemantin SRA-73	0.00	22.36 cd	28.40 cd	26.11 cd	35.06 cd	35.27 c	48.60 b
Lee	0.00	20.26 d	19.34 d	29.12 c	23.76 de	25.54 cd	31.68 c
Marsh Seedless	0.00	0.00 e	0.00 e	0.00 e	0.00 f	0.00 e	0.00 d
Nova	0.00	18.80 d	16.18 de	18.02 d	20.03 e	21.02 d	29.93 c
Robinson	0.00	27.52 c	24.43 cd	25.80 cd	36.10 cd	32.35 c	30.77 c
Sunburst	0.00	35.85 b	52.19 ab	42.42 b	51.84 b	49.14 b	47.46 b
D (%5)	0.00 (Ö.D)	6.897	16.399	8.807	12.877	10.169	14.556

Özsan (1961), bazı turunçgil çeşitlerinde yapmış olduğu çiçek tozu çimlendirme testlerinde %1 agar ortamına eklediği %10, %15, %20 ve %25'lik konsantrasyonları arasından en yüksek çimlenmeyi %15 ve %20'lik sakkaroz konsantrasyonlarından elde etmiştir.

Özkan ve Eti (1992), Minneola, Robinson, Fremont, Klemantin ve Kinnow çeşitlerine ait çiçek tozlarını kullandıkları çimlendirme ortamlarında en yüksek çiçek tozu çimlendirme değerlerini %1 agar + %15 sakkaroz ortamından elde etmişlerdir.

4.3. Çiçek Tozu Üretim Miktarlarının Saptanması

Denemede yer alan çeşitlere ait çiçeklerin ortalama anter sayısı, bir çiçekteki çiçek tozu sayısı, bir anterdeki çiçek tozu sayısı ve normal gelişmiş çiçek tozu sayısı değerleri Çizelge 4.7 ve 4.8'de verilmiştir.

2003 ve 2005 yıllarında denemede yer alan çeşitlerde ortalama anter sayısı yönünden çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2003 yılında bir çiçekteki en yüksek ortalama anter sayısı 26.67 adet/çiçek ile Marsh Seedless çeşidinden elde edilirken, en düşük değeri ise 14.33adet/çiçek ile Klemantin SRA-73 çeşidi vermiştir (Çizelge 4.7). 2005 yılında ise 26.00 adet/çiçek ile Marsh Seedless en yüksek değeri verirken, en düşük değer 16.33adet/çiçek ile Lee mandarininden elde edilmiştir (Çizelge 4.8). Diğer çeşitler her iki yılda da birbirine yakın sayılabilecek değerler almışlardır.

Eti (1990), turunçgillerin farklı tür ve çeşitlere ait çiçeklerinde yaptığı incelemelerde en yüksek anter sayısını Turunç ve Minneola'dan elde etmiştir.

Eti ve ark. (1990), Robinson, Minneola, Klemantin, Fremont, Orlando, Kinnow ve Nova çeşitlerinin çiçeklerinde yaptıkları çalışmada en yüksek ortalama anter sayısını 21.5 adet/çiçek ile Minneola çeşidinden elde etmişlerdir.

Yeniyıl (2000), yapmış olduğu çalışmada en yüksek anter sayısını Minneola çeşidinden elde etmiştir. Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından en yüksek değer 2003 yılında Marsh Seddless çeşidinden 975 174.67 adet elde edilirken, Klemantin SRA-73 çeşidi 241 563.85 adet ile en düşük değere sahip olmuştur. Diğer çeşitlere ait değerlerin 391 457.31 adet (Robinson) ile 298 795.90 adet (Sunburst) arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.7).

2005 yılında ilk yıl olduğu gibi bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından en yüksek değer 982 608.07 adet ile Marsh Seedless çeşidinden elde edilmiştir. Diğer çeşitlerin bir çiçekte üretilen çiçek tozu sayılarının birbirine yakın değerlerle 331 995.44 adet (Klemantin SRA-73) ile 425 400.13 adet (Nova) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Özkan ve Eti (1992), 5 turunçgil çeşidinde iki yıl süreyle yaptıkları çalışmada bir çiçekteki çiçek tozu sayısı yönünden Minneola çeşidinin en yüksek değerleri (564 353 ve 849 131 adet) verdiğini ve bunu 213 268 ve 571 527 adet ile Robinson çeşidinin izlediğini belirlemişlerdir.

Çizelge 4.7. 2003 yılında denemede yer alan çeşitlere ait ortalama anter sayıları, çiçek tozu üretim miktarları ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları (%)

Çeşitler	Ortalama Anter Sayısı	Bir Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı	Bir Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı	Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Oranı (%)
Dancy	16.33 bcd	322 332.89 c	19 755.95 bc	99.45 a
Fairchild	17.67 bc	328 774.59 bc	18 626.33 bc	98.60 a
Klemantin SRA-70	15.00 cd	344 878.84 bc	23 091.17 b	99.37 a
Klemantin SRA-73	14.33 d	241 563.85 d	16 891.18 c	99.81 a
Lee	16.67 bcd	335 464.05 bc	20 113.01 bc	98.90 a
Marsh Seedless	26.67 a	975 174.67 a	36 647.73 a	88.40 b
Nova	18.00 b	340 171.45 bc	18 912.65 bc	99.45 a
Robinson	19.00 b	391 457.31 b	20 695.64 bc	98.68 a
Sunburst	17.67 bc	298 795.90 cd	16 930.93 c	99.24 a
D (%5)	2.878	64 529.963	4 930.737	2.785

Yeniyıl (2000), yapmış olduğu çalışmada bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından en yüksek değeri Fairchild çeşidinde (226 810 adet) belirlemiş, bunu Klemantin (208 869 adet) çeşidi izlemiştir. Bu bakımdan en düşük değer ise Nova'dan (41 119 adet) elde edilmiştir. Denememizde bir çiçekteki ortalama çiçek

tozu sayısı bakımından en düşük değerin Nova'dan elde edilmesi, Yeniyıl (2000)'ın sonuçları ile uyum içindedir.

Eti (1990), turunçgillerin farklı tür ve çeşitlerine ait çiçek tozu üretim miktarlarını belirlediği çalışmada, bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı yönünden en yüksek değerlerin Turunç (604 751 adet) ve Minneola (564 353 adet) çeşidinden elde ederken, Klemantin çeşidi en düşük değeri veren çeşit olmuştur.

Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7 ve 4.8).

Denemenin ilk yılında bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı incelendiğinde, Marsh Seedless çeşidi 36 647.73 adet ile en yüksek değeri verirken, en düşük değerleri 16 891.18 adet ile Klemantin SRA-73 ve 16 930.93 adet ile Sunburst çeşitleri vermiştir. Denemenin ikinci yılında da yine en yüksek değer (36 843.08 adet) Marsh Seedless, en düşük değerler ise (19 646.55 adet ve 20 316.14) adet Sunburst ve Lee çeşitlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.7 ve 4.8).

Çizelge 4.8. 2005 yılında denemede yer alan çeşitlere ait ortalama anter sayıları, çiçek tozu üretim miktarları ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları (%)

Çeşitler	Ortalama Anter Sayısı	Bir Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı	Bir Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı	Normal Gelişmiş Çiçek Tozu Oranı (%)
Dancy	17.33 cd	383 776.82 b	23 483.25 bc	98.68 a
Fairchild	19.00 bcd	408 552.60 b	23 214.83 bc	99.09 a
Klemantin SRA-70	19.67 bc	381 547.00 b	25 530.11 b	99.13 a
Klemantin SRA-73	17.00 cd	331 995.44 b	23 188.95 bc	98.69 a
Lee	16.33 d	337 693.87 b	20 316.14 c	98.47 a
Marsh Seedless	26.00 a	982 608.07 a	36 843.08 a	90.21 b
Nova	18.00 bcd	425 400.13 b	23 622.69 bc	99.23 a
Robinson	19.00 bcd	419 206.19 b	22 121.23 bc	98.46 a
Sunburst	20.67 b	348 442.00 b	19 646.55 c	99.64 a
D (%5)	3.229	972 47.174	5 204.928	2.079

Yeniyıl (2000), yapmış olduğu çalışmada bir anterdeki en yüksek ortalama çiçek tozu miktarını Klemantin (13 093 adet), en düşük değeri ise Nova'dan (2 218 adet) elde etmiştir.

Eti (1990), 7 farklı turunçgil çeşidinde yaptığı çalışmalarda bir antereki en yüksek ortalama çiçek tozu miktarı Minneola (26 097 adet), bu yönden en düşük değeri ise Nova (8 260 adet) çeşidinde saptamıştır.

Normal gelişmiş çiçek tozu oranı yönünden istatistiksel farklılıklar %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7 ve 4.8). Denememizde yer alan çeşitlerden her iki yılın sonuçları da göz önüne alınacak olursa çizelge 4.7, 4.8'den de anlaşılacağı gibi Marsh Seedless altıntop çeşidi haricinde tüm çeşitlerde morfolojik homojenlik düzeyleri yüksek olarak saptanmıştır. Marsh Seedless çeşidi denemenin ilk yılında (%88.40), ikinci yılında ise (%90.21) ile en düşük değerlere sahip olmuştur. Her iki yılın sonuçlarına bakıldığında normal gelişmiş çiçek tozu oranları %95'in üzerinde bulunmuştur. İlk yıl en yüksek değer %99.81 ile Klemantin SRA-73 çeşidinden, ikinci deneme yılında ise % 99.64 ile Sunburst çeşidinden elde edilmiştir.

Özkan ve Eti (1992), Minneola, Robinson, Fremont, Klemantin, Kinnow mandarin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada normal gelişmiş çiçek tozu oranının tüm çeşitlerde %90'ın üzerinde olduğunu saptamışlardır.

4.4. *In vivo* Koşullarda Çiçek Tozu Çim Borusu Büyüme Hızları

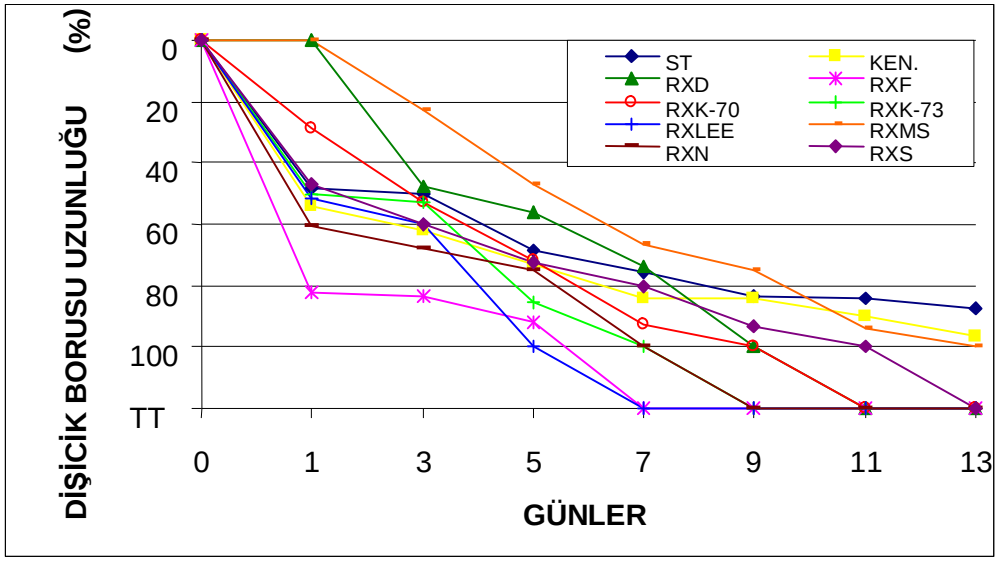
Çiçek tozu çim borularının dişicik borusu içerisindeki büyüme hızları ezme preparat yöntemi ile floresans mikroskop altında incelenmiş ve sonuçlar Şekil 4.4'de verilmiştir.

Tozlama çalışmalarından 1 gün sonra çiçek tozu çim borularının dişicik borusu içerisinde ilerleme hızı incelendiğinde, en hızlı ilerleyen çim borularının Robinson x Fairchild (%82.14) kombinasyonunda bulunduğu gözlenmiştir. Robinson x Marsh Seedless altıntop çeşidi ile Robinson x Dancy çeşidi haricinde diğer çeşitlerde tozlanmadan sonraki gün çiçek tozu çim borusu gelişimi gerçekleşmiştir. Üçüncü günde alınan örnekler incelendiğinde en hızlı gelişme yine Robinson x Fairchild (%83.33) uygulamasından elde edilirken, bunu %67.50 ile Robinson x Nova kombinasyonu izlemiştir. En yavaş büyümenin ise Robinson x Marsh Seedless

(%22.85) uygulamasında olduğu gözlenmiştir. Beşinci günde sadece Robinson x Lee uygulamasında çim boruları tohum taslağına ulaşırken, Robinson x Fairchild uygulamasında dişicik borusu uzunluğunun %92.10 seviyesine ulaşılmıştır. En yavaş büyümeyi yine Robinson x Marsh Seedless (%46.87) kombinasyonu göstermiştir. Yedinci günde Robinson x Fairchild, Robinson x Klemantin SRA-73, Robinson x Lee ve Robinson x Nova uygulamalarında çiçek tozu çim boruları tohum taslağına ulaşırken, en yavaş gelişimi Robinson x Marsh Seedless (%66.66) uygulaması göstermiştir. Dokuzuncu günde alınan örnekler incelendiğinde Robinson x Marsh Seedless'ın %75.00 ile en yavaş gelişimi gösterdiği, bunu Serbest Tozlanmanın (%83.33) izlediği gözlenmiştir. Kendileme uygulamasında %84.33, Robinson x Sunburst kombinasyonunda ise %93.33 düzeyinde çim borusu büyümesi gözlenmiştir. Onbirinci günde çiçek tozu çim borularının Serbest Tozlanma, Kendileme ve Robinson x Marsh Seedless uygulamasının dışında bütün uygulamalarda tohum taslaklarına girdiği gözlenmiştir. Onüçüncü günde alınan örnekler incelendiğinde ise Serbest Tozlanma çalışmalarında çiçek tozu çim borularının dişicik borusu uzunluğunun %87.50'sinde engellendiği, Kendileme ve Robinson x Marsh Seedless uygulamalarında %96.66'sında engellendiği, diğer uygulamalarda ise tohum taslağına ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.4).

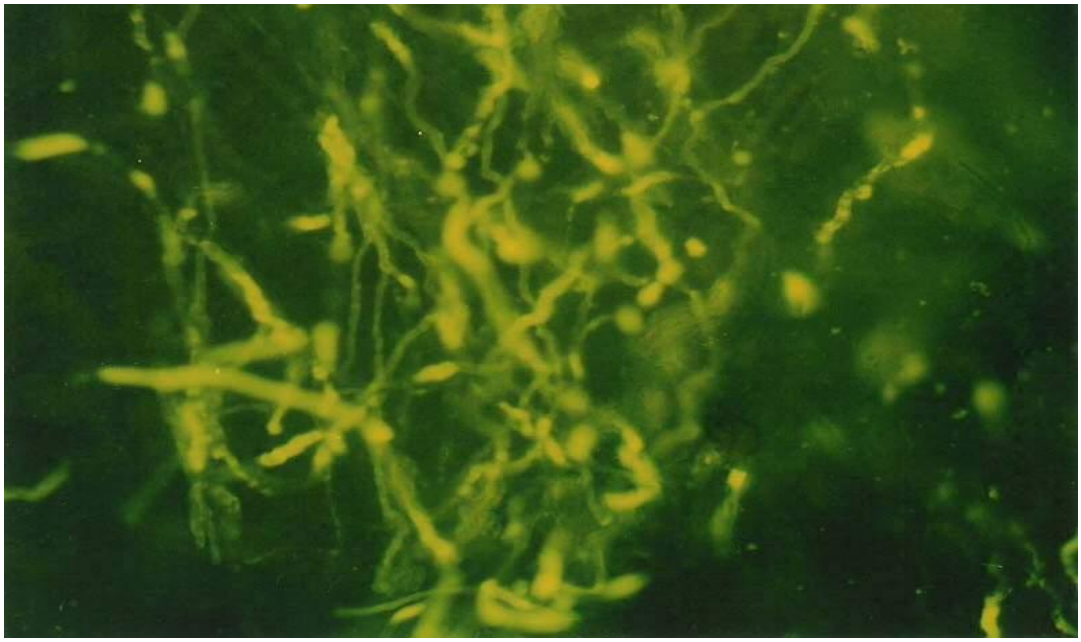
Eti ve Stösser (1988), Klemantin mandarininde yaptıkları çalışmada, Kendileme uygulaması sonucunda çiçek tozu çim borusu gelişiminin kendine uyuşmazlık özelliğinden dolayı dişicik borusunun 1/3' lük kısmında durduğunu belirtmişlerdir. Yine **Tisne-Agostini ve Orsini (1990),** Klemantin SRA-85 mandarininde çiçek tozu çim borusu büyümesini inceledikleri çalışmada SRA-85 'in kendilenmesi sonucu çiçek tozu çim borusu büyümesinin dişicik borusunun 1/3'lük kısmında durduğunu bildirmişlerdir.

Özkan ve Eti (1992), Minneola mandarininde kendileme ve yabancı tozlama uygulamaları yapmışlardır. Denemenin ilk yılında Minneola x Robinson uygulamasında 37 adet çiçek tozu çim borusunun 6. günde tohum taslaklarına ulaştığı saptanırken, 2. yıl aynı kombinasyondan 32 adet çiçek tozu çim borusunun tohum taslağına ulaştığı belirlenmiştir. Yine aynı yıl Minneola x Fremont uygulamasında 25 adet çim borusunun, Minneola x Klemantin uygulamasında ise 30 adet çim borusunun 6. günde tohum taslaklarına ulaştıkları saptanmıştır.



Şekil 4.4. Robinson Mandarininde çiçek tozu çim borusu büyüme hızları

In vivo koşullarda çiçek tozu çim borusu büyümesi ile ilgili örnek görüntü, Şekil 4.5'de verilmiştir.



Şekil 4.5. Tozlanmadan sonra dişicik borusu içindeki çiçek tozu çim borusu büyümesi (Büyütme: 100x)

Wallace ve Lee (1999), ticari öneme sahip olan Imperial, Ellenor, ve Murcott mandarin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada Imperial çeşidinde kendileme sonucu çiçek tozu çim borusu büyümesinin dişicik borusunun başlangıcında engellendiğini ve bunun sonucunda bu çeşidin kendine uyuşmaz olduğunu saptamışlardır.

Demirkeser (2000), Nova mandarini üzerinde yaptığı çalışmada, Nova x Robinson, Nova x Oroblanco ve Serbest Tozlanma uygulamalarında çiçek tozu çim borularının, dişicik borusunun tabanına ulaştığını, kendileme uygulamasında dişicik borusunun ancak %90.52 'sine geldiğini, Nova x Star Ruby kombinasyonunda ise dişicik borusunun %50' sini geçemediğini saptamıştır.

Yeniyıl (2000), bazı ticari önemi olan mandarin çeşitlerinde yaptığı tozlama çalışmalarında çiçek tozu çim borularının genel olarak tozlamadan sonraki 4. - 8. günler arasında dişicik borusu tabanına ulaştığını belirtmiştir. Fairchild ve Minneola çeşitlerinin kendileme uygulamalarında ise çim borusu büyümesinin dişicik borusunun yarısında durduğunu saptamıştır.

Yamamoto ve Tominaga (2000), Keraji çiçeklerini *C.hassaku* çiçek tozları ile tozladıklarında çim borusu büyümesinin çok yavaş olduğunu tozlanmadan 6 gün sonra ise kendine tozlanan çiçeklerde çiçek tozu çim borusunun dişicik borularının tabanına ulaştığını belirtmişlerdir.

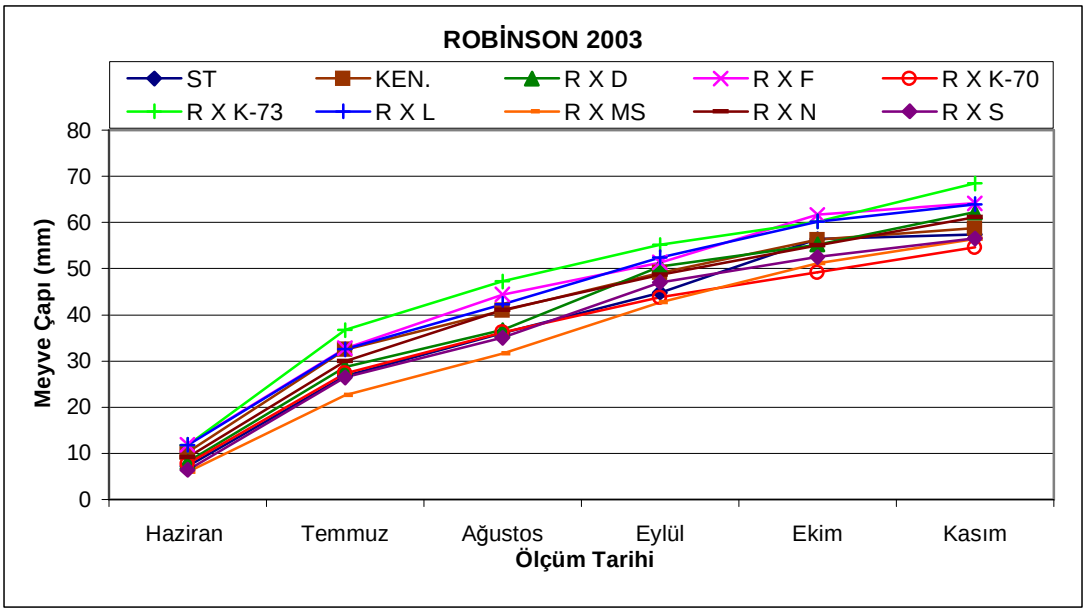
4.5. Meyve Büyüme Hızı

Meyve büyüme hızını belirlemek amacıyla, tozlama çalışmalarından sonra çiçeklerin küçük meyveye dönüşmesinin ardından tüm uygulamalara ait meyvelerde ayda bir defa çap ölçümleri yapılmış ve elde edilen değerler grafiklerde gösterilmiştir (Şekil 4.6 ve 4.7).

2003 yılında tozlamadan 1 ay sonra denemede yer alan Robinson x Fairchild kombinasyonunun en yüksek meyve çapına sahip olduğu (11.86 mm) bunu 11.83 mm ile Robinson x Lee uygulamasının takip ettiği belirlenmiştir (Şekil 4.6). En düşük meyve çap değeri Robinson x Marsh Seedless (5.9 mm) uygulamasından elde edilmiştir. Haziran dökümünden sonraki dönemde temmuz ayında yapılan ikinci ölçümde en yüksek meyve çapı Robinson x Klemantin SRA-73 ve Robinson x Fairchild (36.72 mm ve 32.75 mm) uygulamalarında saptanırken, en düşük meyve çapı Robinson x Marsh Seedless (22.54 mm) uygulamasından elde edilmiştir.

Haziran ayından sonra temmuz ayında tüm uygulamalarda hızlı bir büyüme gerçekleşmiştir (Şekil 4.6). Üçüncü ölçümde en yüksek meyve çapı Robinson x Klemantin SRA-73 ve Robinson x Fairchild (47.28 mm ve 44.39 mm) uygulamalarında belirlenirken, en düşük meyve çapı Robinson x Marsh Seedless (31.62 mm) uygulamasından elde edilmiştir.

Dördüncü ölçümün yapıldığı eylül ayında en yüksek meyve çapı Robinson x Klemantin SRA-73 (55.18 mm)'den elde edilirken, en düşük meyve çapı Robinson x Marsh Seedless (42.66 mm) kombinasyonundan elde edilmiştir. Diğer uygulamalar birbirine yakın değerler almışlardır. Beşinci ölçümde en yüksek çap değeri (60.2 mm) ile Robinson x Lee uygulamasında saptanırken, en düşük meyve çapı Robinson x Marsh Seedless (51.16 mm) uygulamasından elde edilmiştir. Derim zamanında en yüksek meyve çap değerleri Robinson x Klemantin SRA-73, Robinson x Fairchild (68.48 mm ve 64.21 mm) uygulamalarından elde edilmiş, en düşük meyve çap değeri ise Robinson x Klemantin SRA-70 (54.60 mm) uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.6).

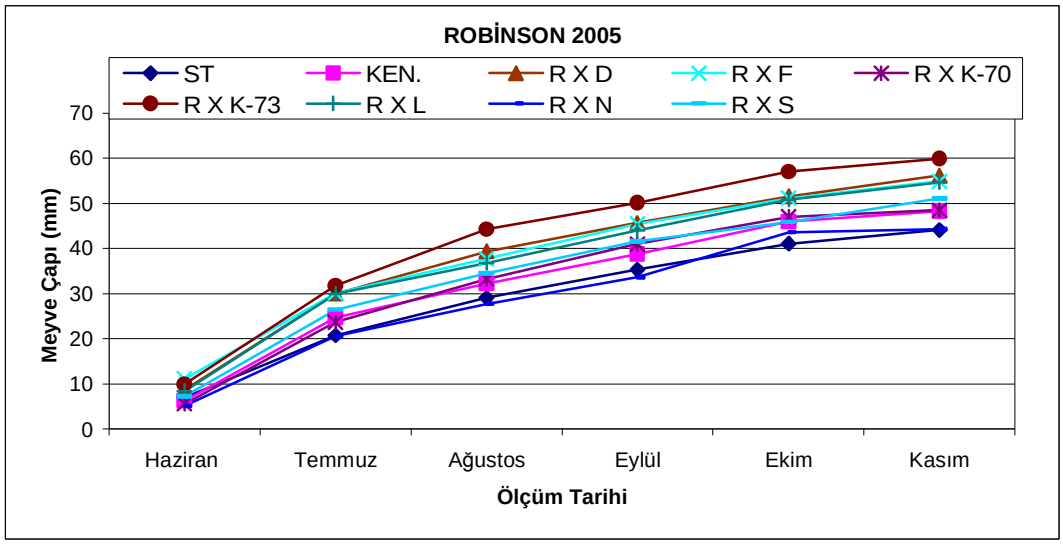


Şekil 4.6. Robinson mandarin çeşidinde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda derim tarihine kadar olan meyve çap değerleri (2003)

2005 yılında yinelenen uygulamalar sonucu elde edilen meyvelerin meyve büyüme eğrileri incelendiğinde, ilk ölçümde en yüksek meyve çapı Robinson x Fairchild ve Robinson x Klemantin SRA-73 kombinasyonundan (11.13 mm ve 9.90 mm) elde edilirken, en düşük meyve çapı Robinson x Nova (5.13 mm)

kombinasyonunda saptanmıştır. Haziran ayından sonra temmuz ayına kadar olan bir aylık dönemde meyvelerde hızlı bir büyüme olduğu belirlenmiştir. İkinci ölçümde Robinson x Klemantin SRA-73 (31.73 mm) ile en yüksek çap değeri elde edilmiş, bunu Robinson x Fairchild, Robinson x Dancy ve Robinson x Lee (30.15 mm, 29.98 mm ve 29.97 mm) kombinasyonlarının birbirine yakın değerler verdikleri saptanmıştır. En düşük meyve çap değeri ise Robinson x Nova (20.52 mm) kombinasyonundan elde edilmiştir. Üçüncü ölçümde en yüksek meyve çap değeri Robinson x Klemantin SRA-73 (44.25 mm) uygulamasında gerçekleşirken, en düşük meyve çap değeri (27.71 mm) ile Robinson x Nova uygulamasında gerçekleşmiştir (Şekil 4.7).

Dördüncü ölçümde en iri meyveler Robinson x Klemantin SRA-73 (50.14 mm) uygulamasından en küçük meyveler ise Robinson x Nova (33.56 mm) uygulamasından elde edilmiştir. Beşinci ölçümde en yüksek çap değeri (56.99 mm) ile Robinson x Klemantin SRA-73 kombinasyonundan elde edilirken, en küçük meyveler serbest tozlanma uygulamasından elde edilmiştir. Derim zamanında 59.91 mm ile Robinson x Klemantin SRA-73 en iri meyvelere sahipken, en düşük çap değeri serbest tozlanmadan elde edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Robinson mandarin çeşidinde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda derim tarihine kadar olan meyve çap değerleri (2005)

2003 ve 2005 yılı meyve büyüme eğrileri incelendiğinde her iki yılda da Robinson x Klemantin SRA-73 ile Robinson x Fairchild kombinasyonlarına ait meyvelerin daha iri oldukları; haziran, temmuz ve ağustos aylarında hızlı bir

büyümenin gerçekleştiği; eylül, ekim, kasım aylarında ise büyüme hızının yavaşladığı gözlenmiştir (Şekil 4.6 ve 4.7).

Özkan ve Eti (1992), Minneola çeşidinde yaptıkları yabancı yozlama çalışmalarında, meyve büyüme hızını belirlemek amacıyla meyvelerde çap ölçümü yapmışlardır. İlk yıl yapılan ölçümlerde en hızlı gelişen meyvelerin Minneola x Kinnow uygulamasına ait olduğu ve bunu Minneola x Robinson uygulamasının izlediği saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında ise en iri meyvelerin Minneola x Fremont ve Minneola x Kinnow uygulamalarından elde edildiği belirtilmiştir.

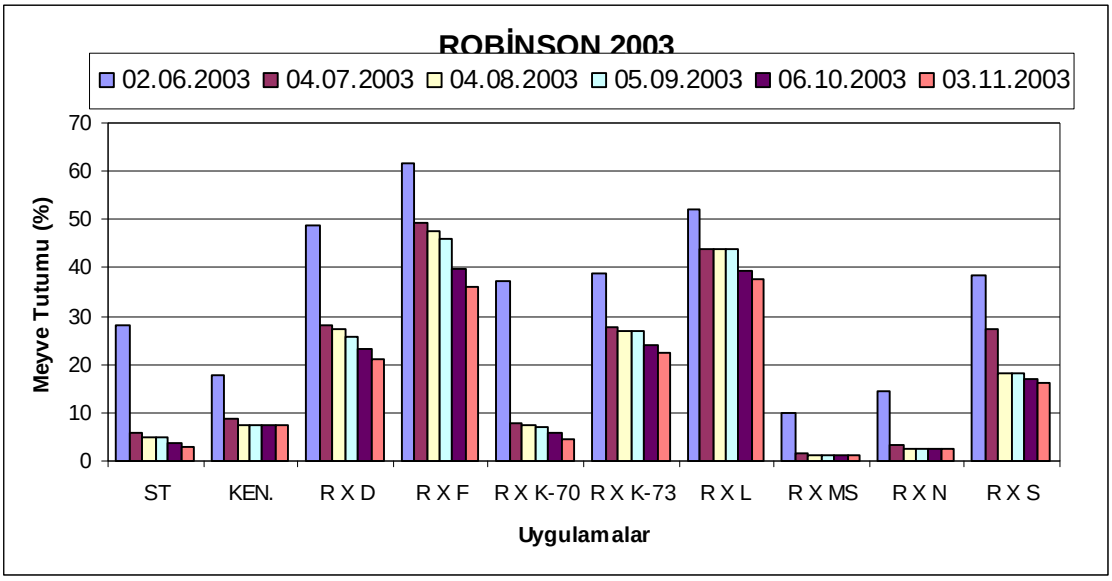
Yeniyıl (2000), Robinson için Failchild mandarin çeşidi tozlayıcı olarak kullanıldığında en iri meyvelerin elde edildiğini belirtmiştir. Yeniyıl (2000)'in sonuçlarına paralel olarak denememizde yer alan Robinson mandarin çeşidinin Fairchild çeşidiyle tozlanması sonucu iri meyveler elde edilmiştir.

4.6. Tozlanmadan Derime Kadar Değişik Tarihlerde Saptanan Meyve Tutma Düzeyleri

2003 ve 2005 yıllarında denemede yer alan Robinson ana çeşidine uygulanan Kendileme, Serbest Tozlanma ve Yabancı Tozlama çalışmaları sonucunda, tozlamanın yapıldığı tarihten itibaren meyvelerin derimine kadar geçen süre içinde ayda bir defa meyve sayımları yapılmıştır. Bu şekilde meyve dökümlerinin yoğunlaştığı dönemler belirlenmeye çalışılmıştır.

2003 ve 2005 yıllarında yapılan tozlama çalışmaları 12.04.2003 ve 20.04.2005 tarihlerinde yapılmış ve ayda bir meyve sayımları yapılarak, meyve tutma değerleri Şekil 4.8 ve 4.9'da verilmiştir.

2003 yılında ilk sayımda en fazla döküm oranı Serbest Tozlanma uygulamasında gözlenmiş ve meyve tutma oranı %28.26 olarak belirlenmişir (Şekil 4.8). Bu kombinasyonda ikinci sayımda da belirgin dökümler gerçekleşmiş ve meyve tutma oranı %5.9'a düşmüştür. Bundan sonraki sayımlarda dökümler azalarak devam etmiştir. En yüksek meyve tutumunun elde edildiği Robinson x Fairchild (%61.67) kombinasyonunda ikinci sayımda meyve tutma oranı %49.47'ye düşmüş, bundan sonraki sayımlarda ise dökümler azalarak devam etmiştir.

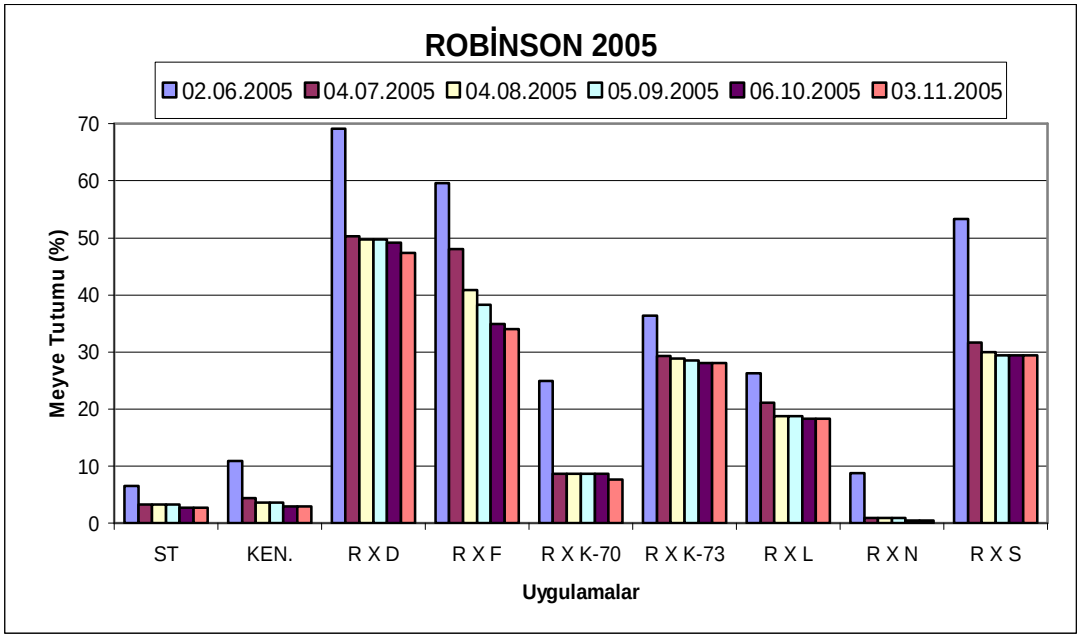


Şekil 4.8. Robinson mandarin çeşidinde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda derim tarihine kadar olan meyve tutma değerleri (2003)

Robinson x Fairchild kombinasyonunu, Robinson x Lee (%52.38) kombinasyonu izlemiştir. Bu kombinasyonda haziran ayında gerçekleşen dökümlerden sonra önemli derecede döküm meydana gelmemiştir. Robinson x Dancy (%48.72), Robinson x Klemantin SRA-73 (%39.08), Robinson x Sunburst (%38.36) ve Robinson x Klemantin SRA-70 (%37.28) kombinasyonları meyve tutma oranları bakımından birbirlerine yakın değerler vermişlerdir. Bu uygulamalarda temmuz ayından sonraki dönemde ise çok fazla döküm gerçekleşmemiştir. Kendileme çalışmalarında ilk sayımda meyve tutma oranı %17.80 iken, Robinson x Nova kombinasyonunda %14.34 olarak tespit edilmiştir. Bu uygulamalarda temmuz ayından sonra dökümler azalarak devam etmiştir. En düşük meyve tutumu ise Robinson x Marsh Seedless (%9.74) kombinasyonundan elde edilmiştir. İkinci sayımda belirgin dökümler meydana gelerek meyve tutumu %1.69'a düşmüştür. Temmuz ayından sonra önemli derecede döküm olmamıştır (Şekil 4.8).

2005 yılında ilk sayımda en yüksek meyve tutumu Robinson x Dancy kombinasyonundan (%69.14) elde edilmiştir (Şekil 4.9). İkinci sayımda bu kombinasyonda meyve tutma oranı %50.28'e düşmüş ve bundan sonraki sayımlarda belirgin dökümlere rastlanmamıştır. Robinson x Fairchild uygulaması ise %59.57'lik oranla Robinson x Dancy kombinasyonundan sonra gelmiştir. İkinci sayımda meyve tutma oranı %48.08'e düşmüştür. Daha sonraki dönemlerde dökümler azalarak devam etmiştir. Robinson x Nova, Serbest Tozlanma ve Kendileme uygulamaları

sırasıyla %8.73, %6.59 ve %10.94 oranlarıyla birbirine yakın değerler almışlardır. Haziran ayında gerçekleşen dökümler sonrasında bu kombinasyonlarda meyve tutma değerleri sırasıyla %0.87, %3.29 ve %4.37'ye düşmüştür. Diğer dönemlerde önemli derecede döküm olmamıştır. Robinson x Sunburst (%53.33), Robinson x Klemantin SRA-73 (%36.32) ve Robinson x Lee mandarini (%26.29) kombinasyonları meyve tutma oranları bakımından birbirlerine yakın değerler almışlardır. İlk sayımda meydana gelen şiddetli dökümler diğer aylarda devam etmemiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Robinson mandarin çeşidinde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda derim tarihine kadar olan meyve tutma değerleri (2005)

Denemede yer alan bütün kombinasyonlarda çoğunlukla dökümlerin haziran ayında gerçekleştiği, daha sonraki sayımlarda ise döküm şiddetinin giderek azaldığı saptanmıştır (Şekil 4.8 ve 4.9).

4.7. Meyve Tutma Oranı

2003 ve 2005 yıllarında Robinson çeşidinde yapılan tozlama uygulamalarının meyve tutumu üzerine etkileri istatistiksel yönden %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. 2003 ve 2005 yıllarında değişik tozlama uygulamaları sonucunda denemeye alınan mandarin çeşitlerinde derim anında belirlenen meyve tutma düzeyleri (%)

KOMBİNASYONLAR	2003	2005
Serbest Tozlanma	3.54 b	4.31 b
Robinson x Dancy	22.32 ab	47.43 a
Robinson x Fairchild	36.81 a	36.13 a
Robinson x Klemantin SRA-70	4.73 b	5.36 b
Robinson x Klemantin SRA-73	20.43 ab	27.76 ab
Robinson x Lee	37.86 a	17.75 ab
Robinson x Marsh Seedless	0.13 b	-
Robinson x Nova	1.66 b	0.54 b
Robinson x Robinson	7.72 b	0.93 b
Robinson x Sunburst	16.00 a	29.25 ab
D (%5)	26.139	30.372

2003 yılında meyve tutumu yönünden en yüksek değer Robinson x Lee ve Robinson x Fairchild (%37.86 ve %36.81) uygulamalarından elde edilmiş, en düşük değer ise Robinson x Marsh Seedless ve Robinson x Nova uygulamalarında (%0.13 ve %1.66) belirlenmiştir. Diğer uygulamalar ise ara değerleri oluşturmuşlardır (Çizelge 4.9).

2005 yılında meyve tutumu yönünden en yüksek değerler yine Robinson x Dancy ve Robinson x Fairchild uygulamalarından (%47.43 ve %36.13) elde edilirken, en düşük değer 2003 yılında olduğu gibi Robinson x Nova (%0.54) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.9). Bu deneme yılında Marsh Seedless altıntop çeşidinden yeterli çiçek tozu elde edilemediği için Robinson x Marsh Seedless uygulaması yapılamamıştır.

Bukiya (1985), Okitsuwase, Mihowase, Kowanowase mandarinlerinde değişik tozlayıcıların meyve ve tohum verimi üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada,

farklı tozlayıcıların kendileme uygulamalarına oranla meyve verimini arttırdığını belirtmiştir.

Rensburg (1986), 6 yeni Klemantin seleksiyonunun meyve verimine etkisini araştırdığı çalışmada, SRA-70 klonu hariç bütün seleksiyonların karşılıklı tozlama uygulamasından, kendileme uygulamasına oranla %40 daha fazla meyve tutumu elde edildiğini saptamıştır.

Eti ve ark. (1990), Robinson mandarin çeşidinin farklı tozlayıcılarla tozlanması sonucunda meyve tutumu ve kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, en yüksek meyve verimini (%27.60) Robinson x Kinnow uygulamasından elde etmişlerdir. Robinson x Minneola uygulamasında ise %8.24 düzeyinde meyve tutumu elde edilirken, kendileme ve diğer uygulamalardan %3-4 oranında meyve tutumu elde etmişlerdir. Araştırıcılar Kinnow çeşidi periyodisite gösterdiği için tozlayıcı olarak önermemekte bu nedenle Robinson için en uygun tozlayıcının Minneola çeşidi olduğunu bildirmektedirler.

Vithanage (1991), Ellendale mandarin çeşidinde Silverhill Satsuma, Imperial, Emperor, Dancy, Murcott mandarin çeşitleri ile Valencia portakal çeşitlerinin çiçek tozlarını kullanarak meyve tutumu ve kalitesi üzerine araştırmalar yapmıştır. Araştırıcı, Silverhill Satsuma çeşidi dışında yabancı tozlama uygulamalarında yüksek meyve verimi elde etmiştir.

Arora ve Daulta (1991), Baramasi, Kagzikalan, Seedless, Bhadri ve Eureka limon çeşidinde yaptıkları açık tozlama çalışmalarında en yüksek meyve tutumunu Baramasi çeşidinden (%18.39) elde ederlerken, en düşük değeri ise Seedless çeşidinden (%2.07) oranında elde etmişlerdir.

Özkan ve Eti (1992), Minneola çeşidinde farklı tozlayıcı kullandıkları çalışmalarında, yabancı tozlamaların meyve tutumunda belirgin bir artışa neden olduğunu saptamışlardır. Denemenin ilk yılında Minneola x Robinson ve Minneola x Fremont uygulamalardan, Mineola x Klemantin ve Mineola x Kinnow uygulamalarına oranla daha yüksek meyve tutumu elde ettiklerini bildirmişlerdir. Denemenin ikinci yılında ise en yüksek meyve tutumunu Minneola x Robinson ve Minneola x Klemantin uygulamasından elde etmişlerdir.

Thomas ve ark. (2000), Kagzikalan limonunda farklı tozlayıcı kullanımının meyve kalitesi ve verimi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, yabancı tozlanma ile meyve tutumunda artış olduğunu kaydetmişlerdir. Açık tozlanma ile elle tozlama

karşılaştırıldığında, açık tozlanmadan elle tozlamaya oranla daha iyi meyve tutumu elde edilmiştir. Araştırıcılar, En yüksek meyve verimini Tatlı portakal ve Bhadri limonundan elde etmişlerdir.

Serttaş (2003), yaptığı denemede Fortune çeşidi 2000 ve 2001 yıllarında en yüksek meyve tutumunu veren uygulamalar arasında çoğunlukla ilk sırayı almıştır.

Denemenin ilk yılında Lee ve Fairchild, ikinci yılında ise Dancy ve Fairchild çeşitleri en yüksek meyve tutumunu sağlayan çeşitler olmuştur. Bu çeşitler, çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri, çiçek tozu üretim miktarları ve çim borusu büyümesi yönünden de genel olarak olumlu sonuçlar vermişlerdir. Ancak bunlar arasından Fairchild çeşidi, özellikle her iki deneme yılında gösterdiği istikrarlı meyve tutma düzeyi de dikkate alındığında biraz daha öne çıkmaktadır.

4.8. Meyve Kalite Özellikleri

Denemede yer alan farklı tozlama kombinasyonlarının meyve kalitesi üzerine ekilerini saptamak amacıyla tüm kombinasyonlardan elde edilen meyvelerin meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve yüksekliği, meyve şekil indeksi ve meyve kabuk kalınlığı saptanmıştır (Çizelge 4.10 ve 4.11). Ayrıca denemede yer alan her uygulamaya ait meyvelerde meyve başına düşen normal tohum sayısı ve abortif tohum sayısı saptanmış, meyve suyunda usare miktarı, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), asit miktarı ve pH düzeyleri belirlenerek elde edilen değerler Çizelge 4.12 ve 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. 2003 yılında Robinson mandarininde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda elde edilen meyvelerde ağırlık, çap, yükseklik, şekil indeksi ve kabuk kalınlığı değerleri

Uygulamalar	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Çapı (mm)	Meyve Yüksekliği (mm)	Meyve Şekil İndeksi (çap/yükseklik)	Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)
Serbest Tozlanma	90.80 c	58.46 c	49.05 d	1.19 a	2.03 cde
Robinson x Dancy	115.60 bc	60.84 bc	52.72 cd	1.15 abc	2.60 abcd
Robinson x Fairchild	169.72 a	68.85 a	62.10 a	1.10 c	2.93 abc
Robinson x Klemantin SRA-70	83.43 c	56.81 c	48.81 d	1.16 ab	2.37 bcde
Robinson x Klemantin SRA-73	159.61 a	69.24 a	58.02 abc	1.19 a	3.45 a
Robinson x Lee	149.64 ab	67.35 ab	59.46 ab	1.13 bc	3.20 ab
Robinson x Marsh Seedless	89.40 c	57.41 c	49.40 d	1.16 ab	1.97 cde
Robinson x Nova	140.22 ab	63.12 abc	55.26 bc	1.14 abc	1.89 de
Robinson x Robinson	116.13 bc	62.17 abc	53.30 cd	1.16 ab	2.08 cde
Robinson x Sunburst	98.29 c	58.42 c	48.86 d	1.19 a	1.56 e
D (%5)	35.955	7.866	5.807	0.050	0.980

Çizelge 4.11. 2005 yılında Robinson mandarininde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda elde edilen meyvelerde ağırlık, çap, yükseklik, şekil indeksi ve kabuk kalınlığı değerleri

Uygulamalar	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Çapı (mm)	Meyve Yüksekliği (mm)	Meyve Şekil İndeksi (çap/yükseklik)	Meyve Kabuk Kalınlığı (mm)
Serbest Tozlanma	56.40 e	48.05 c	43.10 e	1.12 ab	1.68 e
Robinsonx Dancy	95.97 ab	58.97 a	54.78 ab	1.08 b	3..32 abc
Robinsonx Fairchild	106.08 a	60.67 a	55.05 ab	1.10 ab	3.63 ab
Robinsonx Klemantin SRA-70	81.23 bcd	55.80 ab	46.47 cde	1.20 a	2.16 cde
Robinsonx Klemantin SRA-73	107.47 a	61.68 a	57.41 a	1.07 b	3.98 a
Robinsonx Lee	85.91 abc	58.49 a	50.33 bcd	1.16 ab	3.12 abcd
Robinsonx Nova	60.60 de	48.07 c	44.47 de	1.08 b	2.62 bcde
Robinsonx Robinson	64.12 cde	50.71 bc	43.61 e	1.17 ab	2.05 de
Robinsonx Sunburst	88.85 ab	59.43 a	51.65 abc	1.15 ab	2.75 bcde
D (%5)	24.159	6.686	6.307	0.106	1.165

4.8.1. Meyve Ağırlığı

2003 yılında Robinson çeşidinde yapılan uygulamaların meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10). En yüksek meyve ağırlığı Robinson x Fairchild (169.72 g) kombinasyonundan elde edilirken bunu sırasıyla Robinson x Klemantin SRA-73 (159.61 g), Robinson x Lee (149.64 g), Robinson x Nova (140.22 g) kombinasyonları izlemiştir. Kendileme (116.13 g) ile Robinson x Dancy (115.60 g) uygulamasındaki meyve ağırlıkları birbirine yakın bulunmuştur. Robinson x Sunburst (98.29 g). Serbest Tozlanma (90.80 g) ve Robinson x Marsh Seedless (89.40 g) kombinasyonları düşük meyve ağırlığına sahipken, en hafif meyveler Robinson x Klemantin SRA-70 (83.43 g) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

2005 yılında Robinson mandarin çeşidinde uygulamaların meyve ağırlığına etkisi istatistiksel açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Robinson x Klemantin SRA-73 (107.47 g) ve Robinson x Fairchild (106.08 g) uygulamaları birbirine yakın en yüksek meyve ağırlığı değerlerini ortaya koymuşlardır. Bu uygulamaları sırasıyla Robinson x Dancy (95.97 g), Robinson x Sunburst (88.85 g), Robinson x Lee (85.91 g) ve Robinson x Klemantin SRA-70 (81.23 g) kombinasyonları birbirine yakın ara değerleri oluşturmuşlardır. Kendileme uygulaması (%64.12 g) ve Robinson x Nova (60.60 g) uygulamalarında birbirine yakın düşük meyve ağırlığı gözlenirken, en düşük meyve ağırlığı Serbest Tozlanma (%56.40 g) çalışmlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.11).

Venkateswarlu ve ark. (1984), Pant limon-1 ağaçlarında kendileme uygulamaları ve 6 limon çeşidi ile tozlama çalışmaları yapmışlardır. Araştırıcılar, kendileme ve Kagzi-Kalan çeşidi dışında kalan tüm yabancı tozlama uygulamalarının, ortalama meyve ağırlığını arttırdığını belirtmişlerdir.

Eti ve ark. (1990), Robinson mandarin çeşidinde yaptıkları yabancı tozlama çalışmalarında en yüksek meyve ağırlığını Robinson x Minneola (188.74 g) uygulamasından, en düşük meyve ağırlığını ise Robinson x Kinnow (123.79 g) kombinasyonundan elde etmişlerdir.

Özkan ve Eti (1992), Minneola çeşidinde yaptıkları kendileme ve yabancı tozlama çalışmalarında, meyve ağırlığı yönünden en yüksek değerin Kinnow ile tozlanan çiçeklerden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Wallace ve Lee (1999), Imperial, Ellenor ve Murcott mandarin çeşitlerinde yaptıkları kendileme ve yabancı tozlama çalışmaları sonucunda kendilemelerde meyve ağırlığının düşük olduğunu belirtmişlerdir.

4.8.2. Meyve Çapı

2003 yılında Robinson çeşidinde uygulamaların meyve çapı üzerine etkisi istatistiksel açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10). En yüksek çap değerleri Robinson x Klemantin SRA-73 (69.24 mm) ve Robinson x Fairchild (68.85 mm) uygulamalarından elde edilirken, Robinson x Lee (67.35 mm) ve Robinson x Dancy (60.84 mm) uygulamalarının yakın değerlerle bunları izledikleri saptanmıştır. En düşük meyve çap değerleri ise Serbest Tozlanma (58.46 mm), Robinson x Sunburst (58.42 mm), Robinon x Marsh Seedless (57.41mm) ve Robinson x Klemantin SRA-70 (56.81 mm) kombinasyolarından elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

2005 yılında Robinson çeşidinde farklı tozlayıcıların kullanılmasının meyve çapı üzerine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). En yüksek çap değeri Robinson x Klemantin SRA-73 (61.68 mm) ve Robinson x Fairchild (60.67 mm) kombinasyonlarından elde edilirken; Robinson x Sunburst (59.43 mm)**,** Robinson x Dancy (58.97mm), Robinson x Lee (58.49 mm) uygulamaları birbirine yakın değerleri vermişlerdir. Bu uygulamaları Robinson x Klemantin SRA-70 (55.80 mm) uygulaması takip ederken, kendileme uygulamasında meyve çap değeri 50.71 mm olmuştur. En düşük meyve çap değerleri sırasıyla Robinson x Nova (48.07 mm) ve Serbest Tozlanma (48.05 mm) çalışmalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.11).

2003 ve 2005 yıllarında yapılan uygulamalar karşılaştırıldığında Robinson x Klemantin SRA-73 ve Robinson x Fairchild uygulamalarının, her iki deneme yılında da diğer kombinasyonlara göre en yüksek meyve çap değerini veren uygulamalar olduğu saptanmıştır. Farklı tozlayıcıların kullanılmasının, serbest tozlanma ve kendileme uygulamalarına oranla meyve çapı üzerine olumlu etki yaptığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10 ve 4.11). Yapılan yabancı tozlama çalışmalarının Kendileme ve Serbest Tozlanmaya göre daha yüksek değerler gösterdikleri saptanmıştır.

Eti ve ark. (1990), Robinson çeşidinde yaptıkları yabancı tozlama çalışmalarında en yüksek meyve çapının Robinson x Minneola uygulamasından, en

düşük meyve çapının ise Robinson x Kinnow uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Eti ve ark. (1990), Klemantin mandarininde yaptıkları yabancı tozlama uygulamaları sonucu elde edilen meyve çap değerlerinin, serbest tozlanma çalışmalarına oranla daha yüksek değerler gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Özkan ve Eti (1992), Minneola mandarin çeşidinde yaptıkları yabancı tozlama uygulamaları sonucunda en yüksek meyve çapına sahip kombinasyonun Mineola x Fremaont'a ait olduğunu bildirmişlerdir.

4.8.3. Meyve Yüksekliği

2003 yılında yapılan tozlama çalışmalarının meyve yüksekliği üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10). En büyük meyve yükseklik değeri 60.12 mm ile Robinson x Fairchild uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve yükseklik değeri ise Robinson x Klemantin SRA-70 (48.81 mm), Robinson x Sunburst (48.86 mm), Serbest Tozlanma (49.05 mm) ve Robinson x Marsh Seedless (49.40 mm) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

2005 yılında yapılan tozlama çalışmalarının meyve yüksekliği üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). En büyük meyve yükseklik değeri Robinson x Klemantin SRA-73 uygulamasında (57.41 mm) ile belirlenirken, en düşük meyve yükseklik değeri ise Kendileme (43.61 mm) ve Serbest Tozlanma (43.10 mm) çalışmalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.11).

Eti ve ark. (1990), Robinson çeşidinde farklı tozlayıcı çeşitlerin kullanılmasının meyve kalite özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, en büyük meyve yükseklik değerini Robinson x Minneola kombinasyonundan, en düşük meyve yükseklik değerini ise Robinson x Kinnow kombinasyonundan elde etmişlerdir.

Eti ve Stösser (1990), Klemantin mandarininde kullandıkları farklı tozlayıcıların meyve yüksekliğini arttırdığını bildirmişlerdir.

4.8.4. Meyve Şekil İndeksi

2003 ve 2005 yıllarında Robinson çeşidine yapılan tozlama uygulamalarından elde edilen meyvelerde meyve şekil indeksi (meyve çapı/ meyve yüksekliği) üzerine etkileri istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11 ve 4.12). Denemenin ilk yılında, Serbest Tozlanma, Robinson x Klemantin SRA -73 ve Robinson x Sunburst uygulamalarından elde edilen meyvelerin, denemede yer alan diğer uygulamalara göre daha basık şekilli oldukları belirlenmiştir. İkinci yılda ise Robinson x Klemantin SRA-70 uygulamasından elde edilen meyvelerin basık şekilli; Robinson x Dancy, Robinson x Klemantin SRA-73 ve Robinson x Nova uygulamalarından elde edilen meyvelerin ise küresele yakın basık şekilli oldukları saptanmıştır.

Eti ve ark. (1990), Robinson mandarin çeşidinde değişik tozlayıcıların meyve tutumu ve kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, Kinnow çeşidinin tozlayıcı olarak kullanılması sonucu elde edilen meyvelerin, diğer kombinasyonlardan elde edilen meyvelerden daha küresel yapıda olduklarını saptamışlardır.

Özkan ve Eti (1992), Minneola mandarin çeşidinde yaptıkları yabancı tozlama uygulamalarının ilk yılında Minneola x Klemantin kombinasyonuna ait meyvelerin küresel şekilli olduğunu, diğer uygulamalarda ise hafif uzun şekilli meyveler olduğunu saptamışlardır. Araştırıcılar, ikinci yılda Minneola x Robinson, Minneola x Fremont ve Minneola x Klemantin uygulamalarından küresel şekilli meyveler elde ederlerken, diğer tüm uygulamalardan hafif uzunca şekilli meyveler elde etmişlerdir.

4.8.5. Meyve Kabuk Kalınlığı

2003 yılında Robinson çeşidinde yapılan uygulamaların meyve kabuk kalınlığı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10). Uygulamalar sonucunda en ince kabuklu meyveler Robinson x Sunburst (1.56 mm) uygulamasından elde edilirken, en kalın kabuklu meyveler Robinson x Klemantin SRA-73 (3.45 mm) uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar ise ara değerleri oluşturmuşlardır (Çizelge 4.10).

2005 yılında denemede yer alan farklı tozlayıcıların kabuk kalınlığı üzerindeki etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). Buna göre Serbest Tozlanma (1.68 mm) uygulamasından elde edilen meyvelerin en ince kabuk kalınlığına sahip olduğu belirlenirken, en kalın kabuklu meyveler 3.98 mm ile Robinson x Klemantin SRA-73 uygulamasından elde edilmiştir. Denemede yer alan diğer uygulamalar ise ara değerleri oluşturmuşlardır (Çizelge 4.11).

2003 ve 2005 yılında yapılan uygulamalar karşılaştırıldığında Robinson x Klemantin SRA-73 uygulamasının her iki yılda da denemede yer alan diğer konbinasyonlara oranla en yüksek kabuk kalınlığına sahip meyveleri oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10 ve 4.11).

Venkateswarlu ve ark. (1984), Pant limon-1 ağaçlarında farklı tozlayıcıların kullanılması sonucunda kendileme çalışmaları dışında kalan tüm uygulamalarda kabuk kalınlığının arttığını bildirmişlerdir.

Özkan ve Eti (1992), Minneola mandarin çeşidinde meyve tutumu ve kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları yabancı tozlama uygulamalarından daha kalın kabuklu meyveler elde etmişlerdir.

4.8.6. Normal Gelişmiş Tohum Sayısı

2003 yılında denemede yer alan farklı tozlayıcıların normal gelişmiş tohum sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak tüm uygulamalarda %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). Robinson çeşidinde yapılan uygulamalarda meyve başına en fazla tohum sayısı Robinson x Fairchild (ortalama 30.10 adet) ve Robinson x Klemantin SRA-73 (ortalama 30.10 adet) uygulamalarından elde edilirken bunu Robinson x Lee (ortalama 21.37 adet) uygulamasının takip ettiği belirlenmiştir. En az miktarda normal tohum sayısı Robinson x Sunburst (ortalama 0.27 adet) uygulamasından elde edilirken, bunu Robinson x Marsh Seedless (ortalama 1.00 adet), Robinson x Klemantin SRA-70 (ortalama 1.40 adet) kombinasyonları izlemiştir (Çizelge 4.13).

2005 yılında Robinson çeşidinde yapılan uygulamaların normal gelişmiş tohum sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). Meyve başına en fazla tohum sayısı Robinson x Fairchild (ortalama 25.93 adet) kombinasyonundan elde edilmiştir. Sırasıyla Robinson x Klemantin

SRA-73 (ortalama 18.57 adet) ve Robinson x Lee (ortalama 11.50 adet) uygulamaları takip etmiştir. Robinson x Nova ve Serbest Tozlanma uygulamalarında normal gelişmiş tohuma rastlanmamıştır. Kendileme (ortalama 0.33 adet), Robinson x Sunburst (ortalama 1.90 adet) Robinson x Klemantin SRA-70 (ortalama 2.33 adet) uygulamalarında ise çok az miktarda normal gelişmiş tohum oluşumu sağlanmıştır (Çizelge 4.13).

Denemenin yürütüldüğü 2003 ve 2005 yılında meyve başına düşen normal tohum sayıları benzerlik göstermiştir. Robinson x Fairchild uygulamasında her iki deneme yılında da meyve başına düşen tohum sayısı bakımından en yüksek değere ulaşılmıştır. Yabancı Tozlama uygulamalarında serbest tozlanma ve kendileme uygulamalarına oranla genelde daha yüksek oranda tohuma rastlanmıştır .

Venkateswarlu ve ark. (1984), Pant limon-1 ağaçlarında kendileme çalışmaları ile farklı tozlayıcılar kullandıkları çalışmada, Bhadri limonuna ait çiçek tozlarının kullanıldığı uygulamalardan elde edilen meyvelerdeki tohum sayısı 32-34 arası olduğunu belirlerken, en yüksek tohum ağırlığını 84.55 mg olarak saptamışlardır.

Bukiya (1985), Okitsuwase, Mihowase, Kowanowase mandarinlerinde farklı tozlayıcıların meyve ve tohum verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada *C.ichangensis* ve Pervenets pummelo tozlayıcıları kullanılarak elde edilen meyvelerde tohum sayısının %32 ve %18 oranında arttığı belirlenmiştir.

Rohidas ve ark. (1989), bazı turunçgil çeşidinde yaptıkları tozlama çalışmalarında, kendileme ve serbest tozlanmada meyve veriminde ve tohum sayısında karşılıklı tozlanmaya oranla artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Yoshinaga ve ark. (1990), Nova mandarininin *Citrus natsudaidai* çeşidinin çiçek tozları ile tozlandığında, kontrol meyvelerinden daha küçük meyveler verdiğini ve az sayıda iyi gelişmiş tohumlar oluştuğunu belirtmişlerdir.

Vithanage (1991), Ellendale mandarin çeşidinde yapmış olduğu yabancı tozlama çalışmasında Murcott ve Emperor çeşitlerinin çiçek tozu ile tozlama çalışmaları sonucu tohum sayısı yönünden en düşük değerler elde etmişlerdir.

Barry ve Alexander (1995), yaptıkları çalışmada Klemantin mandarininin Midknight Valencia portakal çeşidi ile tozlanması sonucunda iri meyvelerde 5'ten fazla, orta irilikteki meyvelerde 1-3, küçük meyvelerde ise 1 ya da hiç tohuma rastlamamışlardır.

4.8.7. Abortif Tohum Sayısı

2003 deneme yılında Robinson çeşidine yapılan uygulamalar arasında abortif gelişmiş tohum içeriği üzerine etkisi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). En fazla abortif tohum içeriği Robinson x Lee (ortalama 3.73 adet) uygulamasına ait meyvelerden elde edilirken, bunu ortalama 1.80 adet ile Robinson x Fairchild ve Robinson x Klemantin SRA-73 uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. Robinson x Dancy, Robinson x Robinson, Robinson x Nova (sırasıyla ortalama 0.73 adet, 0.67 adet, 0.50 adet) uygulamalarının birbirine yakın sayıda abortif tohum sayısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Robinson x Klemantin SRA-70 Serbest Tozlanma uygulamaları sırasıyla ortalama 0.13 adet ve 0.10 adet abortif tohum miktarına sahip iken, Robinson x Sunburst ve Robinson x Marsh Seedless uygulamalarında abortif tohuma rastlanmamıştır (Çizelge 4.12).

2005 yılında Robinson çeşidinde uygulanan farklı tozlayıcıların abortif gelişmiş tohum içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). En yüksek abortif tohum miktarı (ortalama 1.77 adet) Robinson x Klemantin SRA-73 kombinasyonundan elde edilirken, bunu sırasıyla ortalama 1.43 adet ve 1.30 adet ile Robinson x Fairchild ve Robinson x Lee uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir. Robinson x Dancy uygulaması ortalama 1.00 adet abortif tohum sayısına sahip iken, en düşük değer ise sırayla ortalama 0.30 adet ve 0.28 adet ile Robinson x Sunburst ve Robinson x Klemantin SRA-70 uygulamalarından elde edilmiştir. Serbest tozlanma, Robinson x Nova ve Robinson x Robinson uygulamalarında abortif tohuma rastlanmamıştır.

2003 ve 2005 deneme yıllarında yapılan uygulamalar değerlendirildiğinde Robinson x Fairchild, Robinson x Lee ve Robinson x Klemantin SRA-73 kombinasyonlarının her iki yılda da denemede yer alan diğer uygulamalara oranla daha yüksek miktarda abortif tohuma sahip oldukları saptanmıştır. Serbest tozlanma ve kendileme uygulamalarında ise ilk yıl çok az abortif tohuma rastlanırken, ikinci yıl hiç tohum bulunamamıştır. Buna göre farklı tozlayıcı çeşitlerin abortif tohum sayısının artmasına neden olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. 2003 yılında Robinson mandarininde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda elde edilen meyvelerin normal tohum sayısı, abortif tohum sayısı, usare miktarı, SÇKM, asit miktarı ve pH değerleri

Uygulamalar	Normal Tohum Sayısı (adet)	Abortif Tohum Sayısı (adet)	Usare Miktarı (%)	SÇKM (%)	Asit Miktarı (%)	SÇKM / Asit Oranı	pH
Serbest Tozlanma	5.86 cd	0.10 c	56.67 ab	11.00 abc	1.24 bc	8.90 bc	3.28 bcde
Robinsonx Dancy	9.27 c	0.73 bc	43.00 b	12.47 a	1.28 bc	9.73 b	3.34 abc
Robinsonx Fairchild	30.10 a	1.80 b	42.00 b	12.00 ab	1.38 ab	8.71 bc	3.36 ab
Robinsonx Klemantin SRA-70	1.40 d	0.13 c	53.00 ab	9.53 c	1.35 bc	8.12 bc	3.28 bcde
Robinsonx Klemantin SRA-73	30.10 a	1.80 b	42.00 b	12.00 ab	1.38 ab	8.71 bc	3.36 ab
Robinsonx Lee	21.37 b	3.73 a	44.00 b	12.07 ab	1.27 bc	9.50 bc	3.30 bcd
Robinsonx Marsh seedless	1.00 d	0.00 c	62.33 a	11.90 ab	0.95 d	12.69 a	3.42 a
Robinsonx Nova	10.50 c	0.50 bc	54.00 ab	11.80 abc	1.34 bc	8.79 bc	3.25 cde
Robinsonx Robinson	9.17 c	0.67bc	49.67 ab	11.53 abc	1.63 a	7.12 c	3.18 e
Robinsonx Sunburst	0.27 de	0.00 c	62.33 a	10.00 bc	1.11 cd	8.99 bc	3.23 de
D (%5)	7.274	1.578	15.749	2.339	0.264	2.600	0.109

Çizelge 4.13. 2005 yılında Robinson mandarininde yapılan değişik tozlama uygulamaları sonucunda elde edilen meyvelerin normal tohum sayısı, abortif tohum sayısı, usare miktarı, SÇKM, asit miktarı ve pH değerleri

Uygulamalar	Normal Tohum Sayısı (adet)	Abortif Tohum Sayısı (adet)	Usare Miktarı (%)	SÇKM (%)	Asit Miktarı (%)	SÇKM / Asit Oranı	pH
Serbest Tozlanma	0.00 e	0.00 c	48.00 a	12.40 a	1.71 a	7.35 b	2.94 c
Robinsonx Dancy	6.97 cd	1.00 b	40.33 a	10.60 a	1.23 b	7.61 b	3.15 ab
Robinsonx Fairchild	25.93 a	1.43 ab	39.00 a	10.40 a	1.29 b	8.07 ab	3.20 ab
Robinsonx Klemantin SRA-70	2.33 de	0.28 c	44.00 a	12.53 a	1.18 b	10.28 a	3.08 b
Robinsonx Klemantin SRA-73	18.57 b	1.77 a	37.00 a	10.53 a	1.28 b	8.22 ab	3.23 a
Robinsonx Lee	11.50 c	1.30 ab	35.33 a	10.47 a	1.41 ab	7.47 b	3.20 ab
Robinsonx Nova	0.00e	0.00 c	47.00 a	12.20 a	1.40 ab	8.71 ab	2.95 c
Robinsonx Robinson	0.33e	0.00 c	41.67 a	11.73 a	1.45 ab	8.15 ab	2.92 c
Robinsonx Sunburst	1.90 de	0.30 c	39.00 a	10.27 a	1.31 b	7.83 ab	3.10 b
D (%5)	5.852	0.625	22.990 (Ö.D)	2.655 (Ö.D)	0.314	2.877	0.123

4.8.8. Usare Miktarı

2003 yılında farklı tozlayıcıların Robinson çeşidinde usare miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). En yüksek usare miktarı %62.33 ile Robinson x Marsh Seedless ve Robinson x Sunburst uygulamalarından elde edilmiştir. Bunu Serbest tozlanma (%56.67), Robinson x Nova (%54.00), Robinson x Klemantin SRA-70 (%53.00) ve Robinson x Robinson (%49.67) uygulamaları takip etmiştir. Denemede yer alan diğer uygulamalar ise %42.00 ile %44.00 arası değerler almışlardır (Çizelge 4.12).

2005 yılında Robinson çeşidine uygulanan farklı tozlayıcıların usare miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13). Ancak değerler incelendiğinde, en yüksek usare miktarı %48.00 ile serbest tozlanma uygulamasından, en düşük usare miktarı ise %35.33 ile Robinson x Lee uygulamasından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.13).

Eti (1987), Klemantin mandarin çeşidinde farklı tozlayıcılar kullanarak yaptığı çalışmada, GA_3'in değişik konsantrasyonlarının meyvelerde usare miktarını önemli ölçüde arttırdığını bildirmiştir. Serbest tozlanma uygulamasında ise önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Eti ve ark. (1990), Robinson mandarin çeşidinde farklı tozlayıcıların, usare miktarına önemli etkide bulunmadığını saptamışlardır. Çalışma sonucunda Robinson x Fremont uygulamasının usare miktarı %45.43 iken, Robinson x Klemantin uygulamasına ait usare miktarını ise %54.40 oranında bulunduğu belirlenmiştir.

4.8.9. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı

2003 yılında Robinson çeşidinde kullanılan farklı tozlayıcıların SÇKM üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). En yüksek kuru madde miktarının (%12.47) Robinson x Dancy uygulamasından, en düşük kuru madde miktarının (%9.53) ise Robinson x Klemantin SRA-70 uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Diğer uygulamalar ise %10.00 (Robinson x Sunburst) ile %12.07 (Robinson x Lee) arasında birbirine yakın olabilecek değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 4.12).

2005 yılında denemede yer alan tüm kombinasyonların SÇKM üzerine etkisi Robinson çeşidinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13).

En yüksek kuru madde miktarının (%12.53) ile Robinson x Klemantin SRA-70 uygulamasından, en düşük kuru madde miktarının (%10.27) ise Robinson x Sunburst uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Venkateswarlu ve ark. (1984), Pant limon-1 ağaçlarında yaptıkları kendileme ve yabancı tozlama çalışmaları meyve suyu içeriği bakımından karşılaştırıldığında, Bhadri limonunun tozlayıcı olarak kullanıldığı uygulamaya oranla kendileme çalışmasında meyve suyu içeriğinde azalma olduğu saptanmıştır.

Eti (1987), Klemantin mandarininde yabancı tozlama uygulamalarının SÇKM üzerinde önemli bir etkiye neden olmadığını bildirmiştir.

Özkan ve Eti (1992), Minneola mandarin çeşidinde yaptıkları bir çalışmanın her iki deneme yılında da en yüksek SÇKM içeriğinin Mineola x Fremont uygulamasına ait olduğunu tespit etmişlerdir.

4.8.10. Asit Miktarı

2003 yılında denemede yer alan tüm kombinasyonların asit miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). Bu özellik yönünden en yüksek değer (%1.63) Robinson x Robinson uygulamasından, en düşük değer (%0.95) ise Robinson x Marsh Seedless uygulamasından elde edilmiştir. Denemede yer alan diğer uygulamalara ait asit miktarlarının ise %1.11 (Robinson x Sunburst) ile %1.38 (Robinson x Fairchild, Robinson x Klemantin SRA-73) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

2005 yılında denemede yer alan tüm kombinasyonların asit miktarı üzerine etkisi Robinson çeşidinde istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). En yüksek asit miktarı (%1.71) serbest tozlanma uygulamasından, en düşük asit miktarı (%1.18) ise Robinson x Klemantin SRA-70 uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar ise ara değerleri oluşturmuşlardır (Çizelge 4.13).

Eti ve ark. (1990), yaptıkları çalışmada en yüksek asit miktarını Robinson x Kinnow uygulamasına ait meyvelerden elde etmişlerdir.

4.8.11. SÇKM / Asit Oranı

2003 yılında farklı tozlayıcıların Robinson çeşidinde SÇKM / asit oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. SÇKM / asit oranı en yüksek 12.69 ile Robinson x Marsh Seedless uygulamasında elde edilmiş, en düşük SÇKM / asit oranı ise 7.12 olarak Robinson x Robinson uygulamasında belirlenmiştir. Denemede yer alan diğer uygulamalar ise 9.73 (Robinson x Dancy) ile 8.71 (Robinson x Fairchild) arasında değerler almışlardır (Çizelge 4.12).

2005 yılında denemede yer alan tüm kombinasyonların SÇKM / asit oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek SÇKM / asit oranı Robinson x Klemantin SRA-70 (10.28) uygulamasında belirlenirken, en düşük SÇKM / asit oranı 7.35 olarak Serbest tozlanma uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar ise 8.71 (Robinson x Nova) ile 7.47 (Robinson x Lee) arasında birbirine yakın olabilecek değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 4.12).

Eti (1987), Klemantin mandarininde yapmış olduğu yabancı tozlama uygulamalarının SÇKM / asit oranı üzerine etkisinin olmadığını belirtmiştir.

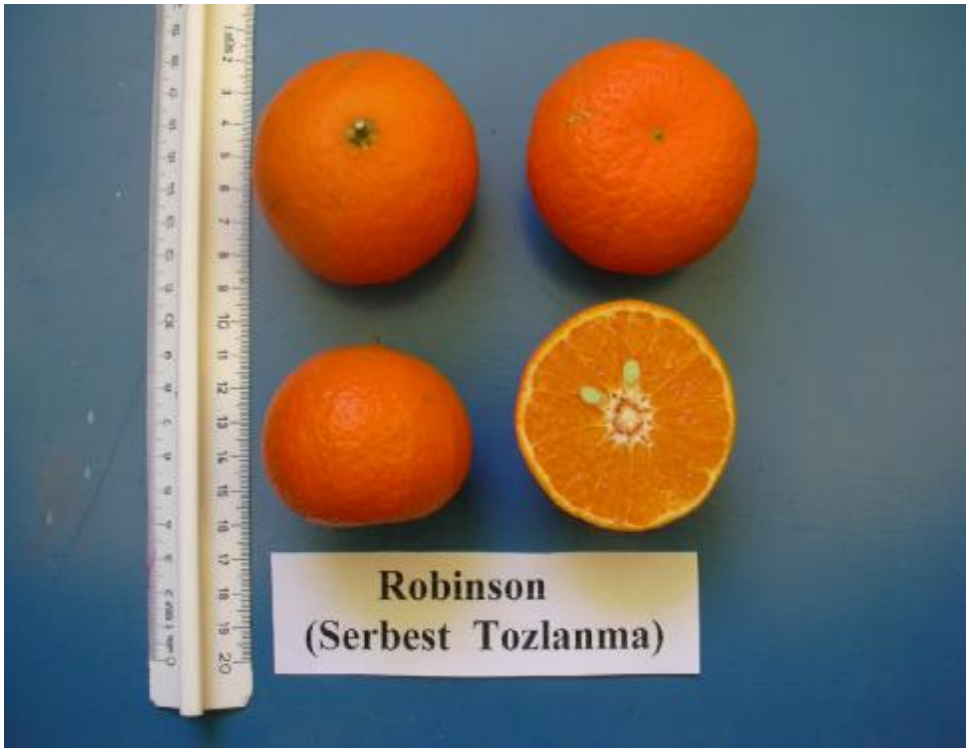
4.8.12. Meyve Suyu pH'sı

2003 yılında Robinson çeşidinde yabancı tozlama uygulamalarının meyve suyu pH'sı üzerine etkisi istatistiksel açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). Bu özellik bakımından en yüksek değer (3.42) Robinson x Marsh Seedless kombinasyonundan, en düşük değer (3.18) Robinson x Robinson uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalar ise ara değerleri oluşturmuşlardır (Çizelge 4.12).

2005 yılında Robinson çeşidinde yabancı tozlama uygulamalarının meyve suyu pH'sı üzerine etkisi istatistiksel açıdan %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13). En yüksek meyve suyu pH'sı Robinson x Klemantin SRA-73 (3.23), en düşük meyve suyu pH'sı Robinson x Robinson (2.92), Serbest Tozlanma (2.94) ve Robinson x Nova (2.95) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.13).

Eti ve ark. (1990), Robinson mandarininde yaptıkları tozlama çalışmaları sonucunda, en yüksek pH değerini Minneola çeşidi ile tozlanan meyvelerden, en düşük değeri ise kendileme uygulaması sonucu oluşan meyvelerden elde etmişlerdir.

Denemede yer alan tozlama kombinasyonlarından elde edilen meyvelere ait bazı örnekler Şekil 4.10.- 4.19.'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Robinson mandarininde Serbest Tozlanma uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü



Şekil 4.11. Robinson x Dancy uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü



Şekil 4.12. Robinson x Fairchild uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü



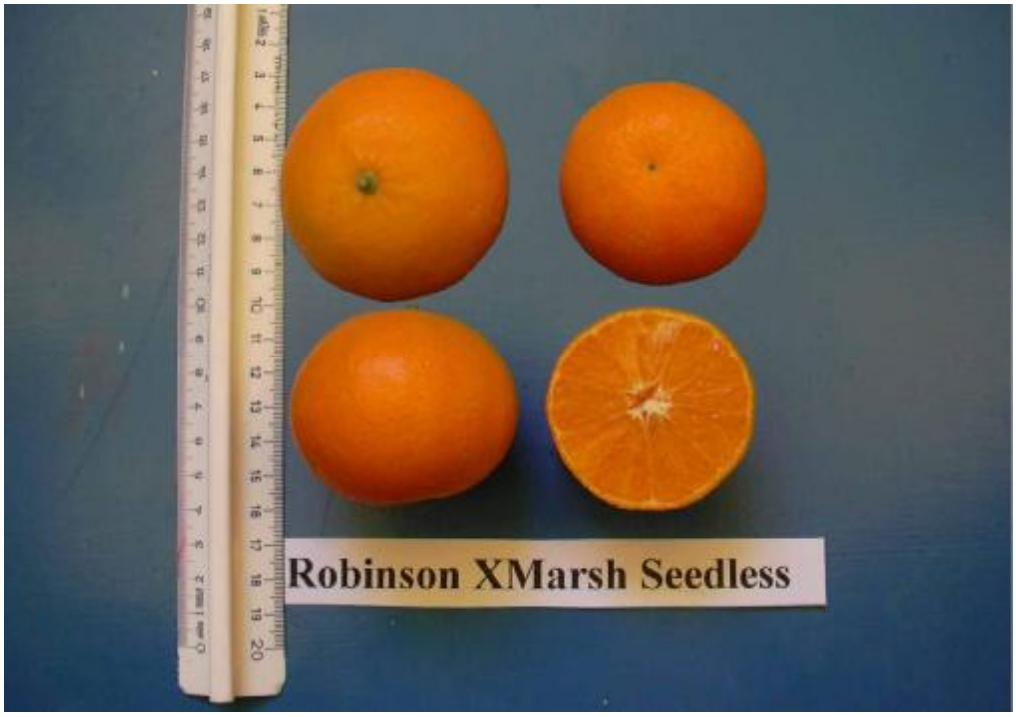
Şekil 4.13. Robinson x Klemantin SRA-70 uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü



Şekil 4.14. Robinson x Klemantin SRA-73 uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü



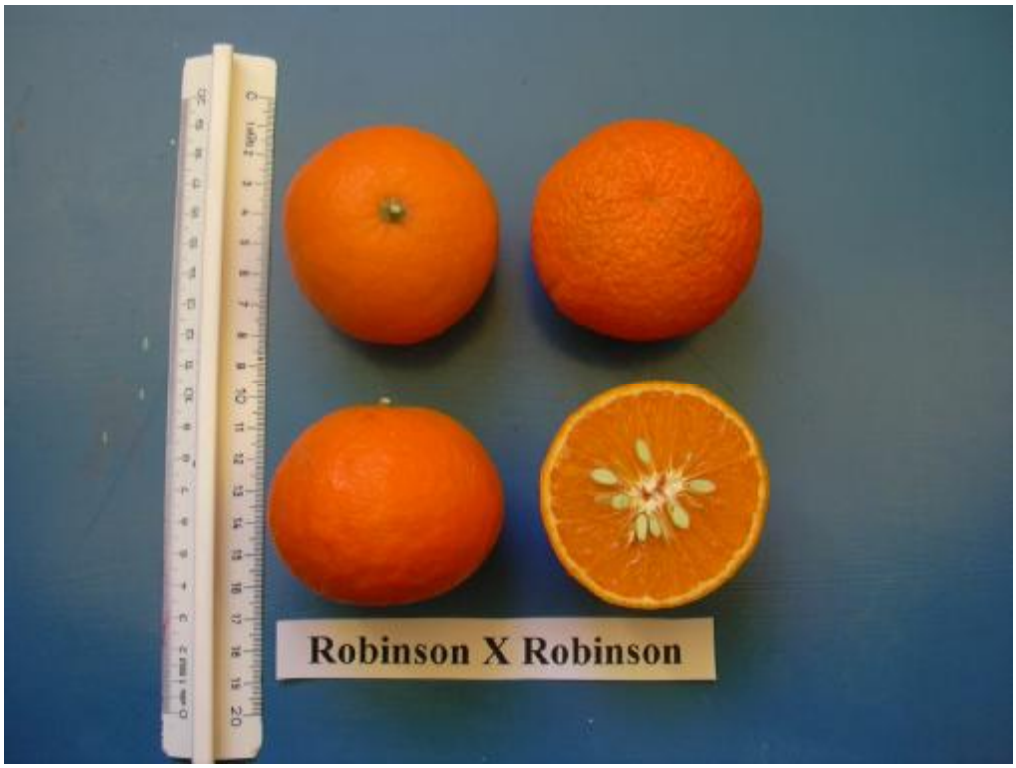
Şekil 4.15. Robinson x Lee uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü



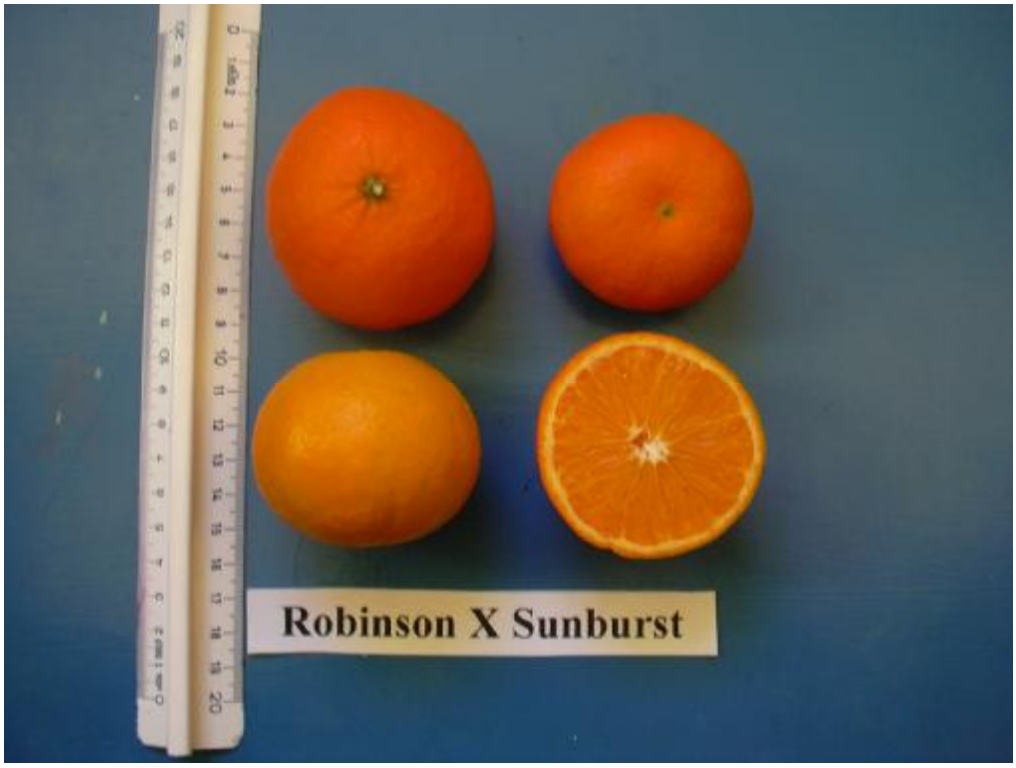
Şekil 4.16. Robinson x Marsh Seedless uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü



Şekil 4.17. Robinson x Nova uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü



Şekil 4.18. Robinson x Robinson uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü



Şekil 4.19. Robinson x Sunburst uygulamasından elde edilen meyvelerin görünümü

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada Robinson mandarin melezinin düşük verimlilik sorununa çözüm bulabilmek için uygun tozlayıcı çeşitlerin bulunması amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle bu çeşit için tozlayıcı olarak düşünülen Dancy, Fairchild, Klemantin SRA-70, Klemantin SRA-73, Lee, Marsh Seedless, Nova, Robinson, Sunburst çeşitlerine ait çiçek tozlarının kalite düzeyleri ve üretim miktarları belirlenmiştir. Ayrıca Robinson ana çeşidinde doğal koşullarda meyve tutma oranını saptamak amacıyla serbest tozlanma çalışmaları, farklı tozlayıcıların meyve tutumu ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla ise yabancı tozlama uygulamaları yapılmıştır.

Denemede yer alan Robinson mandarin çeşidi ile diğer tozlayıcı çeşitlere ait çiçek tozlarının, her iki deneme yılında da yapılan TTC canlılık testi sonuçları incelendiğinde, Klemantin SRA-70, Klemantin SRA-73, Dancy, Fairchild ve Sunburst çeşitlerinin birbirine yakın değerlerle olumlu sonuç verdikleri belirlenmiştir. Buna karşın Marsh Seedless altıntop çeşidinin çiçek tozu canlılık düzeyi yeterli bulunmamıştır. FDA canlılık testinden, TTC testi ile genelde birbirine yakın sayılabilecek sonuçlar alınmıştır. Bu testte de Marsh Seedless altıntop çeşidi dışında kalan diğer çeşitlerin yeterli canlılık düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir.

Çiçek tozu çimlendirme testleri değerlendirildiğinde, en yüksek çimlenme oranı her iki deneme yılında da Fairchild çeşidinden ve %1 agar + %20 sakkaroz ortamından elde edilmiştir. Buna karşılık Marsh Seedless altıntop çeşidine ait çiçek tozlarının çimlendirme ortamlarının hiçbirinde çimlenmediği gözlenmiştir. En düşük çimlenme değeri ise Nova çeşidinden elde edilmiştir. Öte yandan, çiçek tozu canlılık düzeyi açısından her iki yılda da yüksek değerler ortaya koyan Dancy çeşidinde çimlenme düzeylerinin önemli ölçüde düşük bulunması, dikkat çekici bulunmuştur.

Denemede yer alan çeşitlere ait ortalama anter sayıları değerlendirildiğinde her iki yılda da anter sayısı bakımından birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından en yüksek değer her iki deneme yılında da Marsh Seedless, en düşük değer ise Klemantin SRA-73 çeşidinden elde edilmiştir. İlk yıl bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı yönünden Marsh Seedless

çeşidi en yüksek değeri verirken, en düşük değerleri Klemantin SRA-73 ve Sunburst çeşitleri vermiştir. Denemenin ikinci yılında da ilk yıl olduğu gibi en yüksek değer Marsh Seedless çeşidinden elde edilirken, en düşük değer Sunburst ile Lee mandarininden elde edilmiştir.

Çiçek tozu çim borularının dişicik borusu içerisinde büyümeleri yönünden en hızlı ilerleme Robinson x Fairchild kombinasyonunda gözlenmiştir. En yavaş büyüme ise Robinson x Marsh Seedless uygulamasında gerçekleşmiştir. Denemede yer alan çeşitlerde çiçek tozu çim borusunun tohum taslağına ulaşması Robinson x Fairchild ve Robinson x Lee uygulamalarında 7. günde Robinson x Klemantin SRA-73 ve Robinson x Nova uygulamalarında ise 9. günde tamamlanmıştır. Kendileme, Serbest Tozlanma ve Robinson x Marsh Seedless uygulamalarında ise çiçek tozu çim borularının dişicik borusu uzunluğunun sırasıyla %87.50 ve %96.66'sında engellendiği belirlenmiştir.

Denemede yer alan tüm tozlama kombinasyonlarında meyve çap değerlerini saptamak için belirli aralıklarla ölçümler yapılmıştır. Her iki deneme yılında da birbirine paralel sonuçlar elde edilmiştir. Meyve büyümesi yaz aylarında hızlı olurken, derime kadar olan eylül, ekim ve kasım ayları boyunca tüm kombinasyonlarda büyümenin daha yavaş olduğu gözlenmiştir. En hızlı meyve büyümesi Robinson x Klemantin SRA-73 ile Robinson x Fairchild kombinasyonlarına ait meyvelerden elde edilmiştir.

Meyve tutma değerleri incelendiğinde, ilk yıl en yüksek meyve tutumu Robinson x Fairchild ve Robinson x Lee uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük meyve tutumu ise Robinson x Marsh Seedless kombinasyonundan elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek meyve tutumu Robinson x Dancy uygulamasından elde edilirken, bunu Robinson x Fairchild uygulaması izlemiştir. En düşük meyve tutumu Robinson x Nova kombinasyonunda belirlenmiştir. Tüm uygulamalarda haziran ayında şiddetli dökümler gerçekleşirken, daha sonraki aylarda döküm şiddetinin giderek azaldığı belirlenmiştir.

Meyve kalite kriterleri açısından her iki deneme yılında da genelde birbirine yakın sonuçlar elde edilmiştir. Ancak 2005 yılında, özellikle meyve ağırlığı ve meyve iriliği açısından 2003 yılına oranla daha düşük değerlere ulaşıldığı dikkat

çekici olmuştur. Tezde belirtildiği gibi yeterli çiçek oluşumu söz konusu olmadığından, 2004 yılında denemelere ara verilmiştir. 2004 yılında deneme ağaçlarında fazla meyve tutumu olmadığından, depo besin maddelerinin 2005 yılına bol miktarda aktarılması ve bunun sonucu olarak çok sayıda ancak daha küçük boyutlu meyve tutumunun söz konusu olduğu düşünülebilir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; çiçek tozu miktarı ve kalitesi, çiçek tozu çim borusu büyümesi, meyve tutumu ve kalitesi yönünden en olumlu sonuçlar Fairchild, Lee, Klemantin SRA-73 ve Dancy çeşitlerinden elde edilmiştir. Buna karşılık denemede yer alan Marsh Seedless altıntop çeşidi çiçek tozu kalitesi yönünden olumsuz özellik göstermiştir. Söz konusu olumsuz özelliğinden dolayı Marsh Seedless çeşidi uygun tozlayıcı niteliğe sahip bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre, Robinson mandarin çeşidinin Fairchild, Lee, Klemantin SRA-73 ve Dancy çeşitleri ile karışık bahçe kurulması durumunda, meyve tutumu ve kalitesi açısından olumlu sonuçlar alınabileceği söylenebilir. Ancak, tozlayıcı çeşidin meyve tutumunda önemli artışa sebep olmasının yanında, tohum sayısında artışa neden olması ise istenmeyen bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu noktada, tozlayıcılık özelliği yönünden ilk sıralarda yer aldığı halde, tohum sayısı açısından biraz daha düşük değerler ortaya koyan Dancy çeşidi; denemedeki öteki çeşitlere oranla daha öne çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

ALY, M.A., 1995. Effects of gamma irradiation on self and cross-incompatibility of Clementine mandarin. Alexandria Journal of Agricultural Research 40(3)333-347 (Hort. Abs., 1997 vol:67, 7, 810, 6393).

ANONİM, 2000. Turunçgil Dünyası. Akdeniz İhracatçı Birlikleri.120s.

ANONİM, 2005a. Dünya ve Türkiye Turunçgil Türleri Üretimi ve Alanları http: //www fao.org/.

ANONİM, 2004b. Correlations between pollen grain viability and fruit characteristics in "Pera" sweet orange mutants. Pesq.agropec. bras.vol:39 no.10 Brasilia oct.2004.

ARORA, B.S., DAULTA, B.S. 1991. Studies on fruits set in various cultivars of lemon. Hayrana Journal of Horticulture Science, 20(3-4):193-196 (Hort. Abs., 1994 vol:64, 4, 3134).

BARRY, G.H., ALEXANDER, C,J., 1995. Cross pollination between Midknight Valencia and Clementine mandarin. Citrus Journal 5(5)25 (Hort. Abs., 1996 vol:66, 6, 679, 5392).

BARRY, G.H., BOWER, J.P., 1997. Manipulation of fruit set and stylar-end fruit split in "Nova" mandarin hybrid. Scientia Horticulturae, 70(2/3)243- 250. (Hort.Abs., 1998 vol:68, 3, 349, 2624).

BERIDZE, N. D., MAISURADZE, N.I. 1991. Some factors affecting fruit and seed set in oranges. Hort. Abs., 1994 vol:64, 9, 988, 7421.

BROWN, H.D., KREZDORN, A.H., 1969. Hand pollination tests and field evaluation of pollinators for Citrus. Proc. Fla. St., 82:43-48.

BUKIYA, Z.M., 1985. Effect of pollinators on fruit-and seed-set in the dwarf mandarins Okitsuwase, Mihowase and Kowanowase Subtropicheskie Kultury No. 3,116-122. (Hort.Abs., 1986 vol 56, 6498, 4655).

BUKIYA, Z.M., MAISURADZE, N.I., GOLIADZE, SH.K., 1986. Parthenocarpy in mandarin of the Wase type. Subtropicheskie Kultury No.6, 71-75 (Hort.Abs., 1987 vol:57, 7, 627, 6022).

CHAO, C. T., 2005. Pollination study of Mandarins and the Effect on Seediness and Fruit Size: Implications for Seedless Mandarin Production, 40:2

DEMİRKESER, H., 2000. Nova mandarininde değişik uygulamaların meyve tutumu ve kalitesi üzerine etkileri. Ç.Ü Fen Bilimleri Enst. Y. Lisans Tezi (Yayınlanmamış) 159 s.

DHILLON, D.S., SANDHU, A.S., SHARMA, K.K., 1993. Influence of different pollinizers on fruit set, seed number and seed germination in different lemon selections. Punjab Horticultural 30,1-4 (Hort.Abs., 1994 vol:64, 10, 1094, 8270).

DOMINGUES, E.T., TULMANN NETO, A., 1999. Influence of pollination and floral morphology on fruit setting in sweet orange varieties. Hort. Abs., 1999, vol:69, 9, 1083, 8154.

DOMINGUES, E.T., TULMANN NETO A., TEOFILO SOBRINHO J., 1999. Polen viability in sweet orange varieties. Scienta Agricola. 1999, 56: 2, 265-272

DOMINGUES, E.T., TULMANN NETO, A., TEOFILO SOBRINHO, J., 2000. Polen viability of cv. "Pera" clones and other sweet orange varieties. Ciencia Rural 30(1)85-89 (Hort. Abs., 2000 vol:70, 9, 1000, 7552).

ETİ, S., 1987. Über das Pollenchlauchwachstum und die Entwicklung der Samenanlagen in Beziehung zum Fruchtansatz und zur Fruchtqualitaet bei der Mandarinensorte "Clementine" (*Citrus reticulata)* Dissertation Univ. Hohenheim, 127s.

___, S., STÖSSER, R., 1988. Fruchtbarkeit der Mandarinensorte "Clementine" (*Citrus reticulata* Blanco*)* I. Pollenqualitaet and Pollenwachstum. Gartenbauwisssenschaft, 53(4)160-166.

___, S., 1990. Çiçek tozu miktarını belirlemede kullanılan pratik bir yöntem. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1).49-58.

___, S., KILAVUZ, M., KAŞKA, N., 1990. Robinson mandarininde kendileme ve yabancı tozlama ile meyve tutumu ve meyve kalitesi arasındaki ilişkiler. Bahçe 18(1-2):62-68.

___, S., STÖSSER, R., 1990. Einfluss von Wachstumsregulatoren und Fremdbestaubungen auf die Fruchtbarkeit von Mandarinen (*Citrus reticulata* Blanco*)*. Gartenbauwissenschaft, 55(2)78-82.

___, S., 1991. Bazı meyve tür ve çeşitlerinde değişik *in vitro* testler yardımıyla çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi. Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 6(1): 69-80.

___, S., PAYDAŞ,S., KÜDEN, A. B., KAŞKA, N., KURNAZ, Ş., ILGIN, M., 1994. Çukurova koşullarında yetiştirilen bazı badem çeşitlerinin döllenme biyolojisi ve embriyo gelişimi üzerine araştırmalar. Acta horticulturae 373:225-229.

___., 2001. Döllenme Biyolojisi Yüksek Lisans ders notları (Yayınlanmamış).

FUTCH, S.H., JACKSON, L.K., 2003. Cross-Pollination planting plans. Institute of Food and Agricultural Sciences. http:// ifas.ufl.edu/BODY_CH082.

GANESHAN, S., ALEXANDER, M.P., 1991. Cryogenic preservation of lemon polen. Gartenbauwissenschaft, 56(5)228-230. (Hort. Abs., 1994, vol:64, 5, 529, 4018).

GERACİ, G., REFORGIATO, G., DEPASQUALE, F., 1978. Pollen tubes penetration in citrus styles. Proc. Int. Soc. Citric., 58-59.

HESLOP-HARRISON, J., HESLOP-HARRISON, Y., 1970. Evalution of polen viability by enzymatically induced fluorescence. Intra cellular hydrolysis of fluorescein diacetate. Stain Technology, 45(3):115-120.

KHAMSUK, O., SURIYAPANANONT, S., SURIYAPANANONT, V., JUNTHAWONG, N., 2003. Pollen growth in Satsuma mandarin pistil *(Citrus unshiu* Marc.*)* of.natural and hand pollination condions. (Hort. Abs., 2003. vol:73, 9, 1203, 8146).

KHODZHAEVA, R.Z., 1988. Lemon fruit set in protected cultivation. Sadovodstvoi Vinogradarstvo no.4, 29-30 (Hort. Abs., 1988, vol:58, 9, 686, 6258).

KITAJIMA, A., OKADA, Y., HASEGAWA, K., 2001. [Pollen tube growth, fertilization and seed development in Hyuganatsu (*Citrus tamurana)* seedless cultivars 'Muroto-Konatsu'] Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 70 (3): 320-327 (Hort. Abs., 2002 vol:72, 4, 460, 3323).

LUPO, A., EISIKOWIITCH, D., BROSH, P., 1991. Pollination in Murcott cultivar of Citrus (Rutaceae), the influence on seed number and productivity Acta Horticultarae, 288: 275-277.

MOFFET, J.O., RODNEY, D.R., SHIPMAN, C.W., 1979. Effect of hand pollination with ine Citrus cultivars on yields of Mineola Tangelo. Journal of the Arizona- Nevada Acedemy of Science.

NORTON, J.D., 1966. Testing of plum polen viability with terazolium salts. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 89: 132-134

ÖZKAN, M., ETİ, S., 1992. Minneola tangelo'nun döllenme biyolojisi üzerine araştırmalar. I.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi.Cilt 1, 197-201.

ÖZSAN, M., 1961. Bazı önemli portakal, mandarin, limon ve altıntop çeşitleri üzerinde sitolojik ve biyolojik araştırmalar. Ankara Univ. Ziraat Fak. Yayınları. 175, 72 s.

RENSBURG, P. VAN., 1986. Fruit set reaction of six new Clementine selections Citrus and Subtropical Fruit Research no.164, 13. (Hort. Abs., 1987 vol:57, 6, 522, 4991).

ROHIDAS, S., CHAKRAWAR, V. RV. 1989. Studies on floral biology of some important Citrus species.II. Kagzi lime. Horticultural Journal, 2 (1) 20-25. (Hort. Abs.,1991 vol: 61, 11, 1224, 10464).

RUIZ, R., GARCIA-LUIS, A., MONERRI, C., GUARDIOLA, J.L., 2001. Carbohydrate availability in relation to fruıtless abscission in Citrus. Annals of Botany, 87:805-812. (Hort. Abs., 2002 vol:72, 2, 143, 1086).

SAUNT, J., 1990. Citrus varieties of the world. Sinclair International Limited, Norwich, England, 41-65.

SERTTAŞ T., 2003. Bazı mandarin çeşitlerinde eşeysel uyuşmazlık durumları ile karşılıklı tozlanmada meyve tutumu ve kalitesinin belirlenmesi. Ç.Ü Fen Bilimleri Enst. Y. Lisans Tezi (Yayınlanmamış) 114 s.

STANLEY, R.G., LINSKENS, H.F., 1985. Polen Biologie. Biochemie Gewinnung und Verwendung Urs freund Verlag Greifenberg Ammerse ,344p.

STÖSSER, R., KAŞKA, N., ANVARİ, S.F., ETİ, S., 1985. Bahçe bitkilerinde döllenme biyolojisi uygulamalı kurs notları. 18-22 Mart 1985 Adana (Basılmamış).

TAKAHARA, T., OIYAMA, I., OKUDAI, N., 1982. The effects of using tetraploids as pollinators in the production of seedless fruit of self sterile Citrus cultivars. Fruit Tree Research Station no.4, 11-24. (Hort. Abs., 1983 vol:53, 5, 364, 3706)

THOMAS, R.J., GOSWAMI, A.M., SAXENA, S.K.., SHARMA, H.C., SHANTI, C., 2000. Effect of different pollen parents on fruit set and physicochemical qualities of lemon cv. Kagzi kalan. Indian Journal of Horticulturae 57(3)231-235. (Hort. Abs., 2001 vol:71, 11, 1303, 9379).

TISNE-AGOSTINI, D., ORSINI, A., 1990. Polen incompatibility in Clementine: Observations on pollen tube growth *in vivo*. Agronomie, 10(7): 525-532. (Hort. Abs., 1991 vol:61, 9, 993, 8515).

TUZCU, Ö., 1990. Main Citrus Varieties Cultivated in Turkey. Mediterranean Exporter Unions, 1990.

TUZCU, Ö., 2001. Turunçgil Yetiştiriciliği Lisans Ders notları, Ç. Ü. Ziraat Fakültesi. Adana (Yayınlanmamış).

VENKATESWARLU, G., LAVANIA, M.L., MISRA, K.K., 1984. Effect of various pollen parents on the physico-chemical qualities of lemon. Progressive Horticulture 16(3/3): 202-208. (Hort. Abs., vol:56, 6, 498, 4656).

VITHANAGE, V., 1991. Effect of different polen parents on seediness and quality of "Ellendale" tangor. Scienta Horticulture, 48(3-4): 253-260. (Hort. Abs., 1992 vol:62, 3, 308, 2558).

WALLACE, H.M., LEE, L.S., 1999. Pollen source, fruit set and xenia in mandarins. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 74(1): 82-86.

XUE, M., CHEN, T., YANG, J., 1995. Observations on self and cross-compatibility in Shatinyu. Acta Horticulturae Sinica (1995) 22(2)127-132. (Hort. Abs., 1996 vol:66, 1, 104, 837).

YAMAMOTO, M., MATSUMOTO, R., YAMADA, Y. 1996. relationship between sterility and seedlessness in citrus. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, (Plant Breeding Abstracts 1996 vol:66, 4, 558, 4132)

YAMAMOTO, M., TOMINAGA, S., 2002. Releationship between seedlessness of Keraji *(Citrus keraji* hort. ex Tanaka) and female sterility and self-incompatibility. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 72(9): 1153, 8073.

YENİYIL, Ö., 2000. Bazı mandarin çeşit ve melezlerinin karşılıklı uyuşmazlık durumlarının belirlenmesi Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Y. Lisans Tezi (Yayınlanmamış) 85s.

YEŞİLOĞLU, T., 1988. Klemantin mandarininde GA_3 ve bilezik alma uygulamalarının yapraklarda karbonhidrat, bitki besin maddeleri, meyve verim miktarları ve kalite üzerine etkileri. Akd. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi,12: 37-42.

YEŞİLOĞLU, T., 2001 Turunçgil Yetiştiriciliği Lisans Ders Notları, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Adana (Yayınlanmamış)

YOSHINAGA, K., KOBAYASHI, S.,OIYAMA, I., 1990. Citrus pollen treated with organic solvents and its utilization for pollination of "Nova" tangelo growing in a plastic greenhouse. Bulletin of the fruit Tree Research Station no:17, 35-44. (Hort. Abs., 1991 vol:61, 6, 627, 5421).

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Adana'nın Kozan ilçesinde doğdum. İlk orta ve lise öğrenimimi Kozan'da tamamladım. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden 2002 yılında mezun oldum. Aynı yıl Yüksek Lisans öğrenimime başladım. Şu anda özel bir şirkette çalışmaktayım.