

**BAZI ELMA VE KIRAZ ÇEŞİTLERİNDE POLEN
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

Çağlar SANŞİLİ

Yüksek Lisans Tezi

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKYILMAZ

2014

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI ELMA VE KİRAZ ÇEŞİTLERİNDE POLEN
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

Çağlar SANŞİLİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman

PROF. DR. MUSTAFA BÜYÜKYILMAZ

TEKİRDAĞ-2014

Her hakkı saklıdır

Bu araştırma, Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projesi tarafından desteklenmiştir.

Proje No. : NKÜBAP.00.24.YL.13.08

Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKYILMAZ danışmanlığında, Çağlar SANŞİLİ tarafından hazırlanan “Bazı Elma ve Kiraz Çeşitlerinde Polen Performanslarının Belirlenmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKYILMAZ *İmza :*

Üye : Prof. Dr. Salih ÇELİK *İmza :*

Üye : Prof. Dr. Turgut SAĞLAM *İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI ELMA VE KIRAZ ÇEŞİTLERİNDE POLEN PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Çağlar SANŞİLİ

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKYILMAZ

Bu araştırma Tekirdağ ekolojisinde yetiştirilen Starkspur Golden Delicious, Starkrimson Delicious, Fuji, Jonagold, Granny Smith elma çeşitleri ve asılı 0900 Ziraat ve Stark's Gold kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarının canlılık oranları, çimlenme düzeyleri ve çiçek tozu üretim miktarlarının saptanması amacıyla yürütülmüştür.

Çeşitlerden ileri pembe tomurcuk dönemine alınan çiçeklerden elde edilen çiçek tozlarına canlılık düzeylerini saptamak amacıyla İKI (İyotlu Potasyum İyodür), Safranin, TTC ve Asetokarmin testleri uygulanmıştır. Çiçek tozlarının çimlenme düzeylerinin belirlenmesi için petride agar ve asılı damla yöntemleri kullanılmıştır. Petride agar yönteminde %1'lik agar ortamında %0, 10, 15, 20 sakkaroz ve %10, 15 sakkaroz + 5, 10 ppm borik asit dozları, asılı damla yönteminde %0, 10, 15, 20 sakkaroz dozları kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda canlılık düzeyleri bütün testler itibariyle elmada en yüksek Starkspur Golden Delicious ve Granny Smith, en düşük Fuji çeşitlerinden elde edilmiş, kirazda Stark's Gold çeşidinin çiçek tozlarının canlılık oranları 0900 Ziraat çeşidinden daha yüksek bulunmuştur.

Çimlenme düzeyleri elmada petride agar yönteminde genel olarak %10 sakkaroz+5 ppm borik asit ortamında en yüksek bulunmuş, Jonagold çeşidinde %15 sakkaroz ortamında en yüksek çimlenme düzeyi saptanmıştır. Kirazda ise 0900 Ziraat çeşidi %15 sakkaroz+10 ppm dozunda en yüksek çimlenme düzeyi gösterirken Stark's Gold %10 sakkaroz+5 ppm dozunda göstermiştir. Asılı damla yönteminde elma çeşitleri %10-15 sakkaroz dozlarında en yüksek çimlenme düzeyi göstermişlerdir. İki kiraz çeşidinde en yüksek çimlenme düzeyi %15 sakkaroz dozunda elde edilmiştir.

Çiçek tozu üretim miktarları elmada en çok Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson Delicious çeşitlerinde, kirazda Stark's Gold çeşidinde elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Polen, canlılık, çimlenme oranı, çiçek tozu miktarı

2014, 70 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION OF POLLEN PERFORMANCES OF SOME APPLE AND CHERRY CULTIVARS

Çağlar SANŞILI

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor : Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKYILMAZ

The aim of this research is to determine pollen viability, germination and quantity of Starkspur Golden Delicious, Starkrimson Delicious, Fuji, Jonagold, Granny Smith apple cultivars and 0900 Ziraat, Stark's Gold cherry cultivars in laboratory tests.

Pollens were obtained from flowers at popcorn stage. In order to determine viability of pollens *in vitro* IKI, Safranin, TTC and Acetocarmin laboratory tests were applied. Agar in petri, and hanging-drop methods were used to determine the germination rates of pollens. %0, 10, 15, 20 sucrose and %10, 15 sucrose +5, 10 ppm boric acid doses were used in agar in petri method and %0, 10, 15, 20 sucrose doses in hanging-drop method.

As a result, as viability of pollens concern, overall the highest viability was observed in Starkspur Golden Delicious and Granny Smith, the lowest in Fuji apples. Pollen viability in Stark's Gold cherry cultivar was higher than 0900 Ziraat.

Germination rates were in general found the highest with the dosed of %10 sucrose+5 ppm boric acid in agar in petri in apple. While 0900 Ziraat cherry showed the highest germination rate in %15 sucrose+10 ppm boric acid, Stark's Gold cherry showed in %10 sucrose+10 ppm boric acid doses in agar in petri method.

Quantity of pollen was the highest in Starkspur Golden Delicious and Starkrimson Delicious apple cultivars and quantity of pollen was the highest in Stark's Gold cherry cultivar.

Key words: Pollen, viability, germination rate, quantity of pollen

2014, 70 pages

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin boyunca her türlü bilgi ve desteğini benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKYILMAZ'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda gerekli olan deneme materyalinin temin edilmesinde kolaylık sağlayan Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Mehmet SAĞLAM'a teşekkür ederim.

Tezimin istatistiki analizleri konusunda benden yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Yahya Tuncay TUNA'ya teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tezimin her aşamasında bana destek ve yardımcı olan sevgili arkadaşım Araş. Gör. Fatma Seren SAĞIR'a sonsuz teşekkürler.

Son olarak, hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen, bu günlere gelmemi sağlayan sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa
No.

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Denemede yer alan elma çeşitleri	11
3.1.2. Denemede yer alan kiraz çeşitleri	15
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Çiçek tozlarının elde edilmesi	17
3.2.2. <i>In vitro</i> koşullarda çiçek tozu canlılık testleri	23
3.2.3. <i>In vitro</i> koşullarda çiçek tozu çimlendirme testleri	25
3.2.4. Çiçek tozu üretim miktarlarının saptanması	26
3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	28
4.1. Çiçek Tozu Canlılığı	28
4.2. Çiçek Tozu Çimlenme Düzeyi	38
4.2.1. Petride Agar yöntemi	38
4.2.2. Asılı Damla yöntemi	49
4.3. Çiçek Tozu Üretim Miktarları	58
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	60
6. KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ	70

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No.
Çizelge 4.1. Denemede ele alınan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarına uygulanan canlılık testleri sonucu belirlenen canlılık değerleri	29
Çizelge 4.2. Denemede ele alınan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarına uygulanan canlılık testleri sonucu belirlenen canlılık değerleri	35
Çizelge 4.3. Denemede ele alınan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarına, petride agar yöntemiyle uygulanan çimlendirme testleri sonucu belirlenen çimlenme düzeyleri	38
Çizelge 4.4. Denemede ele alınan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarına, petride agar yöntemiyle uygulanan çimlendirme testleri sonucu belirlenen çimlenme düzeyleri	45
Çizelge 4.5. Denemede ele alınan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarına, asılı damla yöntemiyle uygulanan çimlendirme testleri sonucu belirlenen çimlenme düzeyleri	49
Çizelge 4.6. Denemede ele alınan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarına, asılı damla yöntemiyle uygulanan çimlendirme testleri sonucu belirlenen çimlenme düzeyleri	55
Çizelge 4.7. Denemede ele alınan elma çeşitlerine ait çiçek tozu üretim miktarları	58
Çizelge 4.8. Denemede ele alınan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozu üretim miktarları	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No.
Şekil 3.1. Starkspur Golden Delicious çeşidinin meyvelerinin görünüşü	13
Şekil 3.2. Starkrimson Delicious çeşidinin meyvelerinin görünüşü	13
Şekil 3.3. Fuji çeşidinin meyvelerinin görünüşü	14
Şekil 3.4. Jonagold çeşidinin meyvelerinin görünüşü	14
Şekil 3.5. Granny Smith çeşidinin meyvelerinin görünüşü	15
Şekil 3.6. Stark's Gold çeşidinin meyvelerinin görünüşü	16
Şekil 3.7. 0900 Ziraat çeşidinin meyvelerinin görünüşü	16
Şekil 3.8. Starkspur Golden Delicious elma çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü	17
Şekil 3.9. Starkrimson Delicious elma çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü	18
Şekil 3.10. Fuji elma çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü	18
Şekil 3.11. Jonagold elma çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü	19
Şekil 3.12. Granny Smith elma çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü	19
Şekil 3.13. Stark's Gold kiraz çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü	20
Şekil 3.14. 0900 Ziraat kiraz çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü	20
Şekil 3.15. Denemede kullanılan elma çeşitlerine ait çiçeklerden elde edilen anterler	21
Şekil 3.16. Denemede kullanılan kiraz çeşitlerine ait çiçeklerden elde edilen anterler	21
Şekil 3.17. Denemede kullanılan elma ve kiraz çeşitlerine ait çiçeklerin anterlerinden çiçek tozu elde edilmesi	22
Şekil 3.18. Denemede kullanılan elma ve kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarının saklandığı desikatörün görünümü	22

Şekil 4.1. İKI çiçek tozu canlılık testi uygulanmış olan elma çiçek tozlarının görünümü	30
Şekil 4.2. Safranin çiçek tozu canlılık testi uygulanmış olan elma çiçek tozlarının görünümü	31
Şekil 4.3. TTC çiçek tozu canlılık testi uygulanmış olan elma çiçek tozlarının görünümü	32
Şekil 4.4. Asetokarmin çiçek tozu canlılık testi uygulanmış olan elma çiçek tozlarının görünümü	33
Şekil 4.5. Elma çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan farklı canlılık testlerinde saptanan canlılık düzeyleri	34
Şekil 4.6. Farklı çiçek tozu canlılık testi uygulanmış olan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarının görünümü	36
Şekil 4.7. Kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan farklı canlılık testlerinde saptanan canlılık düzeyleri	37
Şekil 4.8. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Starkspur Golden Delicious elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	39
Şekil 4.9. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Starkrimson Delicious elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	40
Şekil 4.10. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Fuji elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	41
Şekil 4.11. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Jonagold elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	42
Şekil 4.12. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Granny Smith elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	43
Şekil 4.13. Petride agar çimlendirme yöntemiyle, denemede ele alınan elma çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanmış farklı sakkaroz (%) ve borik asit (ppm) dozlarında saptanan çiçek tozu çimlenme düzeyleri	44
Şekil 4.14. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	46

Şekil 4.15. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve Borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Stark's Gold kiraz çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	47
Şekil 4.16. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarında saptanan çimlenme düzeyleri	48
Şekil 4.17. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Starkspur Golden Delicious elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	50
Şekil 4.18. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Starkrimson Delicious elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	51
Şekil 4.19. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Fuji elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	52
Şekil 4.20. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Jonagold elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	53
Şekil 4.21. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Granny Smith elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	54
Şekil 4.22. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen elma çeşitlerinin çiçek tozlarında saptanan çimlenme düzeyleri	54
Şekil 4.23. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	56
Şekil 4.24. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Stark's Gold kiraz çeşidinin çiçek tozlarının görünümü	57
Şekil 4.25. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarında saptanan çimlenme düzeyleri	57

1. GİRİŞ

İklim çeşitliliği, coğrafi yapısı ve birçok meyve türünün gen merkezi olması sebebiyle meyve yetiştiriciliği bakımından yüksek üretim potansiyeline sahip olan ülkemiz, elma ve kiraz üretimi bakımından Dünya ülkeleri arasında rekabetçi bir konumdadır.

Elmalar, *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının, *Pomoideae* alt familyasından, *Malus* cinsine girmektedir. Elma, ılıman iklim meyve türleri içerisinde Dünya’da ve ülkemizde üretimi en fazla yapılan türdür. Günümüzde elma kültürü kuzey ve güney yarım kürenin ılıman iklime sahip hemen her bölgesinde yetişmektedir. Ülkemizin de hemen hemen her bölgesinde yetiştirilmekte olup, özellikle Kuzey Anadolu, Karadeniz kıyı bölgesi, İç Anadolu ve Doğu Anadolu yaylaları arasındaki geçit bölgeleri en elverişli kültür merkezleridir (Özbek 1978, Özçağırın ve ark. 2011a).

Türkiye elma üretimi, Dünya elma üretiminin (76.379.000 ton) yaklaşık % 3,78’ini (2.889.000 ton) oluşturmaktadır (Anonim 2012b). Bu üretim miktarı ile ülkemizde ılıman iklim meyveleri arasında yetiştiriciliği en çok yapılan elma, Türkiye meyve üretiminin (18.000.000 ton) yaklaşık % 16,05’ini kapsamaktadır (Anonim 2012a).

Kiraz (*Prunus avium* L.) botanikte *Rosaceae* familyası, *Prunus* cinsi ve *Cerasus* alt cinsine girmektedir (Öz 1988). Anavatanı Güney Kafkasya, Hazar Denizi kıyıları ve Kuzey Doğu Anadolu’dur. Türkiye’de Kuzey Anadolu dağları ve Toroslar’da sıkça rastlanmaktadır (Özçağırın ve ark. 2011b).

Ülkemiz, kiraz üretim miktarı ile Dünya’da 1. sırada yer almakta ve Dünya kiraz üretiminin (2.256.519 ton) yaklaşık % 21,30’unu (480.748 ton) karşılamaktadır. Bu üretimin yaklaşık % 12,86’sı ihracat ürünüdür (Anonim 2012a). Dünya’da kirazın yetişebileceği ekonomik alanların sınırlı olmasına karşın, ülkemizde kiraz yetiştiriciliği için ekolojik koşulların uygun olduğu, geniş sayılabilecek bölgeler bulunmaktadır (Pırlak ve Bolat 2001).

Ekolojik koşullar açısından birçok meyve türünün yetiştirilmesine olanak sağlayan ülkemizin bazı bölgelerinde birim alandan elde edilen verim, birçok ülkede belirlenen değerlerin gerisinde bulunmaktadır. Bu sorunun çözümünde meyve bahçelerinde uygulanan teknik ve kültürel uygulamaların düzenli bir şekilde yapılması gerekliliğinin yanı sıra yetiştirilen tür ve çeşitlerin tozlanma ve dölllenme durumlarının bilinmesi ve bunlarla ilgili önlemlerin alınması gerekmektedir. Bir meyve türünde dölllenme düzeyinin ve dolayısıyla

meyve tutumunun yüksek olmasında, çiçek tozunun bazı özelliklerinin (üretilen miktar, çimlenme oranı) önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır (Bolat ve Güleryüz 1994).

Partenokarpik meyve veren türler dışında, yaprağını döken meyve ağaçları meyve tutumu için döllenmeye ihtiyaç duyarlar. Bunun öncesinde de tozlanma gereklidir. Çiçek tozlarının canlılığı tozlanma ve döllenmeyi önemli ölçüde etkilediğinden dolayı çiçek organlarının kusursuz ve yüksek canlılık düzeyine sahip çiçek tozları üretmesi gerekmektedir (Eti 1991, Aşkın ve ark. 2006, Çetin ve Soylu 2006).

In vitro ortamda polen canlılık düzeyi, değişik boya maddeleri kullanılarak, canlılığını sürdürebilecek çiçek tozlarının boyanabilmesi esasına dayanarak belirlenmektedir. Fakat bütün meyve türleri için geçerli olabilecek tek bir boya ve tek bir yöntem elde edilememiştir. Çünkü araştırmalardan elde edilen bulgular meyve tür ve çeşidine, kullanılan boya maddelerine ve etkili maddenin dozuna göre büyük farklılıklar göstermiştir (Bolat ve Güleryüz 1994). Bu konuda farklı tür ve çeşitlerin çiçek tozlarında farklı canlılık testleri kullanılarak birçok araştırma yapılmıştır (Norton 1966, Bolat ve Güleryüz 1994, Eti ve ark. 1998, Ilgın ve ark. 2007, Kalyoncu ve ark. 2013).

Yüksek canlılık özelliğine sahip çiçek tozlarının çimlenme yetenekleri ise büyük oranda ortamdaki besin maddesi miktarı ve çevre şartlarına bağlıdır. Çiçek tozları için en uygun çimlenme şartlarının, çiçek tozlarının alındığı bitki tür ve çeşidine göre büyük değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Kalyoncu ve ark. 2013). Bugüne kadar birçok araştırmacı tarafından, değişik bitki tür ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının, farklı çimlendirme ortamlarında, değişik besin ortamları ve çimlendirme yöntemleri kullanılarak çiçek tozu çimlendirme testleri üzerine araştırmalar yapılmıştır (Ayfer 1959, Eti ve ark. 1989, 1990, 1996, 1998, Koyuncu ve ark. 2000, Çetin ve Soylu 2006, Sütyemez 2007, Günver Dalkılıç ve Dayı Doğru 2011, Dalkılıç ve Mestav 2011).

Bu çalışmada, Tekirdağ koşullarında yetişen 5 elma ve 2 kiraz çeşidinin farklı yöntemlerle çiçek tozlarındaki canlılık oranları, çimlenme düzeyleri ve çiçek tozu üretim miktarlarının saptanması ve sonuçların elma ve kirazın döllenme biyolojisi çalışmalarına katkı sağlaması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Meyve yetiştiriciliğinde, kaliteli ve yüksek verim elde edebilmenin en önemli aşamaları; çiçek tomurcuğu oluşumu, gelişimi, çiçeklenme, tozlanma, dölleme, meyve tutumu ve meyve olgunlaşmasıdır. Tozlanma ve dölleme yoluyla tohum oluşması, bitkilerin nesillerini devam ettirebilmeleri açısından önemlidir. Tohum, meyvenin büyümesi ve kalitesi üzerine önemli etkilerde bulunduğundan dolayı tohum oluşumu için meyve ağaçlarında yeterli tozlanma ve döllemenin gerçekleşmesi gerekmektedir (Öztürk ve ark. 2011).

Elma, karışık çiçek tomurcuk yapısına sahip olup, bir önceki gelişme döneminde meydana gelmektedir. Çiçekleri hermafrodit çiçek yapısına sahiptir ve 5 çanak yaprak, 5 taç yaprak, 15-20 erkek organ ve 1 adet 5 karpelli dişi organ bulunmaktadır (Özbek 1978). Yumurtalık ise alt durumludur. Elmalar genel olarak kendine kısırır. Bu kısırılık bazı çeşitlerde tam, bazılarında ise kısmidir. Bu sebeple elma bahçesi tesis edilirken tamamen kendine verimli olan elma çeşitleri kullanılsa bile çeşit karışımı yapılması tavsiye edilmektedir (Akgül ve ark. 2005).

Elmaların haploid kromozom sayısı $n=17$ olup, diploid ve triploid çeşitlerine rastlanmaktadır. Entomofil bir bitki olan elmada, tozlanma ve dölleme olayı %90 arılarla gerçekleşmektedir. Bu amaçla, etkili tozlanma periyodu içerisinde, bahçelerde en az 5 dekar alanda 1 arı kovani bulundurulmalıdır (Özçağırın ve ark. 2011a, Öz ve ark. 1998).

Kirazın ise haploid kromozom sayısı $n=8$ 'dir. Çiçek tomurcukları basit tomurcuk halindedir. Çiçek tomurcuklarından sadece çiçek, odun tomurcuklarından ise sadece yaprak ve sürgün meydana gelmektedir. Bir önceki gelişme periyodunda meydana gelmiş çiçek tomurcukları, Mayıs buketlerinde ve kısmen bir yaşındaki dalların dip kısımlarında yer almaktadır. Mayıs buketlerinde; ortada bir odun tomurcuğu ve bunun etrafında çiçek tomurcukları bulunmaktadır. Çiçek tomurcukları patladığında, 1-4 adet çiçek meydana gelebilmektedir. Bir çiçekte; 5 çanak yaprak, 5 taç yaprak, 20-45 adet erkek organ ve bir dişi organ bulunmaktadır. Bazen çanak yaprak sayısının 5'ten fazla olduğu da görülmektedir. Çeşit özelliği ve iklim koşullarıyla bağlantılı olan bu durum, çift dişi organ oluşumuna işaret olabilmektedir. Yazın çiçek tomurcuğu oluşumu sırasında hava sıcaklığının normalden yüksek olması bu durumu tetiklemektedir (Özçağırın ve ark. 2011b, Özbek 1978).

Kiraz çeşitleri, kendine verimli olan Lapins, Stella, Sweet Heart, Newstar, Starkrimson, Sunburst, Cristobalina, Sumpaca, Celeste, Sumtare, Isabella ve Summit çeşitleri

haricinde mutlak kendine kısırdır (Gür ve ark. 2003). Ayrıca karşılıklı uyumsuzluk grupları olduğundan dolayı çeşit seçimine dikkat edilmeli ve 1'den fazla çeşitle bahçe kurulmalıdır. Çünkü aynı uyumsuzluk grubu içerisinde olan kiraz çeşitleri birbirini dölleyememektedir. Bunun sebebi, uyumsuzluk geni olan S allellerinin karşılıklı iki çeşitte de bulunmasıdır. Diploid olan kirazlarda bu S allellerinden 2 tane bulunmakta olup, karşılıklı aynı iki alleli taşıyan kiraz çeşitleri birbiriyle tamamen uyumsuz durumda olmaktadır (Öz 1988, Özçağırın ve ark. 2011b).

Entomofil bir bitki olan kirazdan verim alınabilmesi için çiçeklenme zamanında bahçede yeteri kadar arı popülasyonu bulundurulmalıdır. Ortalama 30-40 dekar bir kiraz bahçesine 15000-20000 arı yeterli olmaktadır. Bunların yanı sıra birbirini dölleyebilen çeşitlerin çiçeklenme zamanları da birbirine uymalı, bu çeşitlerin arasında 2 sıradan daha uzak mesafe olmamalıdır (Öz ve Burak 1992).

Bir çeşidin iyi bir tozlayıcı olarak nitelendirilmesinde önemli kriterlerden biri, çiçeklerin anterlerinde üretilen çiçek tozu miktarının yüksek olmasıdır. Bu çiçek tozlarının sağlıklı gelişmesi, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması, dölleme olayının başarısında oldukça önemlidir (Eti 1990).

Yüksek canlılık özelliğine sahip çiçek tozlarının çimlenme yetenekleri ise büyük oranda ortamdaki besin maddesi miktarı ve çevre koşullarına bağlıdır. Doğal koşullarda gerçekleşen tozlanma ve dölleme olaylarında, çiçek tozlarının canlılık düzeyi, dış ortam koşullarının çimlenme için uygunluğu ve tozlayıcı çeşit ile tozlanan çeşitlerin karşılıklı uyum sağlamaları önemlidir. Bu sebeple bir çeşidin gerçek anlamda tozlayıcı olarak uygunluğu, doğal koşullarda yapılacak tozlama çalışmaları ile belirlenebilir. Ancak bu süreç çok uzun zaman gerektirdiğinden, laboratuvar koşullarında yapılan canlılık ve çimlendirme testleriyle sonuç alınmaya çalışılmaktadır (Eti 1991).

Mahmoud ve ark. (1998), bazı nar çeşitlerinde çiçek tozu canlılığı, çimlenme düzeyi ve çim borusu uzunluklarını incelemiş, çiçek tozu canlılık düzeyini tespit etmek için asetokarmin testini, çimlenme düzeyini tespit etmek için ise asılı damla metodunu kullanmışlardır. Çalışma sonucunda en yüksek canlılık düzeyleri, Banaty, Manfaluti, Mellasy ve Succary çeşitlerinde, en yüksek çimlenme düzeyi ise Khob El-jamil çeşidinde belirlenmiştir.

0900 Ziraat kiraz çeşidi için uygun tozlayıcıların belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada, Bigarreau Gaucher, Bing, Noble, Starks Gold, Stella, Van ve Vista çeşitleri arasında en yüksek çiçek tozu üretim miktarı ve en yüksek çimlenme düzeyi Stark's Gold çeşidinde, en yüksek canlılık değeri ise Stella çeşidinde saptanmıştır (Tosun ve Koyuncu 2007).

Aşkın ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada 6 farklı elma çeşidine uygun tozlayıcıları ve kendine verimlilik durumlarını incelemişlerdir. Çalışmada çiçek tozu canlılık testleri, TTC (Triphenyl Tetrazolium Chlorid) testi ile Norton (1966)'a göre yapılmıştır. Çiçek tozu çimlenme düzeyleri ise farklı sakkaroz dozlarında petride agar yöntemine göre tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda Royal Gala çeşidi için Granny Smith, Fuji için Royal Gala ve Granny Smith, Braeburn için Granny Smith ve Red Chief için ise Royal Gala çeşitlerinin en iyi tozlayıcı çeşitler olduğu saptanmıştır. Kendine verimlilik durumunun ise Royal Gala çeşidinde yüksek, Braeburn, Fuji ve Red Chief çeşitlerinde ise çok düşük olduğu tespit edilmiştir.

Gaziantep koşullarında yetiştirilen Antep fıstığının dölleme biyolojisi üzerine yapılan bir araştırmada, çimlenme düzeylerini tespit etmek amacıyla %5, %10, %15, %20 ve %25'lik sakkaroz dozlarında asılı damla yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek çimlenme düzeyi %10 ve %15 dozlarında, 143 numaralı Antep fıstığı tipinde görülmüştür (Ayfer 1959).

Ayva çeşitlerinin çiçek tozlarının miktarı, canlılığı ve çimlenme düzeyi üzerine yapılan bir araştırmada, IKI canlılık testi ve petride agar çimlendirme yöntemi kullanılmış, en yüksek çiçek tozu miktarı Ege 25 tipinde, en yüksek canlılık düzeyi Ege 2 tipinde, en yüksek çimlenme düzeyi ise %15 sakkaroz + 100 mg/L borik asit içeren agar ortamında Ege 22 tipinde belirlenmiştir (Dalkılıç ve Mestav 2011).

Koyuncu ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada bazı çilek çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarlarını ve çimlenme oranlarını belirlemişlerdir. Çalışmada, çimlendirme ortamı olarak %1 agar + %0, 10, 15, 20 dozlarında sakkaroz kullanılmıştır. Çiçek tozu üretim miktarı ise "hemisitometrik lam" yöntemiyle hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda çilek çeşitlerinin %1 agar + %15 ve %20 sakkaroz dozlarında en iyi çimlenme düzeyini gösterdikleri saptanmıştır.

Qureshi ve ark. (2009), Pakistan'da yetiştirilen *Asteraceae* familyasına ait 45 çeşidin çiçek tozu canlılığını incelemişlerdir. Canlılık düzeylerini belirlemek için asetokarmin testi

kullanılmıştır. Deneme sonucunda sadece bir çeşit %2,2'lik canlılık düzeyinde saptanmış, 15 çeşidin canlılık düzeyleri ise %50'nin üzerinde bulunmuştur.

Eti ve ark. (1989), Adana koşullarında Robinson mandarin ağaçlarının kendileme ve yabancı tozlama yoluyla meyve tutum ve kalitesini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, tozlayıcı olarak Minneola, Orlando Tangelo, Klemantin, Fremont, Robinson, Kinnow ve Nova çeşitlerini kullanarak çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri yapmışlardır. Çiçek tozu üretim miktarı “hemasitometrik lam” yöntemiyle, canlılık düzeyleri TTC ve FDA testleriyle ve çimlenme düzeyleri %1 agar + %10 sakkaroz ortamında petride agar yöntemiyle belirlenmiştir. En yüksek çimlenme oranı Nova çeşidinde, en yüksek canlılık düzeyi TTC testiyle Robinson çeşidinde ve en yüksek çiçek tozu miktarı Minneola çeşidinde tespit edilmiştir.

Seleksiyon ıslahı ile belirlenen 6 kızılılık tipinden biri olan Kalyoncu-3 tipi üzerine yapılan bir çalışmada, canlılık düzeyleri IKI, Safranin, TTC ve Asetokarmin testleriyle, çimlenme düzeyleri ise %15, 20, 25, 30 sakkaroz konsantrasyonlarında asılı damla yöntemiyle tespit edilmiştir. Çiçek tozu üretim miktarları ise “hemasitometrik yöntem” ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda canlılık düzeyleri TTC testinde %65, IKI testinde %70, safranin ve asetokarmin testlerinde ise %100 olarak belirlenmiştir. En yüksek çimlenme oranı ise %25'lik sakkaroz ortamında tespit edilmiştir (Kalyoncu ve ark. 2013).

İmrak (2010), subtropik bölgelerde yetiştiriciliği yapılan Na-1, Early Van Compact, Bing Spur, Lapins ve Cristobalina kiraz çeşitlerinin performanslarını incelemiş, subtropik bölgelerde sık görülen ikiz meyve oluşumunu örtü sistemi kullanarak önlenmesi üzerine çalışma yapmıştır. Çalışmada çeşitlerin performansına etki eden kriterlerden; dinlenme (soğuklama, sıcaklık toplamı, büyüme düzenleyicilerden ABA ve GA3), dölllenme biyolojileri (*In vitro* şartlarda çiçek tozu canlılık ve çimlenme yetenekleri, çiçek tozu üretim miktarları ve normal çiçek tozu yüzdeleri) ile fenolojik ve pomolojik özellikleri saptanmıştır. Kullanılan örtü sistemi (%55 geçirgen) hava sıcaklık değerlerini 1,9 ile 3,1°C arasında azaltmıştır. Sıcaklık değerlerindeki bu azalmanın sonucu olarak da tüm çeşitlerde %60.87-%27.81 arasında değişen oranlarda çift pistil oluşumunun azaldığı saptanmıştır.

5 kayısı, 4 kiraz ve 1 vişne çeşidinde çiçek tozu canlılık, çimlenme oranları ve çim borusu gelişiminin incelendiği bir çalışmada, çiçek tozu canlılık düzeylerinin belirlenmesinde TTC, IKI ve safranin testleri, çimlenme düzeylerinin belirlenmesinde petride agar ve asılı damla yöntemleri kullanılmıştır. En yüksek çiçek tozu canlılık düzeyleri safranin testinde

belirlenmiştir. Çimlenme düzeyleri ise her iki testte de %15'lik sakkaroz düzeyinde tespit edilmiş, petride agar yönteminde elde edilen değerler asılı damla yönteminde elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur (Bolat ve Pırlak 1999).

Erzincan koşullarında yetiştirilen Hasanbey, Karacabey, Şalak, Hacihaliloğlu, Şekerpare ve Tokaloğlu (Erzincan) kayısı çeşitlerinde, polenlerin değişik ortamlardaki canlılık ve çimlenme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış bir çalışmada, çiçek tozu canlılık düzeylerini belirlemek için TTC ve IKI testleri, çimlenme düzeylerini belirlemek için ise asılı damla (%5, 10, 15, 20, 25 sakkaroz ve 50, 100, 200 ve 300 ppm borik asit) ve doymuş petri (%1 agar + %5, 10, 15 sakkaroz) yöntemleri kullanılmıştır (Bolat ve Güleriyüz 1994).

Adana koşullarında yetiştiriciliği yapılan Hafif Çukurgöbek, Yuvarlak Çukurgöbek ve Yuvarlak Armudi adlı 3 yerli yenedünya çeşidine ait çiçek tozlarının *in vitro* koşullarda çiçek tozu canlılık (TTC) ve çimlenme düzeyleri ve çiçek tozu üretim miktarlarının belirlendiği bir çalışmada, çimlendirme testleri asılı damla yöntemine (%0, %5, %10, %15, %20 sakkaroz ve %0,03, 0,05 ve 0,1'lik borik asit) göre yapılmıştır. Hafif Çukurgöbek ve Yuvarlak Armudi çeşitlerinde çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri ile çiçek başına ortalama çiçek tozu miktarı Yuvarlak Çukurgöbek çeşidine oranla önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (Eti ve ark. 1990).

Pırlak ve Bolat (2001), Erzurum koşullarında yetişen Kütahya vişne çeşidinin bazı biyolojik özellikleri ve meyve gelişimi üzerine yaptıkları çalışmada, çeşidin bir çiçekteki ortalama polen sayısını 17.275, polen çimlenme düzeyini ise % 53 olarak belirlemişlerdir.

Eti ve ark. (1996), Adana ekolojik koşullarında yetiştirilen ve Türkiye'nin farklı bölgelerinde selekte edilmiş, orta ve geç mevsimde çiçeklenen 4 badem tipi (101-9, 101-13, 101-23, 106-1) ve Texas çeşidinin döllenme biyolojilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, TTC ve FDA canlılık testleri ve % 0, 5, 10, 15, 20'lik sakkaroz içeren ortamda asılı damla yöntemiyle çimlendirme testlerini kullanmış, ayrıca "hemasitometrik yöntem" ile çiçek tozu üretim miktarlarını belirlemişlerdir. Çiçek tozu çimlendirme testlerinde 106-1 ve 101-3, çiçek tozu canlılık testlerinde 106-1 ve 101-9, çiçek tozu üretim miktarları bakımından da 101-13, 101-23 ve Texas çeşidinde en yüksek değerler belirlenmiştir.

Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsündeki ayva koleksiyon bahçesinde yer alan standart ayva çeşitlerinin döllenne biyolojileri üzerine yapılan bir araştırmada, çeşitlerin çiçeklenme zamanları ve çiçek tozlarının çimlenme güçleri %0, 5, 10, 15 sakkaroz içeren ortamlarda asılı damla yöntemine göre belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre çiçek tozları, çeşitlerin çoğunda %10 ve %15 sakkaroz içeren ortamlarda en yüksek çimlenmeyi göstermiştir. Çimlenme oranları ise %26,25 ile %100,00 arasında değışmiştir (Çetin ve Soylu 2006).

Pozantı ekolojik koşullarında yetiştirilen Summered, Jersey mac ve Ratian yazlık elma çeşitlerinin döllenne biyolojileri üzerine yapılan bir araştırmada, her 3 çeşide ait çiçek tozlarının *in vitro* koşullarda TTC ve FDA canlılık testleri ve % 0, 5, 10, 15, 20'lik sakkaroz konsantrasyonlarında asılı damla yöntemiyle çimlendirme düzeyleri test edilmiştir. Her iki çiçek tozu canlılık testi sonucunda da en yüksek değer Ratian çeşidinde belirlenmiştir. Çimlendirme testlerinde en yüksek çimlenme düzeyi %20 sakkaroz dozunda meydana gelmiştir. Sakkaroz konsantrasyonu azaldıkça çiçek tozlarının çimlenme düzeylerinin de azaldığı görülmüştür. En yüksek çimlenme düzeyi %20 sakkaroz ortamında, Summered çeşidinde saptanmıştır (Eti ve ark. 1998).

Aydın ekolojisinde menengiç ve Antep fıstığının çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeylerini belirlemek için yapılan bir araştırmada, 4 menengiç ve 4 Antep fıstığı tipine İKI, safranin ve TTC canlılık testleri uygulanmıştır. Çiçek tozu üretim miktarları ise “hemasitometrik yöntem” kullanılarak belirlenmiştir. En yüksek çiçek tozu canlılık düzeyleri; Antep fıstığı tiplerinde safranin testinde (%88,24), menengiç tiplerinde ise İKI testinde (%85,36) belirlenmiştir (Günver Dalkılıç ve Dayı Doğru 2011).

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde seçilmiş 5 yabancı incir tipinin canlılık ve çimlenme düzeyleri ile çiçek tozu üretim miktarlarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, canlılıkları belirlemek için TTC ve FDA testleri, çimlenme oranlarını belirlemek için ise %1 agar + %5, 10, 15, 20, 25, 30 sakkaroz ve %0,025, 0,050, 0,01 borik asit dozlarında petride agar yöntemi kullanılmıştır. Çiçek tozu üretim miktarları “hemasitometrik yöntem” kullanılarak belirlenmiştir. TTC testleri sonucunda 5 yabancı incir tipinin canlılık düzeyleri %76,04 ile %83,24 arasında bulunmuştur. Agar ortamında en yüksek çimlenme düzeyleri ise %20 sakkaroz ortamında meydana gelmiş, %0,050 borik asit ilave edilmiş dozlarında ise %74,08 ile en yüksek değer tespit edilmiştir. Bir çiçekteki çiçek tozu üretim miktarları ise 4355 ile 7169 arasında bulunmuştur (İlgin ve ark. 2007).

32 ceviz çeşit ve tipine ait çiçek tozlarının *in vitro* koşullarda canlılık ve çimlenme yetenekleri ile çiçek tozu üretim miktarlarının belirlendiği bir çalışmada, çiçek tozu canlılığını saptamak için TTC ve FDA testleri, çimlenme düzeyini tespit etmek için ise petride agar ve asılı damla metotları kullanılmıştır. Çiçek tozu üretim miktarları “hemasitometrik yöntem” kullanılarak belirlenmiştir. Canlılık testlerinde tüm çeşit ve tiplerde %80’in üzerinde değerler elde edilmiştir. Bu çeşit ve tiplerin çimlenme oranları ise %33,28 ile %50,19 arasında değişmektedir. Her iki çimlendirme testi de benzer sonuçlar vermiş, %15’lik sakkaroz konsantrasyonunda daha yüksek çimlenme oranları tespit edilmiştir. Ceviz tip ve çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarları ise önceki çalışmalara göre daha yüksek bulunmuştur (Sütyemez 2007).

Dumanoğlu ve ark. (1997)’in yaptığı çalışmada, iki ahlat tipinin çiçek tozu çimlenme oranlarını belirlemek amacıyla %10 sakkaroz + 20 ppm borik içeren ortamda asılı damla yöntemine göre çimlendirme testleri yapılmış ve armut çeşitlerinin çimlenme düzeyleriyle karşılaştırılmıştır. Çiçek tozu çimlendirme sonuçlarına göre, Ahlat 1 tipinin iyi bir tozlayıcı olarak ifade edilen Williams armut çeşidi kadar çimlenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

Erzincan Ovasında yetişen bazı yerel elma çeşitleri üzerine yapılmış bir çalışmada, asılı damla yöntemine göre çiçek tozu çimlenme düzeyleri incelenmiş, çimlenme düzeyinin çeşide ve çimlendirme ortamının konsantrasyonlarına göre değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Güleryüz ve Ülkümen 1972).

Mert ve Soylu (2006), Bursa koşullarında yetiştiriciliği yapılan bazı yerel kızılılık çeşitlerinde; kendilemenin ve serbest tozlanmanın meyve tutumuna etkisini araştırmışlardır. Ayrıca bu çeşitlerde *in vitro* koşullarında çiçek tozu canlılık ve çimlenme testleri yapılmıştır. Çeşitlerin çiçek tozu canlılık değerleri (%56.02-75.01) genellikle yüksek bulunmuş, çimlenme düzeyi ise %2.36-34.36 değerleri arasında değişim göstermiştir. Tüm çeşitlerde %15 sakkaroz konsantrasyonunda en iyi çimlenme (%13.85-34.36) düzeyi elde edilmiştir.

Bolat ve Alumur (1997), Çoruh vadisinde yetiştirilen 14 elma çeşidinin dölllenme biyolojileri üzerine araştırmalar yapmıştır. Çalışma sonucunda, TTC çiçek tozu canlılık testleri ile ilgili elde edilen sonuçlar incelendiğinde %44,46 ile %94,87 arasında canlılık düzeyi saptanmıştır. Çiçek tozu çimlenme düzeyleri ise %1,49-87,38 arasında tespit edilmiştir.

Evrenosoğlu ve ark. (2010), bazı armut eşitleri üzerine yaptıkları çalışmada canlılık düzeylerini saptamak amacıyla TTC ve IKI iek tozu canlılık testlerini, çimlenme düzeylerini saptamak için ise petride agar ve asılı damla yöntemlerini uygulamışlardır. iek tozu canlılık testlerinin ve çimlendirme testlerinin gösterdiği canlılık düzeyleri yıllara ve birbirlerine göre farklılıklar göstermiştir.

Acar ve ark. (2010)'nın Antep fıstığı üzerine yaptıkları çalışmada, bor uygulamalarının *in vitro* ortamda gerçekleştirilen iek tozu çimlenme düzeylerine olan etkisi incelenmiş, iek tozu çimlendirme testleri asılı damla yöntemine göre, %20 sakkaroz konsantrasyonunda, farklı borik asit (25, 50, 75 ve 100 ppm) dozlarında uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, borik asidin az miktarda da olsa iek tozu çimlenme düzeyini arttırdığı belirtilmiştir.

Pırlak ve Güleryüz (2005), Erzurum'da yetişen kızılıcık tipleri üzerine yaptıkları çalışmada, iek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri ile iek tozu üretim miktarlarını belirlemişlerdir. Canlılık düzeyleri TTC ve IKI testlerine göre, çimlendirme testleri ise asılı damla yöntemine göre %0, 5, 10, 15, 20 ve 25 sakkaroz ve %0,03, 0,05, 0,1, 0,2 borik asit dozlarında uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, en yüksek iek tozu çimlenme düzeyleri %15 ve 20 sakkaroz ile %0,03 borik asit ortamlarında tespit edilmiştir.

Sütyemez (2011), kiraz eşitleri üzerine yaptığı araştırmada, iek tozu canlılık düzeyini TTC testiyle, çimlenme düzeyini ise %0, 5, 10, 15 ve 20 sakkaroz dozlarında asılı damla yöntemiyle belirlemiştir. Yaptığı alışma sonucunda, 0900 Ziraat eşidinin canlılık düzeyini %81,63, çimlenme düzeyini ise %23,21-52,03 arasında, Stark's Gold eşidinin canlılık düzeyini %84,51, çimlenme düzeyini ise %19,05-55,14 arasında bulmuştur. Her iki çeşit te en yüksek çimlenme düzeyini %15 sakkaroz dozunda göstermiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan bitki materyalleri Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nde bulunan kapama elma bahçesindeki tam verim çağındaki MM106 anacı üzerine aşılı Starkspur Golden Delicious, Starkrimson Delicious, M9 anacı üzerine aşılı Fuji, Jonagold ve Granny Smith elma çeşitleri ile kapama kiraz bahçesindeki Gisela 5 anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat ve Stark's Gold kiraz çeşitlerine ait ağaçlardan elde edilmiştir. Üzerinde çalışılan elma ve kiraz çeşitlerine ait özellikler aşağıda verilmiştir.

3.1.1. Denemede yer alan elma çeşitleri

Starkspur Golden Delicious

ABD orijinli olan verimli bir çeşittir. Ağacı yarı bodur, zayıf ve yayvan gelişir. Meyve kabuk rengi sarı-yeşil, meyve eti ise krem renginde, gevrek yapıda, sulu ve tatlıdır. Tam çiçeklenme ile hasat olumu arasındaki gün sayısı 140-155 gün arasındadır. Derim zamanı, Eylül ayının son haftası ile Ekim ayının ilk haftası arasına denk gelmektedir. Tozlayıcı olarak Starking Delicious, Starkrimson Delicious, Red Chief, Scarlet Spur, Jonathan, Jersey mac ve Prima önerilebilmektedir (Şekil 3.1) (Öz ve ark. 1998, Burak 2003a, Akgül ve ark. 2005).

Starkrimson Delicious

1952 yılında bulunan, orijini ABD'nin Oregon eyaleti olan bu çeşit, Starking Delicious çeşidinin bir spur mutantıdır (Özçağırın ve ark. 2011a). Ağacı yarı dik-dik ve orta kuvvette gelişir. Meyve kabuk rengi sarı-yeşil zemin üzerine parlak kırmızıdır. Meyve eti kremimsi beyaz renkte, gevrek yapıdadır. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen süre yaklaşık 140-150 gündür. Derim zamanı Eylül'ün son, Ekim'in ilk haftasına denk gelmektedir. Tozlayıcı olarak Starkspur Golden Delicious, Golden Delicious, Stark Earliest, Granny Smith, Gala, Fuji ve Braeburn çeşitleri kullanılabilir (Şekil 3.2) (Öz ve ark. 1998, Burak 2003a, Akgül ve ark. 2005).

Fuji

Japonya’da 1939 yılında Ralls Janet x Delicious melezinden elde edilmiş bir çeşittir (Hampson ve Kemp 2003). Ağacı kuvvetli, yarı-dik gelişir. Meyve kabuğu sarı zemin üzerine donuk kırmızımsı renktedir. Meyve eti ise krem renginde, sert ve gevrek. Derim zamanı Ekim ayının 3. ve 4. haftalarına denk gelmektedir (Akgül ve ark. 2005). Tam çiçeklenme ile hasat tarihi arasındaki süre 170-175 gündür. Depolama süresi 9-12 aydır. Renklenme problemi sebebiyle derimin birkaç seferde yapılması uygundur. Kendine verimli bir çeşittir. Tozlayıcı olarak Golden Delicious, Red Delicious, Gala, Braeburn ve Granny Smith çeşitleri önerilebilmektedir (Şekil 3.3) (Özongun ve Dolunay 2011, Özçağırın ve ark. 2011a).

Jonagold

Golden Delicious x Jonathan melezidir. New York’ta elde edilmiş bir triploid çeşittir. Ağaçları kuvvetli ve yüksek verimlidir. Meyveleri iri, sarı zemin rengi üzerine kırmızı çizgilidir (Özçağırın ve ark. 2011a). Meyve eti krem renginde ve gevrek yapıda olup tatlı ve suludur (Hampson ve Kemp 2003). Tam çiçeklenme ile derim arasında geçen gün sayısı 135-145 gündür. Modifiye atmosfer koşullarında 5 ay depolanabilir (Özongun ve Dolunay 2011). Tozlayıcı olarak Gala, Elstar, Fuji ve Braeburn çeşitleri önerilebilir (Şekil 3.4) (Akgül ve ark. 2005).

Granny Smith

Avustralya orijinli bir çeşittir. 1868 yılında Maria Ann Smith tarafından tesadüf çöğürü olarak bulunmuştur. Ağacı yarı dik-yaygın, orta kuvvette gelişir. Meyvesi iri veya orta irilikte, uzun oval biçimdedir (Özçağırın ve ark. 2011a). Meyve rengi parlak yeşil veya yeşilimsi-sarı renklerde olup büyük belirgin lentiselleri vardır. Meyve eti ise sıkı yapıda, sulu ve mayhoş tatlı olup, yeşilimsi-beyaz renktedir (Hampson ve Kemp 2003). Her yıl ve bol ürün verir. Karadeniz ve Marmara bölgelerine tavsiye edilebilir (Burak 2003a). Derim zamanı Ekim ayının son, Kasım ayının ilk haftasına denk gelmektedir. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısı 180-190 gündür (Akgül ve ark. 2005). Modifiye atmosfer koşullarında depolama süresi 7 – 8 aydır. Tozlayıcı olarak, Golden Delicious, Red Delicious, Gala ve Fuji çeşitleri önerilebilir (Şekil 3.5) (Öz ve ark. 1998, Özongun ve Dolunay 2011).



Şekil 3.1. Starkspur Golden Delicious çeşidinin meyvelerinin görünüşü



Şekil 3.2. Starkrimson Delicious çeşidinin meyvelerinin görünüşü



Şekil 3.3. Fuji çeşidinin meyvelerinin görünüşü



Şekil 3.4. Jonagold çeşidinin meyvelerinin görünüşü



Şekil 3.5. Granny Smith çeşidinin meyvelerinin görünüşü

3.1.2. Denemede yer alan kiraz çeşitleri

Stark's Gold

Ağacı yarı dik, kuvvetli gelişim gösterir. Oldukça verimli bir çeşittir. Meyvesi orta irilikte, yuvarlak şekillidir. Meyve kabuğu sarı renklidir. Meyve eti ise sarı renkli ve sert dokulu, çekirdeğe yapışık durumdadır. Meyve çatlama oranı %3'tür. Orta geççi bir çeşittir. Tomurcukların kabarması Mart ayının sonuna, patlaması Nisan ayının ortasına, derim zamanı ise Haziran'ın son haftasına denk gelmektedir. Tozlayıcı olarak 0900 Ziraat ve Bigarreau Gaucher çeşitleri kullanılabilir (Şekil 3.6) (Akgül ve ark. 2005, Tosun ve Koyuncu 2007).

0900 Ziraat

Ağacı kuvvetli, yaygın dallı gelişir. Meyvesi çok iri, geniş kalp şeklindedir. Meyve kabuk rengi parlak koyu kırmızı, çok sert dokulu, sulu ve çok lezzetlidir. Meyve eti, pembemsi kırmızı renkte, çekirdeğe yarı bağlı durumdadır. Meyve çatlama oranının görülmemesi ve bakteriyel kansere dayanıklı olması önemli özelliklerindedir. Tozlayıcı olarak Stark's Gold, Lambert, Merton Late, Noble ve Jübilee önerilebilmektedir. Çok geç çiçeklenmektedir (Öz 1988, Burak 2003b, Akgül ve ark. 2005). Tomurcukların kabarması Nisan ayının ilk haftasına, patlaması Nisan'ın ikinci haftasına, derim zamanı ise Temmuz ayının ilk haftasına denk gelmektedir (Şekil 3.7) (Tosun ve Koyuncu 2007).



Şekil 3.6. Stark's Gold çeşidinin meyvelerinin görünüşü



Şekil 3.7. 0900 Ziraat çeşidinin meyvelerinin görünüşü

3.2. Yöntem

3.2.1. Çiçek tozlarının elde edilmesi

Denemede ele alınan elma ve kiraz çeşitlerine ait ağaçlarda, ileri pembe tomurcuk ve çiçeklenme başlangıcı döneminde, henüz açmamış ancak açmak üzere olan yeterli sayıda olgun çiçek toplanmıştır (Şekil 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14). Bu çiçeklerden erkek organ başçıkları çıkarılıp parlak bir kağıt üzerine yayılmıştır. Laboratuvar koşullarında 60 watt'lık lamba altında oda sıcaklığında bir gece bekletilerek başçıkların patlamaları sağlanmıştır. Elde edilen çiçek tozları film kutularına ve koyu renkli şişelere konarak etiketlenmiş, kullanılıncaya kadar 4-5°C'de buzdolabında desikatör içerisinde saklanmıştır (Şekil 3.15, 3.16, 3.17, 3.18).



Şekil 3.8. Starkspur Golden Delicious elma çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü



Şekil 3.9. Starkrimson Delicious elma çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü



Şekil 3.10. Fuji elma çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü



Şekil 3.11. Jonagold elma çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü



Şekil 3.12. Granny Smith elma çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü



Şekil 3.13. Stark's Gold kiraz çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü



Şekil 3.14. 0900 Ziraat kiraz çeşidine ait ileri pembe tomurcuk döneminde toplanan çiçeklerin görünüşü



Şekil 3.15. Denemede kullanılan elma çeşitlerine ait çiçeklerden elde edilen anterler



Şekil 3.16. Denemede kullanılan kiraz çeşitlerine ait çiçeklerden elde edilen anterler



Şekil 3.17. Denemede kullanılan elma ve kiraz çeşitlerine ait çiçeklerin anterlerinden çiçek tozu elde edilmesi



Şekil 3.18. Denemede kullanılan elma ve kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarının saklandığı desikatörün görünümü

3.2.2. *In Vitro* koşullarda çiçek tozu canlılık testleri

Deneme konusu çeşitlerin çiçek tozlarının canlılık düzeylerini belirlemek amacıyla dört farklı canlılık testi uygulanmıştır:

IKI Testi

IKI (İyotlu Potasyum İyodür) çözeltisi hazırlamak amacıyla 1 g Potasyum iyodür ve 0,5 g iyot tartılarak 100 ml saf su içerisinde eritilmiştir (Elçi 1982, Günver Dalkılıç ve Dayı Doğru 2011). Daha sonra küçük cam şişeye doldurulup ışık almayacak şekilde muhafaza edilmiştir. Hazırlanan çözülden alınan 1 damla, bir lam üzerine damlatılıp üzerine sulu boya fırçası yardımıyla bir gece önce elde edilmiş taze çiçek tozlarından ekilmiş ve üzerine lamel kapatılmıştır. Doğrudan güneş ışığı almayan bir ortamda 3-4 dakika bekletilip ışık mikroskobunda sayılmıştır. Koyu kahverengi boyanan çiçek tozları canlı, sarımsı renkli ve boyanmamış olan çiçek tozları ise cansız olarak kabul edilmiştir (Eti 1991, Bolat ve Pırlak 1999). Bu işlem denemede yer alan her bir çeşit için iki lam ve her lam üzerinde tesadüfen seçilen 4'er alanda sayımlar yapılarak, deneme 8 tekerrürlü olacak biçimde düzenlenmiştir.

Safranin Testi

%1'lik safranin çözeltisi hazırlamak için 1 g safranin, 40 ml %95'lik alkol içerisinde eritilip çözelti haline getirilmiş, üzerine 100 ml oluncaya kadar yine %95'lik alkol ilave edilmiştir. Bu çözülden alınan bir ölçek, iki ölçek gliserin ve bir ölçek saf su ile karıştırılmıştır (Elçi 1982, Günver Dalkılıç ve Dayı Doğru 2011). Daha sonra küçük cam şişeye doldurulup ışık almayacak şekilde muhafaza edilmiştir. Hazırlanan çözülden alınan 1 damla, bir lam üzerine damlatılıp üzerine sulu boya fırçası yardımıyla bir gece önce elde edilmiş taze çiçek tozlarından ekilmiş ve üzerine lamel kapatılmıştır. Doğrudan güneş ışığı almayan bir ortamda 1 saat bekletilip ışık mikroskobunda sayılmıştır. Koyu kırmızıya boyanan çiçek tozları canlı, açık pembe ve boyanmamış olan çiçek tozları ise cansız olarak kabul edilmiştir (Bolat ve Pırlak 1999). Bu işlem denemede yer alan her bir çeşit için iki lam ve her lam üzerinde tesadüfen seçilen 4'er alanda sayımlar yapılarak, deneme 8 tekerrürlü olacak biçimde düzenlenmiştir.

TTC Testi

10 ml TTC (2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chloride) çözeltisi hazırlamak için ilk olarak 100 mg TTC 1ml saf suda, ayrıca 5,4 g sakkaroz 9 ml saf su içerisinde eritilmiştir. Bu iki çözelti birbirine karıştırılmış ve 10 ml %1'lik TTC çözeltisi hazırlanmıştır (Norton 1966). Daha sonra küçük cam şişeye doldurulup ışık almayacak şekilde muhafaza edilmiştir.

Hazırlanan çözülden alınan 1 damla, bir lam üzerine damlatılıp üzerine sulu boya fırçası yardımıyla bir gece önce elde edilmiş taze çiçek tozlarından ekilmiş ve üzerine lamel kapatılmıştır. Doğrudan güneş ışığı almayan bir ortamda 2 saat bekletilip ışık mikroskopunda sayılmıştır. Koyu kırmızıya boyanan çiçek tozları mutlak canlı, açık kırmızı olanlar yarı canlı sarımsı-pembe veya boyanmamış olan çiçek tozları ise cansız olarak kabul edilmiştir (Norton 1966, Eti ve ark. 1990, Eti 1991). Bu işlem denemede yer alan her bir çeşit için iki lam ve her lam üzerinde tesadüfen seçilen 4'er alanda sayımlar yapılarak, deneme 8 tekerrürlü olacak biçimde düzenlenmiştir. Sayım sonuçları değerlendirilirken yarı canlıların da %50'sinin canlı olduğu kabul edilmiş ve koyu kırmızı renge boyanmış, mutlak canlı olan çiçek toz canlılarının sayısına eklenerek canlılık değeri bulunmuştur (Eti 1990).

Asetokarmin Testi

Asetokarmin çözeltisi hazırlamak için önce 55 ml saf su ve 45 ml glasiyal asetik asit karıştırılmıştır. Elde edilen 100 ml, %45'lik asetik asit cam balona aktarılmıştır. Daha sonra cam balon bir kap içerisinde kaynayan su içine oturtulup 10 dakika ısıtılmıştır. Kaynayan suyun sıcaklığına gelen asetik asit içerisine 1 g toz karmin yavaş yavaş eklenerek cam çubuk yardımıyla karıştırılmış ve 10 dakika daha ısıtılmaya devam edilmiştir. Boya; soğuduktan sonra, kabın dibine çöken tortuyu almadan başka bir kaba aktarılmış, 12 saat bekletilip süzümüştür (Elçi 1982).

Hazırlanan çözülden alınan 1 damla, bir lam üzerine damlatılıp üzerine sulu boya fırçası yardımıyla bir gece önce elde edilmiş taze çiçek tozlarından ekilmiş ve üzerine lamel kapatılmıştır. Doğrudan güneş ışığı almayan bir ortamda 3 saat bekletilip ışık mikroskopunda sayılmıştır. Koyu kırmızıya boyanan çiçek tozları canlı, hafif boyalı, açık sarı veya boyanmamış olan çiçek tozları ise cansız olarak kabul edilmiştir (Mahmoud ve ark. 1998, Qureshi ve ark. 2009). Bu işlem denemede yer alan her bir çeşit için iki lam ve her lam üzerinde tesadüfen seçilen 4'er alanda sayımlar yapılarak, deneme 8 tekerrürlü olacak biçimde düzenlenmiştir.

3.2.3. *In Vitro* koşullarda iek tozu çimlendirme testleri

iek tozlarının çimlenme yeteneklerini belirlemek amacıyla iki farklı çimlendirme testi uygulanmıştır:

Petride Agar Yöntemi

Her bir çeşit için %1'lik agar ortamında farklı (%0, 10, 15, 20) sakkaroz ve borik asit konsantrasyonları (%10, 15 sakkaroz + 5,10 ppm borik asit) uygulanmıştır (Bolat ve Güteryüz 1994, Eti 1991, Dalkılıç ve Mestav 2011). Agar ortamı hazırlamak için 100 ml saf su ısıtıcıya konulmuş, içerisine 1 g agar ve konsantrasyonuna göre 0, 10, 15, 20 g sakkaroz ve 5, 10 ppm borik asit ilave edilmiştir. Sakkaroz ve borik asit tamamen eridikten sonra hazırlanmış olan ortam temiz petri kaplarına yaklaşık 2 mm kalınlıkta dökülmüştür. Petri kaplarındaki ortam soğuyunca iek tozları sulu boya fırçası yardımıyla çimlendirme ortamına ekilmiştir (Bolat ve Pırlak 1999). iek tozu ekiminden sonra ortamlar oda sıcaklığında bekletilmiş, ekimden 4 saat sonra ışık mikroskobunda sayımları yapılmıştır (Aşkın ve ark. 2006). Her çeşit ve her doz için iki petri kabı hazırlanmış, her petri kabında rastgele seçilen 4'er alanda sayım yapılarak 8 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir.

Sayımlarda, mikroskobun görüntü alanında yer alan çimlenmiş iek tozu sayısının, toplam iek tozu sayısına oranları saptanarak iek tozu çimlenme düzeyi yüzde olarak belirlenmiştir (İmrak 2010).

Asılı Damla Yöntemi

Her bir çeşide bu yöntemi uygulamak için 100 ml saf suya 0, 10, 15 ve 20 g sakkaroz ilave edilmiş, %0, %10, %15 ve %20'lik konsantrasyonlarda eriyikler hazırlanmıştır (Eti ve ark. 1990, etin ve Soylu 2006). Uygulama sırasında çukur lam kullanılmıştır. Lamın üzerinde, çukur kısmının çevresine vazelin sürülerek bir duvar oluşturulmuştur. Ayrıca lamel üzerine 1 damla sakkaroz eriyiği damlatılmış ve sulu boya fırçası ile iek tozları ekilmiştir. Daha sonra iek tozu ekilen damla dağılmadan lamel ters çevrilip çukur lamın üzerine kapatılmıştır (Elçi 1982). Her çeşit ve her doz için iki lam hazırlanmış, her lamda rastgele seçilen 4'er alanda sayım yapılarak 8 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir.

Sayımlarda, mikroskobun görüntü alanında yer alan çimlenmiş iek tozu sayısının, toplam iek tozu sayısına oranları saptanarak iek tozu çimlenme düzeyi yüzde olarak belirlenmiştir (İmrak 2010).

3.2.4. Çiçek tozu üretim miktarlarının saptanması

Denemede ele alınan elma ve kiraz çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarlarını saptamak amacıyla “Hemasitometrik Yöntem” kullanılmıştır (Eti 1990). Bu amaçla aynı çeşide ait ağaçlardan henüz açmamış, ancak açmak üzere olan toplam 40’ar adet çiçek alınmıştır. Bu çiçekler 10’arlı 4 gruba ayrıldıktan sonra her bir çiçeğin anterleri filamentlerinden ayrılmış, her çiçek için anter sayıları belirlenmiş ve anterler film kutularına konulmuştur. Bu işlem denemede yer alan her çeşide ayrı ayrı uygulanmıştır. Her bir film kutusu içerisindeki 10’ar çiçeğe ait anterler, oda sıcaklığında, 60 watt’lık ışık altında, kurumaları ve patlamaları için film kutularının ağızları açık kalacak şekilde 1 gece bekletilmiştir. Film kutuları, içerisinde nem çekici madde bulunan desikatör içerisinde kullanılabilecek kadar saklanmıştır.

Anterlerin bulunduğu film kutularının içine 3 ml saf su ilave edilmiştir. Bu şekilde 4 saat bekletilen anterler cam baget yardımıyla ezilmiş ve cam baget 1 ml saf su ile anterlerin bulunduğu film kutusu içinde yıkanmıştır. Daha sonra bu suyun üzerine homojen çiçek tozu dağılımını sağlamak amacıyla 1 damla sıvı deterjan damlatılmıştır.

Hazırlanan karışım üzerine, pastör pipeti yardımıyla üflenerek anterlerin daha iyi karışması sağlanmış, hemen sonrasında yine pastör pipeti yardımıyla karışımdan alınmış ve hemasitometrik lamın 2 sayma odacığının da üzerine damlatılmıştır. Damlaların üzeri bu amaçla kullanılan özel bir lamelle kapatılmıştır. Daha sonra hemasitometrik lam mikroskop tablasına yerleştirilerek çiçek tozu sayımları yapılmıştır. Sayım işlemlerinde oküler ağ mikrometre kullanılmıştır. Çiçek tozu sayımları; 4 film kutusunun her biri için 2 lam, her lamda 2’şer sayma odacığı ve her sayma odacığında rastgele seçilen 4’er büyük karede yapılarak 64 tekerrürlü olacak şekilde düzenlenmiştir (Eti 1990).

Sayma işleminde objektifin büyütme gücüne bağlı olarak oküler ağ mikrometrenin alanı hesaplanabilmektedir. Hemasitometrik lam üzerindeki sayma odacıkları lam yüzeyinden 0,1 mm daha derindedir. Bu durumda oküler ağ mikrometrede görülen karenin altına düşen hacim hesaplanabilmektedir. Bu hacim içerisinde bulunan çiçek tozu miktarı sayımla belirlenmiş, 4 ml süspansiyon içerisinde bulunan toplam çiçek tozu miktarı orantı yoluyla hesaplanmıştır. Bulunan bu değer 10’a bölünerek bir çiçekteki çiçek tozu miktarı bulunmuş, bu değer de ortalama anter sayısına bölünmesiyle bir anterdeki çiçek tozu sayısı belirlenmiştir.

3.2.5. Verilerin değerlendirilmesi

Deneme; *in vitro* koşullarda canlılık testleri ve çimlendirme testleri 8 tekerrürlü, çiçek tozu üretim miktarlarının saptanması ise 64 tekerrürlü olmak üzere tesadüf parselleri deneme planına göre yürütülmüştür. Elde edilen değerlerin istatistiksel analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar Duncan testine göre karşılaştırılmıştır. Denemede yüzde (%) olarak elde edilen değerlere açı transformasyonu uygulanmış ve istatistiksel analizleri yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Çiçek Tozu Canlılığı

Denemede kullanılan beş elma çeşidine ait çiçek tozlarına uygulanan canlılık testlerinin sonuçlarında, çeşitler arasındaki fark, istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1).

IKI canlılık testinde en yüksek canlılık değeri Granny Smith (%97,27) çeşidinde bulunmuş, bunu sırasıyla Starkspur Golden Delicious (%96,79), Starkrimson Delicious (%94,93), Jonagold (%93,72) ve Fuji (%93,51) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1).

Safranin canlılık testinde, elma çeşitleri arasında en yüksek canlılık değeri Granny Smith (%98,99) çeşidinde saptanmış ve bunu sırasıyla Starkspur Golden Delicious (%98,51), Starkrimson Delicious (%97,41), Jonagold (%94,97) ve Fuji (%94,43) çeşitlerinin canlılık değerleri takip etmiştir (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.2).

TTC canlılık testinde, koyu kırmızı renge boyanmış olan mutlak canlı çiçek tozu miktarına açık renge boyanmış olan yarı canlı çiçek tozu miktarının %50'si ilave edilmiş ve Çizelge 4.1'de "canlı" çiçek tozu olarak gösterilmiştir. Test sonuçlarına göre, en yüksek canlılık değeri Starkspur Golden Delicious (%85,30) çeşidinde görülmüş, bunu sırasıyla Jonagold (%78,80), Starkrimson Delicious (%74,68), Granny Smith (%73,92) ve Fuji (%72,08) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.3).

Asetokarmin canlılık testinin sonuçlarında ise en yüksek canlılık değeri Granny Smith (%97,25) çeşidinde saptanmış, bunu sırasıyla Starkspur Golden Delicious (%97,04), Starkrimson Delicious (%97,00), Jonagold (%90,77) ve Fuji (%88,78) çeşitleri izlemiştir (Çizelge 4.1 ve Şekil 4.4).

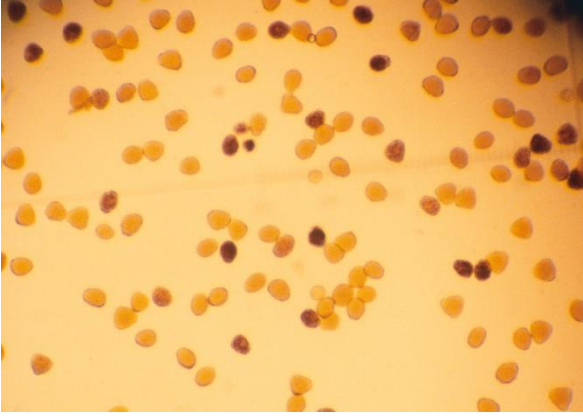
Denemede üzerinde çalışılan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının canlılık düzeyleri toplu olarak Şekil 4.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Denemede ele alınan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarına uygulanan canlılık testleri sonucu belirlenen canlılık değerleri (%)^z

Çeşitler	IKI		Safranin	
	Canlı	Cansız	Canlı	Cansız
Starkspur Golden Delicious	96,79 ab	3,21 bc	98,51 a	1,49 b
Starkrimson Delicious	94,93 bc	5,07 ab	97,41 a	2,59 b
Fuji	93,51 c	6,49 a	94,43 b	5,57 a
Jonagold	93,72 c	6,28 a	94,97 b	5,03 a
Granny Smith	97,27 a	2,73 c	98,99 a	1,01 b

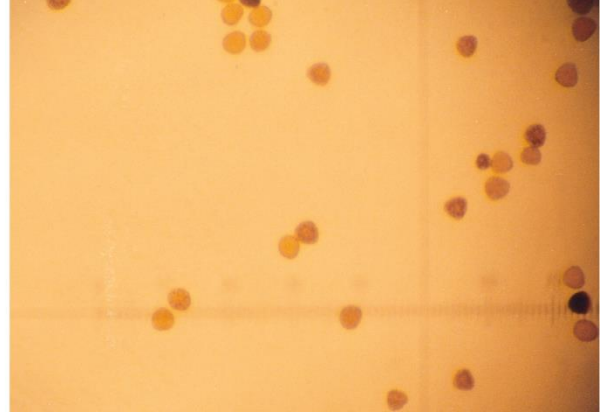
Çeşitler	TTC				Asetokarmin	
	Mutlak Canlı	Yarı Canlı	Cansız	Canlı	Canlı	Cansız
Starkspur Golden Delicious	74,92 a	20,77 b	4,31 b	85,30 a	97,04 a	2,96 c
Starkrimson Delicious	52,65 c	44,06 a	3,29 b	74,68 b	97,00 a	3,00 c
Fuji	52,40 c	39,36 a	8,24 a	72,08 b	88,78 c	11,22 a
Jonagold	67,02 b	23,55 b	9,43 a	78,80 b	90,77 b	9,23 b
Granny Smith	50,52 c	46,80 a	2,68 b	73,92 b	97,25 a	2,75 c

^z Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açılı transformasyonu uygulanmış ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmıştır (P≤0,05)



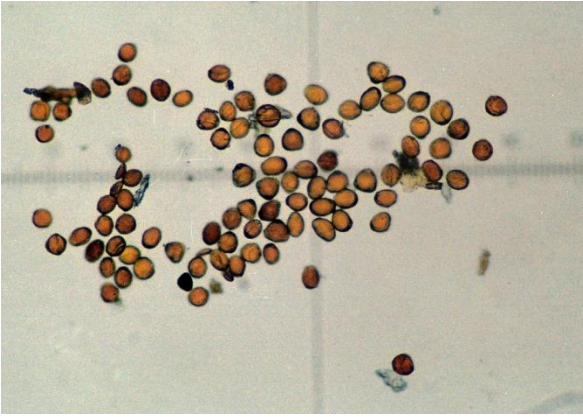
Starkspur Golden Delicious

(10x)



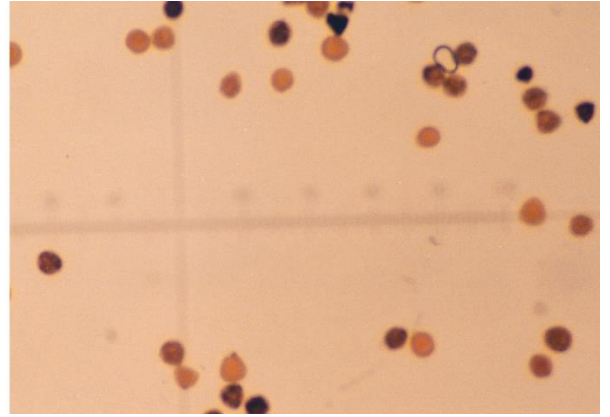
Starkrimson Delicious

(10x)



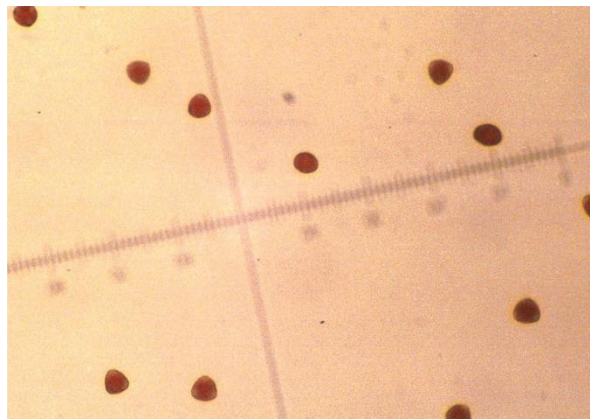
Fuji

(10x)



Jonagold

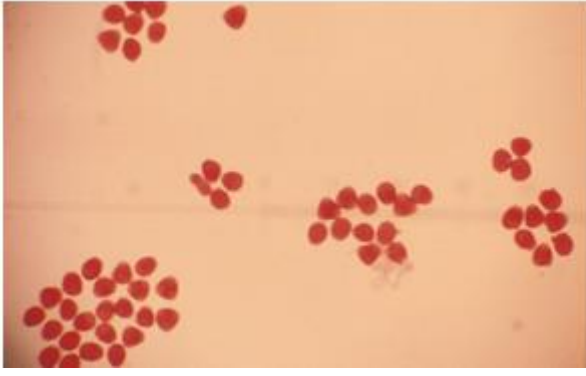
(10x)



Granny Smith

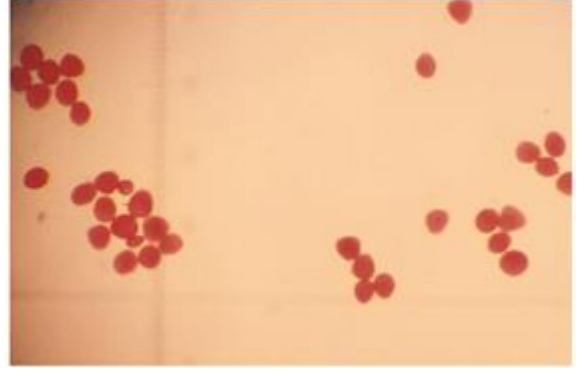
(10x)

Şekil 4.1. İKİ çiçek tozu canlılık testi uygulanmış olan elma çiçek tozlarının görünümü



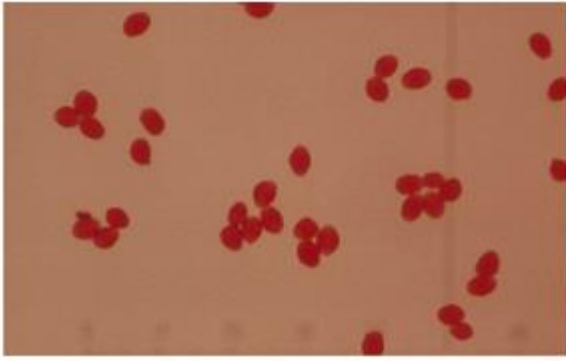
Starkspur Golden Delicious

(10x)



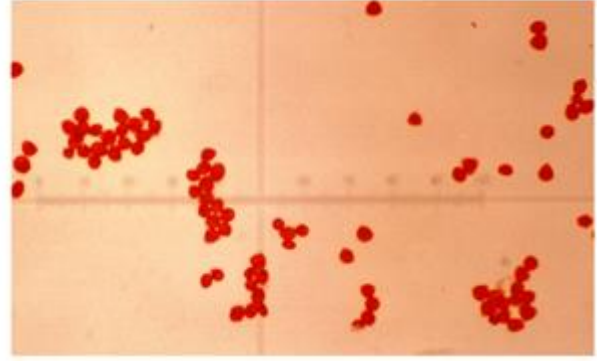
Starkrimson Delicious

(10x)



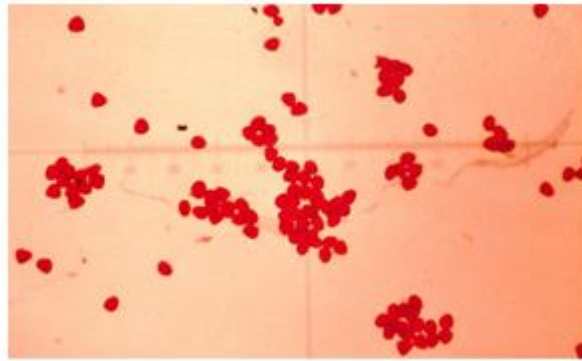
Fuji

(10x)



Jonagold

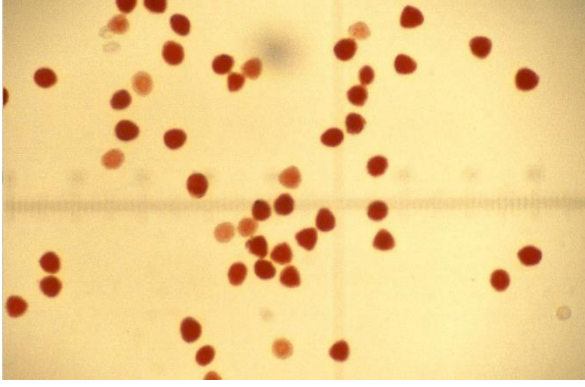
(10x)



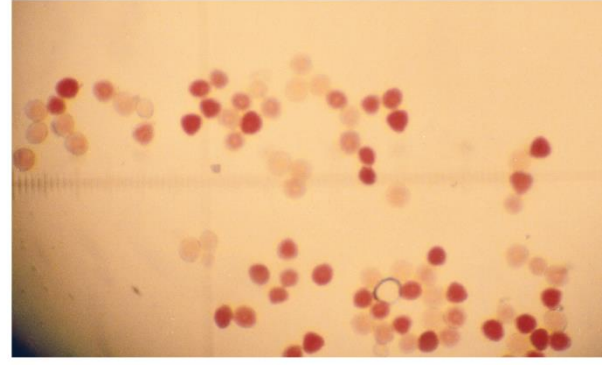
Granny Smith

(10x)

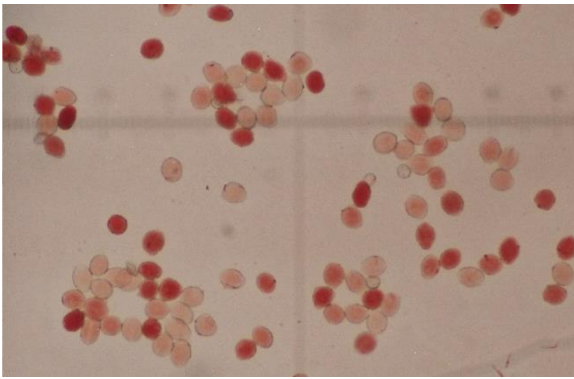
Şekil 4.2. Safranin çiçek tozu canlılık testi uygulanmış olan elma çiçek tozlarının görünümü



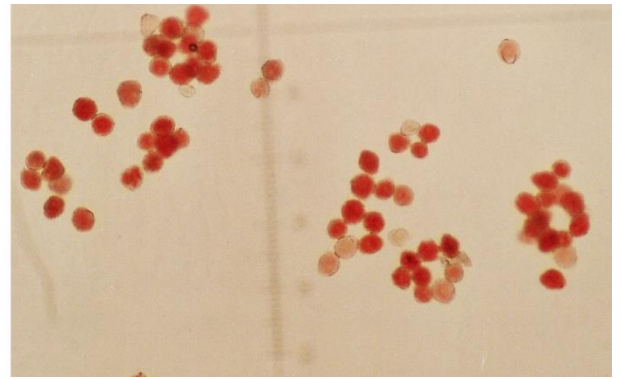
Starkspur Golden Delicious (10x)



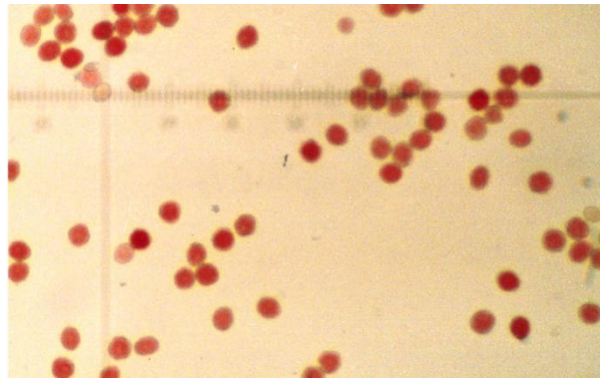
Starkrimson Delicious (10x)



Fuji (10x)

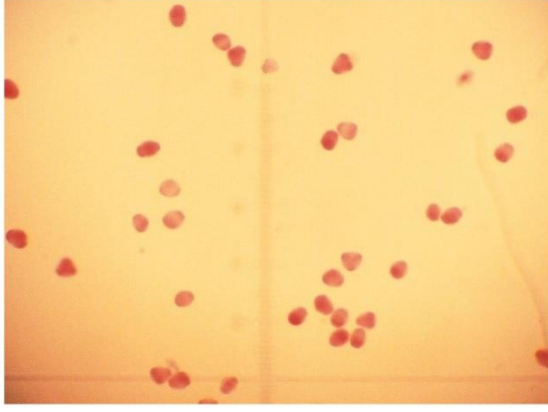


Jonagold (10x)

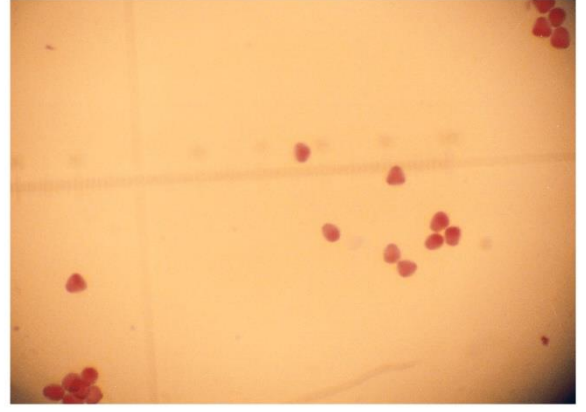


Granny Smith (10x)

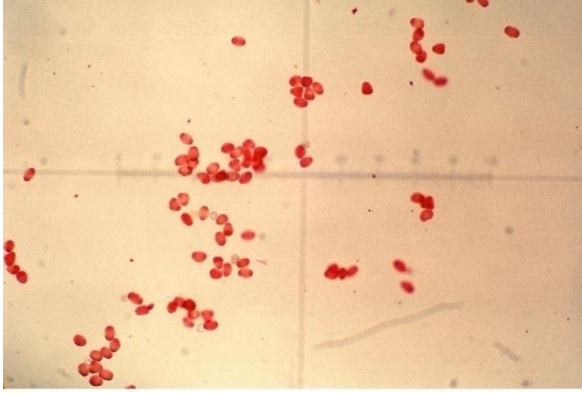
Şekil 4.3. TTC çiçek tozu canlılık testi uygulanmış olan elma çiçek tozlarının görünümü



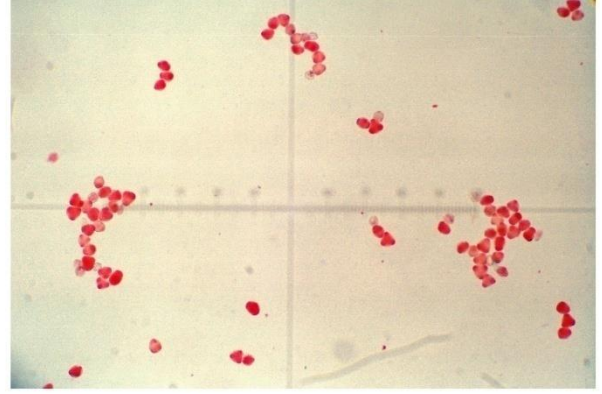
Starkspur Golden Delicious (10x)



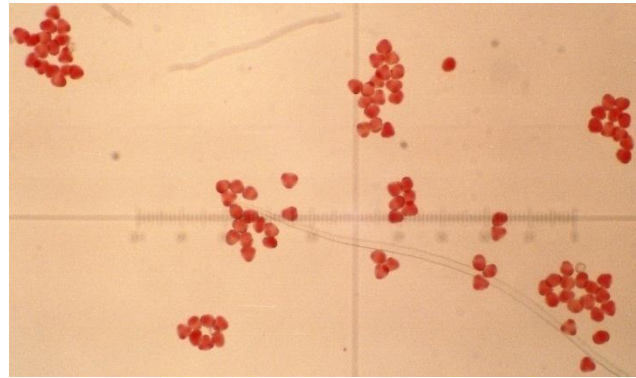
Starkrimson Delicious (10x)



Fuji (10x)



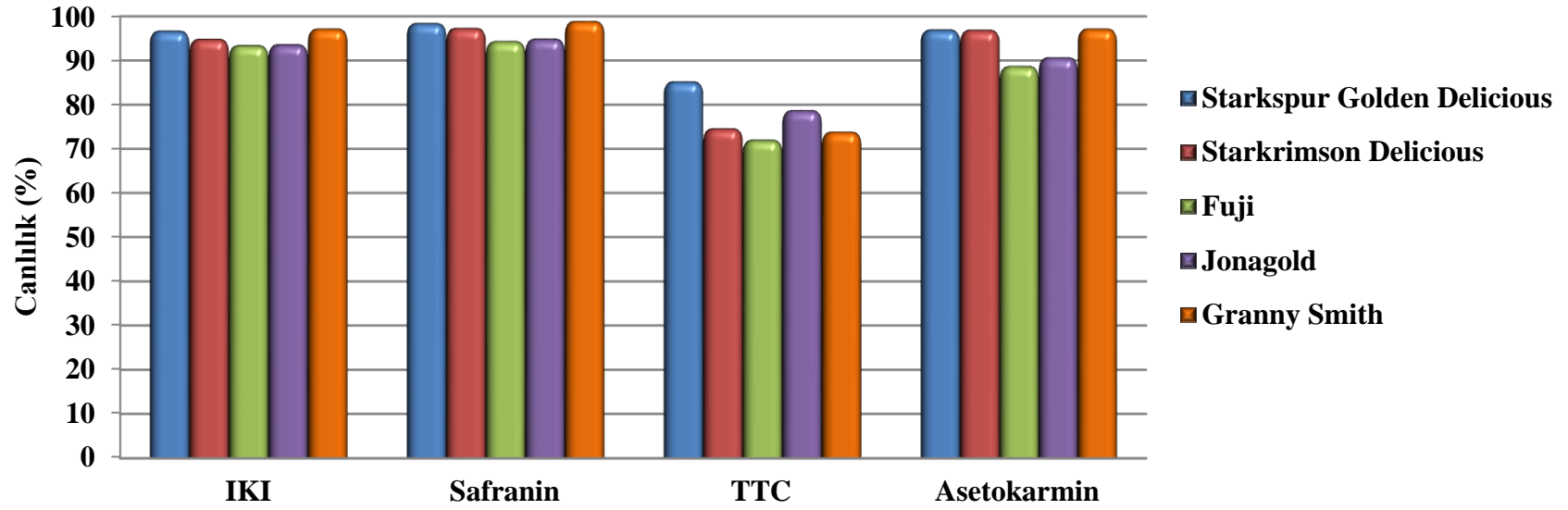
Jonagold (10x)



Granny Smith (10x)

Şekil 4.4. Asetokarmin çiçek tozu canlılık testi uygulanmış olan elma çiçek tozlarının görünümü

ELMA ÇEŞİTLERİNİN CANLILIK DÜZEYİ



Şekil 4.5. Elma çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan farklı canlılık testlerinde saptanan canlılık düzeyleri (%)

Denemede kullanılan iki kiraz çeşidine ait çiçek tozlarına uygulanan canlılık testlerinin sonuçlarında, istatistiksel olarak %5 düzeyinde fark önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2).

IKI, TTC ve Asetokarmin canlılık testlerinde Stark's Gold çeşidine ait çiçek tozlarının canlılık değeri 0900 Ziraat çeşidinin çiçek tozlarının canlılık değerinden daha yüksek olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.6).

Safranin canlılık testinde ise 0900 Ziraat çeşidinin çiçek tozlarında saptanan canlılık değeri Stark's Gold çeşidine ait çiçek tozlarının canlılık değerinden daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.6).

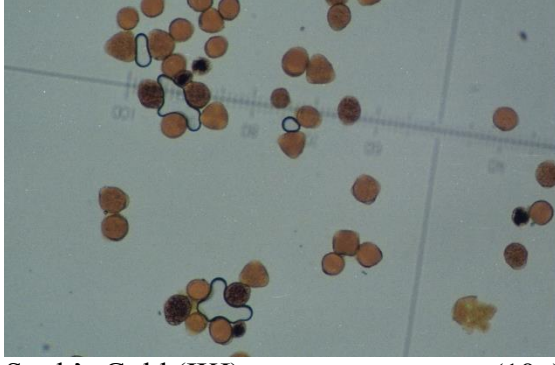
Denemede üzerinde çalışılan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarının canlılık düzeyleri toplu olarak Şekil 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Denemede ele alınan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarına uygulanan canlılık testleri sonucu belirlenen canlılık değerleri (%)^z

Çeşitler	IKI		Safranin	
	Canlı	Cansız	Canlı	Cansız
Stark's Gold	96,43 a	3,57 b	97,43 b	2,57 a
0900 Ziraat	93,27 b	6,73 a	99,30 a	0,70 b

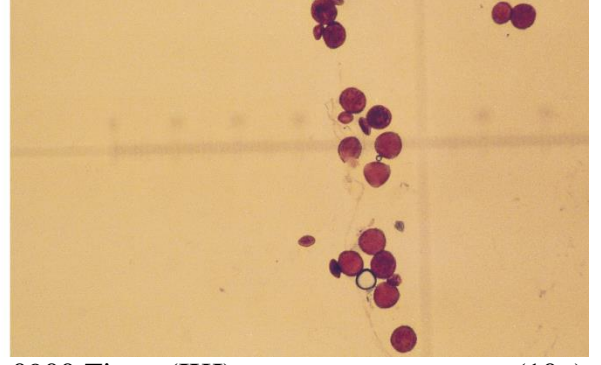
Çeşitler	TTC			Asetokarmin	
	Mutlak Canlı	Yarı Canlı	Cansız	Canlı	Cansız
Stark's Gold	74,80 a	12,50 b	12,70 b	81,05 a	90,26 a
0900 Ziraat	58,62 b	18,23 a	23,15 a	67,74 b	80,53 b

^z Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açılı transformasyonu uygulanmıştır. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamaların arasındaki fark t-testine göre anlamlı bulunmuştur (P≤0,05)



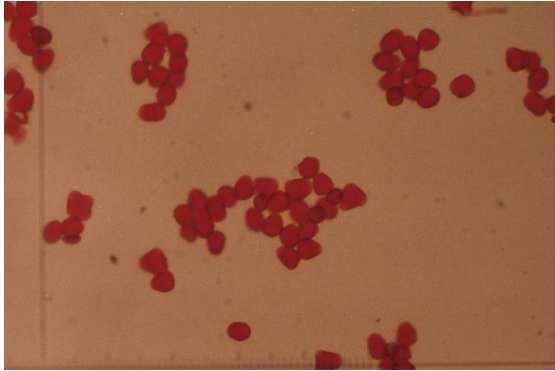
Stark's Gold (IKI)

(10x)



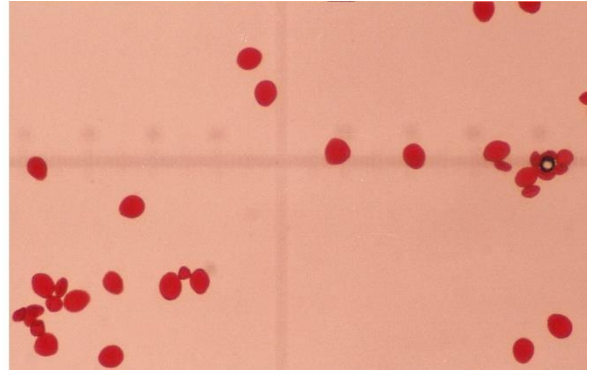
0900 Ziraat (IKI)

(10x)



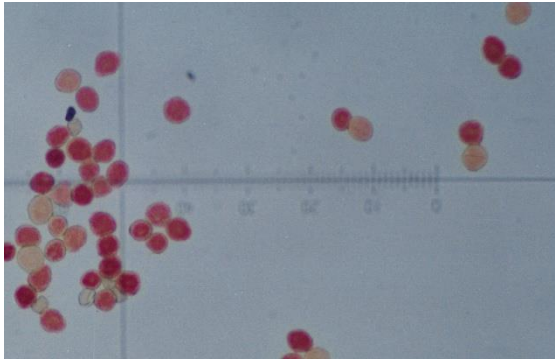
Stark's Gold (Safranin)

(10x)



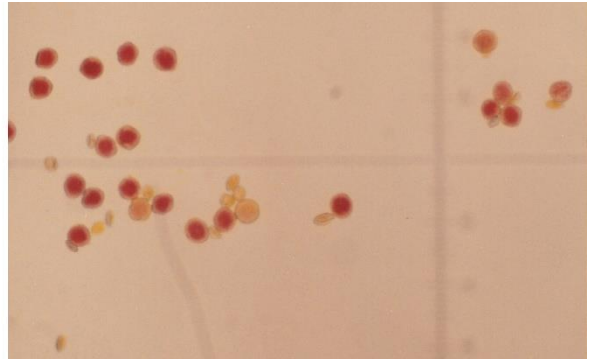
0900 Ziraat (Safranin)

(10x)



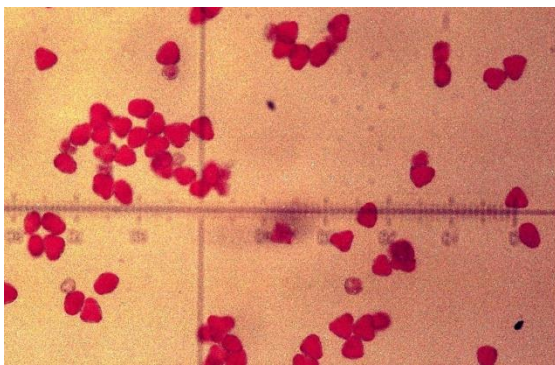
Stark's Gold (TTC)

(10x)



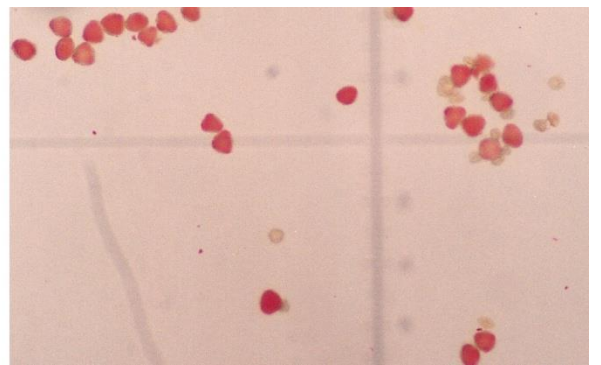
0900 Ziraat (TTC)

(10x)



Stark's Gold (Asetokarmin)

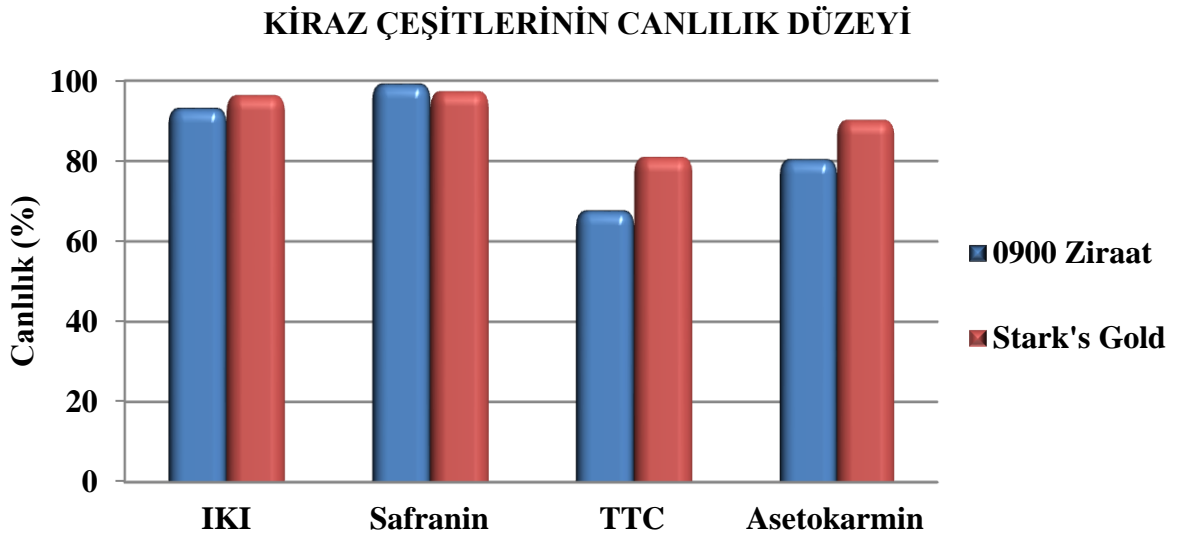
(10x)



0900 Ziraat (Asetokarmin)

(10x)

Şekil 4.6. Farklı çiçek tozu canlılık testi uygulanmış olan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarının görünümü



Şekil 4.7. Kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan farklı canlılık testlerinde saptanan canlılık düzeyleri (%)

4.2. Çiçek Tozu Çimlenme Düzeyi

4.2.1. Petride agar yöntemi

Denemede ele alınan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının petride agar yöntemiyle yapılan çimlendirme testlerinin sonuçlarında, bazı çeşitler arasındaki fark, istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Elde edilen değerlere göre, en yüksek çimlenme düzeyleri Starkspur Golden Delicious, Starkrimson Delicious ve Fuji çeşitlerinde %10 sakkaroz + 5 ppm borik asit dozunda, Jonagold çeşidinde %15 sakkaroz dozunda, Granny Smith çeşidinde ise %15 sakkaroz + 10 ppm borik asit dozunda saptanmıştır (Çizelge 4.3 ve Şekil 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13).

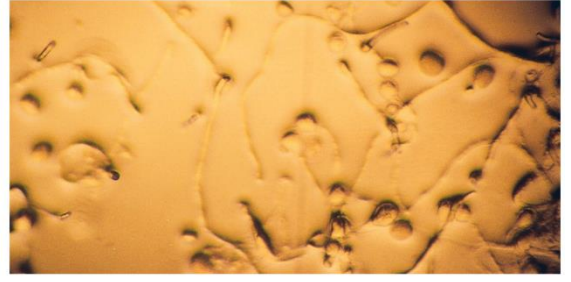
Çizelge 4.3. Denemede ele alınan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarına, petride agar yöntemiyle uygulanan çimlendirme testleri sonucu belirlenen çimlenme düzeyleri (%)^z

Sakkaroz (%) ve borik asit (ppm) dozları	Elma çeşitleri				
	Starkspur Golden Delicious	Starkrimson Delicious	Fuji	Jonagold	Granny Smith
%0	14,85 d	34,58 c	23,85 c	14,60 d	8,02 e
%10	82,38 a	70,31 b	64,22 a	24,68 ab	52,78 cd
%15	79,84 a	68,27 b	60,23 a	29,36 a	58,00 c
%20	64,58 c	65,14 b	50,94 b	19,17 c	48,97 d
%10+5ppm	83,36 a	78,16 a	64,86 a	19,56 c	71,39 b
%10+10ppm	78,74 a	74,92 a	63,58 a	20,67 bc	76,07 a
%15+5ppm	80,12 a	76,65 a	61,09 a	17,72 c	73,15 ab
%15+10ppm	69,29 b	68,44 b	60,48 a	17,85 c	76,78 a

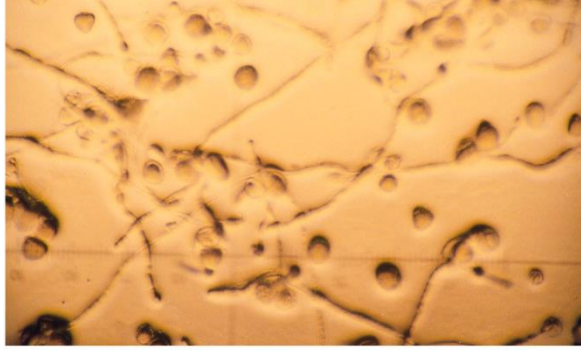
^z Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açı transformasyonu uygulanmış ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmıştır (P≤0,05)



%0 sakkaroz



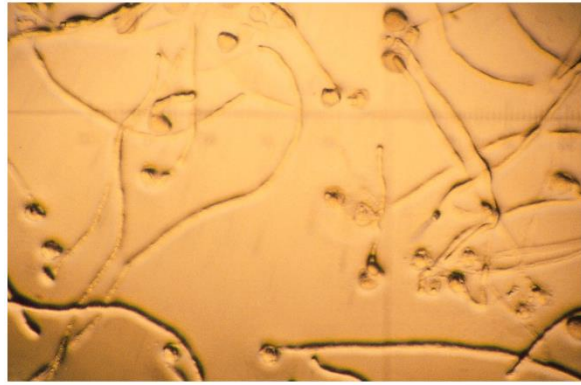
%10 sakkaroz



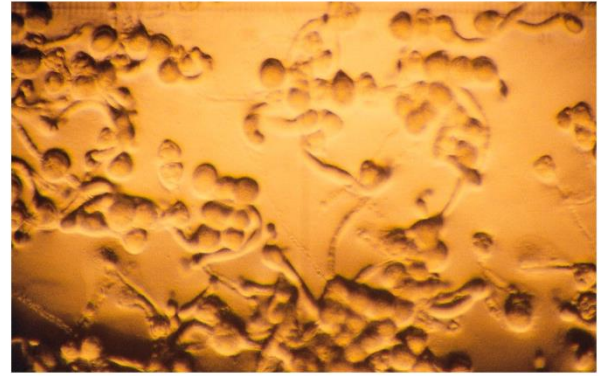
%15 sakkaroz



%20 sakkaroz



%10 sakkaroz + 5ppm borik asit



%10 sakkaroz + 10 ppm borik asit

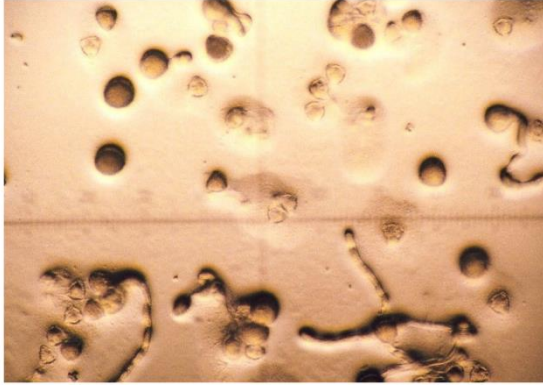


%15 sakkaroz + 5ppm borik asit

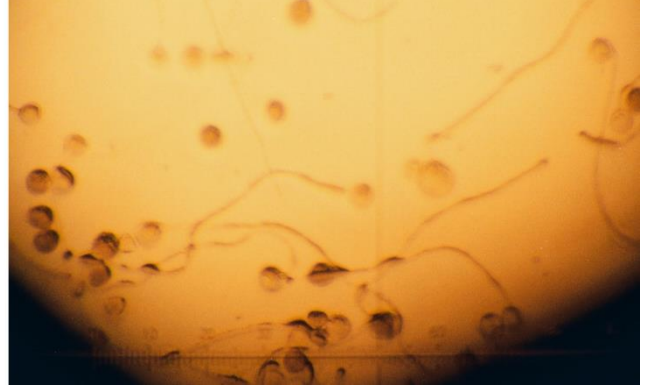


%15 sakkaroz + 10 ppm borik asit

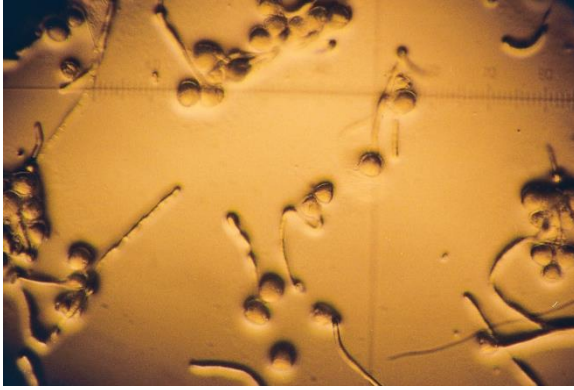
Şekil 4.8. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Starkspur Golden Delicious elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



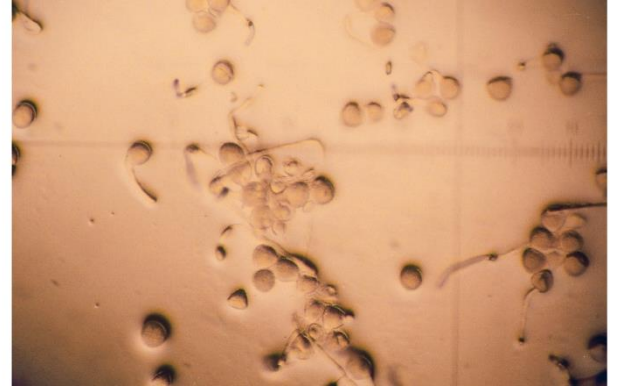
%0 sakkaroz



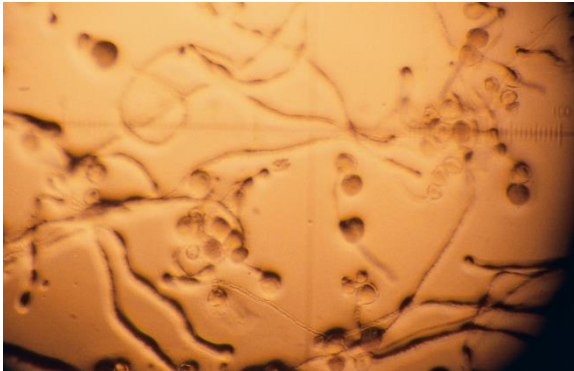
%10 sakkaroz



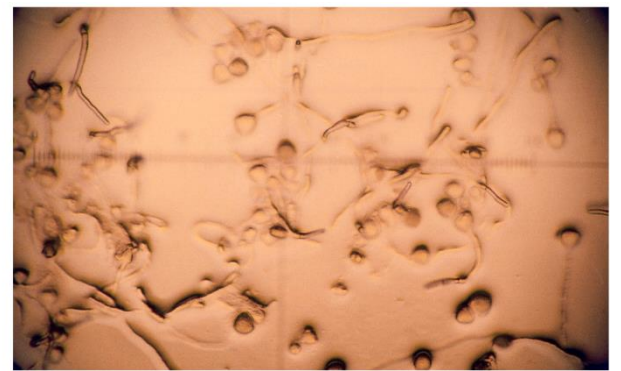
%15 sakkaroz



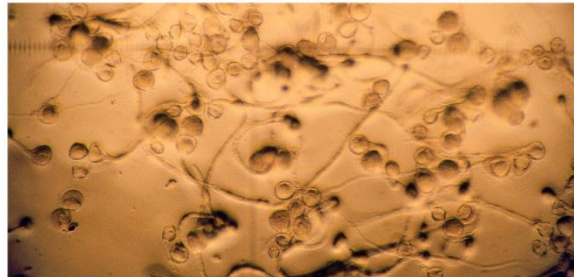
%20 sakkaroz



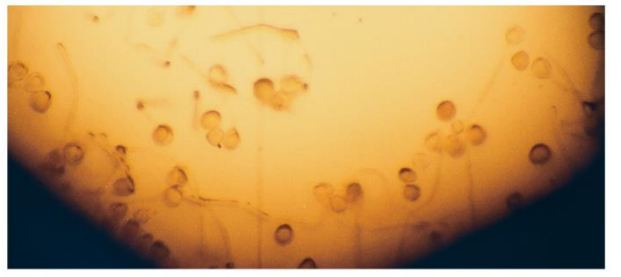
%10 sakkaroz + 5ppm borik asit



%10 sakkaroz + 10 ppm borik asit



%15 sakkaroz + 5ppm borik asit

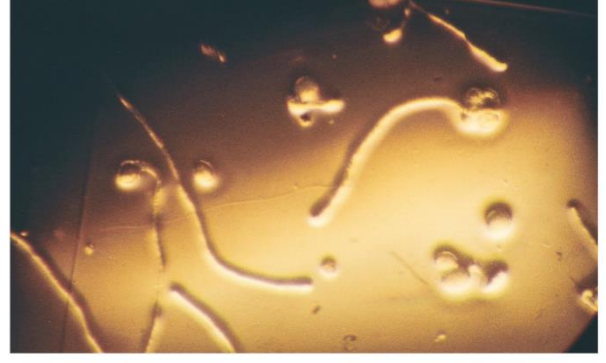


%15 sakkaroz + 10 ppm borik asit

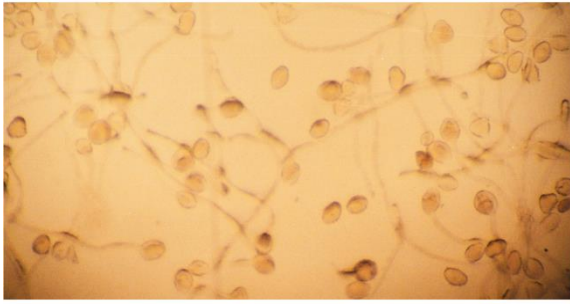
Şekil 4.9. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Starkrimson Delicious elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



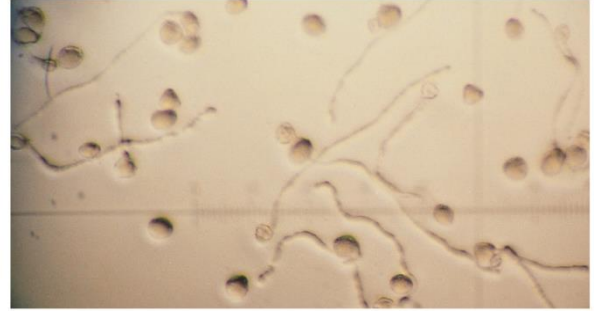
%0 sakkaroz



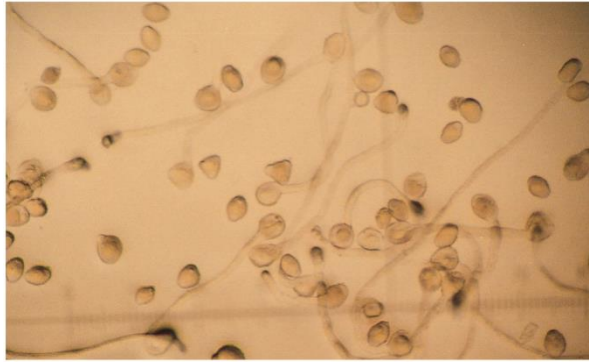
%10 sakkaroz



%15 sakkaroz



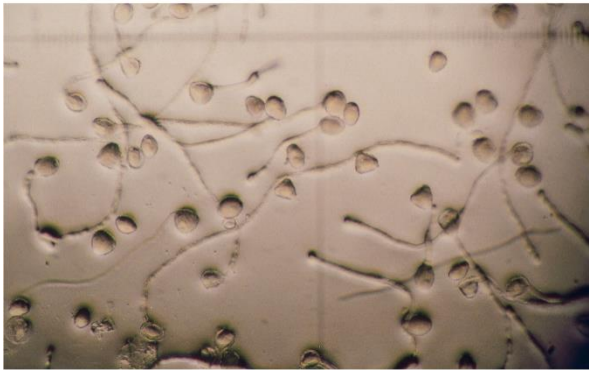
%20 sakkaroz



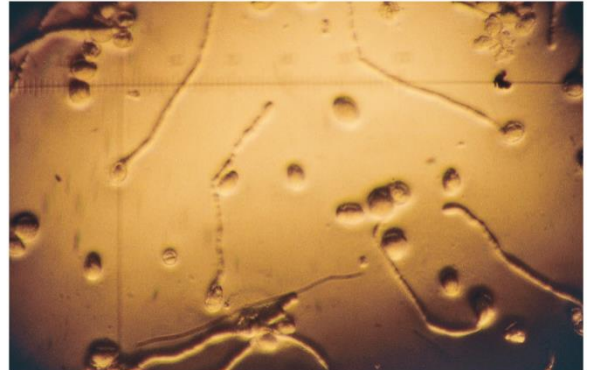
%10 sakkaroz + 5 ppm borik asit



%10 sakkaroz + 10 ppm borik asit

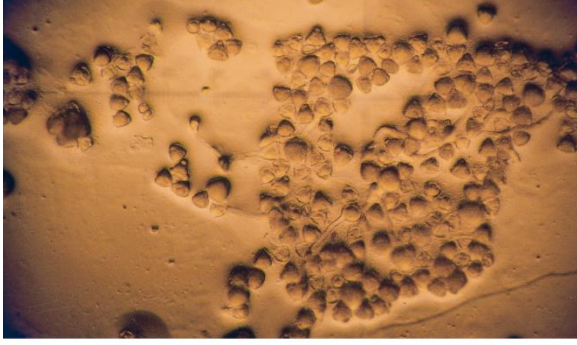


%15 sakkaroz + 5 ppm borik asit



%15 sakkaroz + 10 ppm borik asit

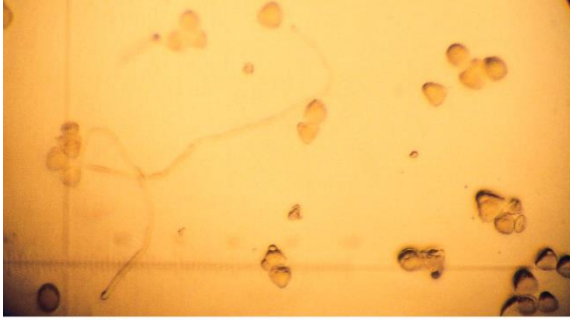
Şekil 4.10. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Fuji elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



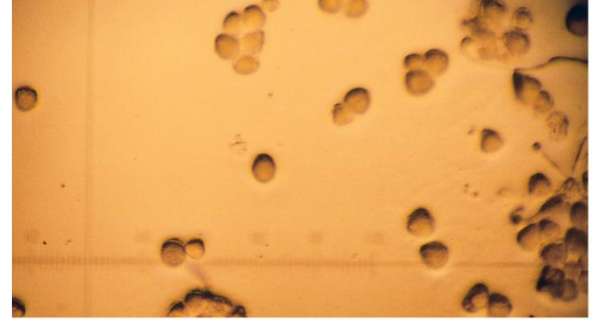
%0 sakkaroz



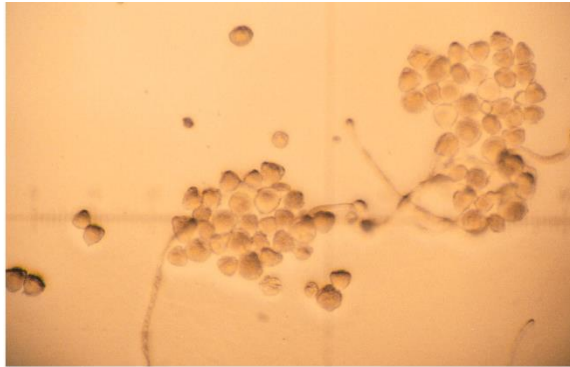
%10 sakkaroz



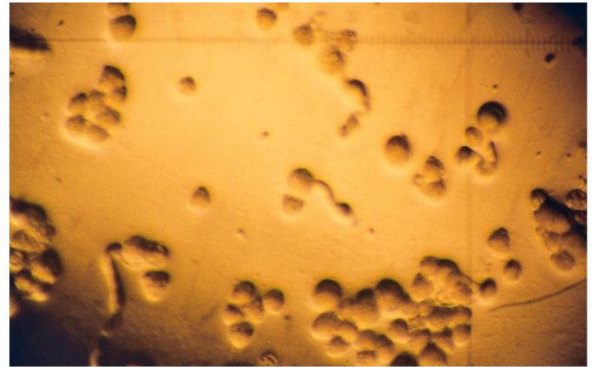
%15 sakkaroz



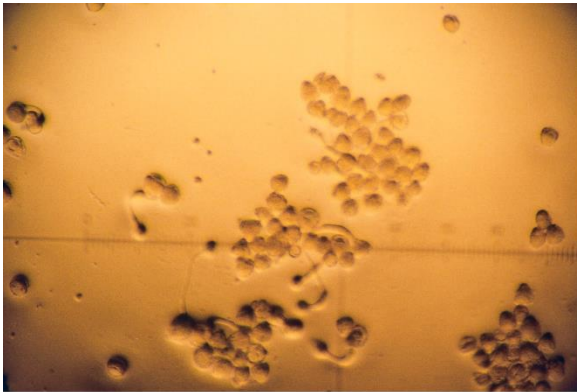
%20 sakkaroz



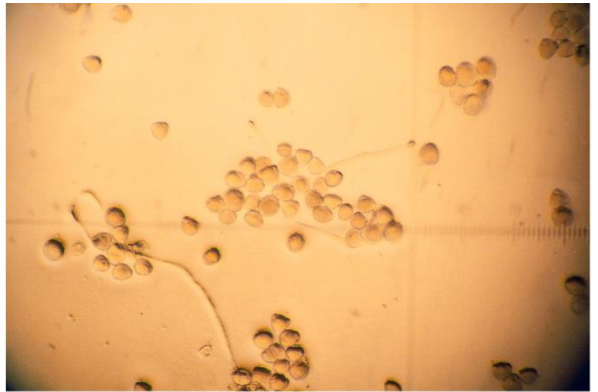
%10 sakkaroz + 5 ppm borik asit



%10 sakkaroz + 10 ppm borik asit

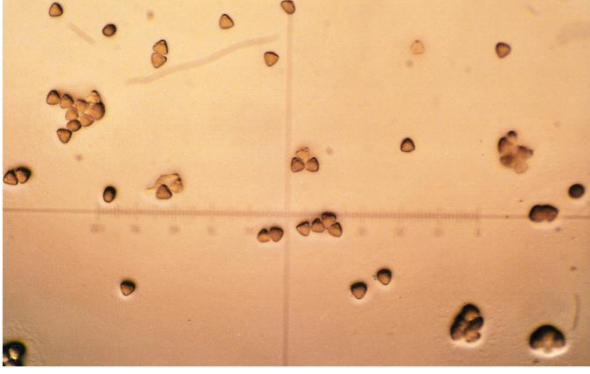


%15 sakkaroz + 5 ppm borik asit

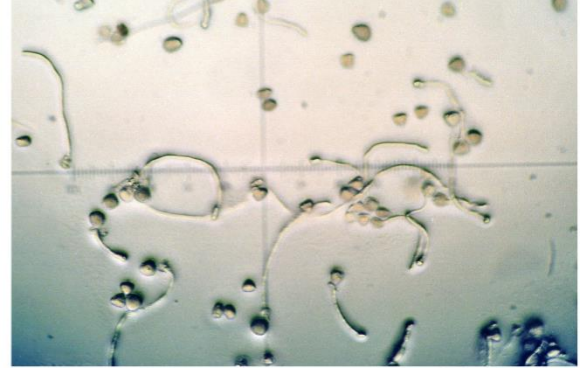


%15 sakkaroz + 10 ppm borik asit

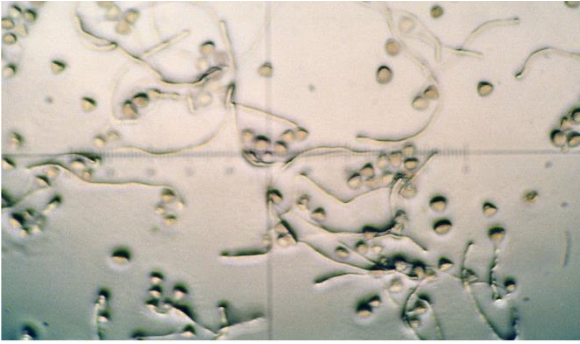
Şekil 4.11. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Jonagold elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



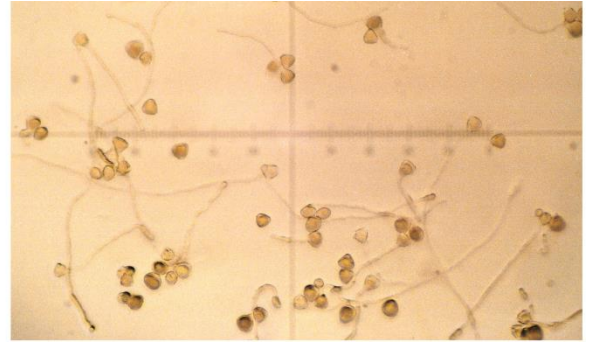
%0 sakkaroz



%10 sakkaroz



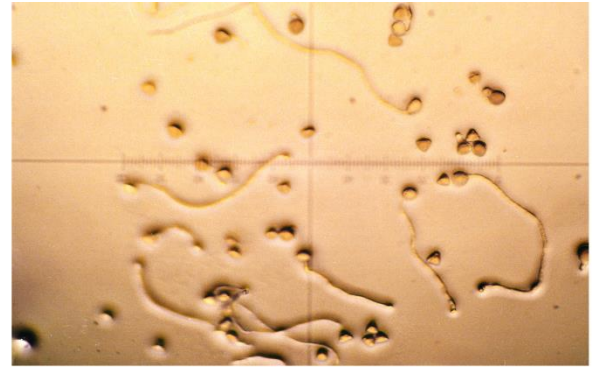
%15 sakkaroz



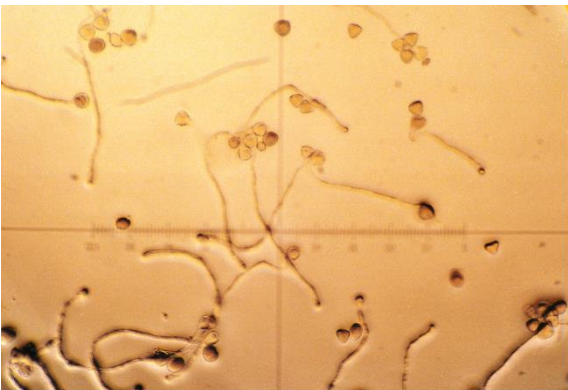
%20 sakkaroz



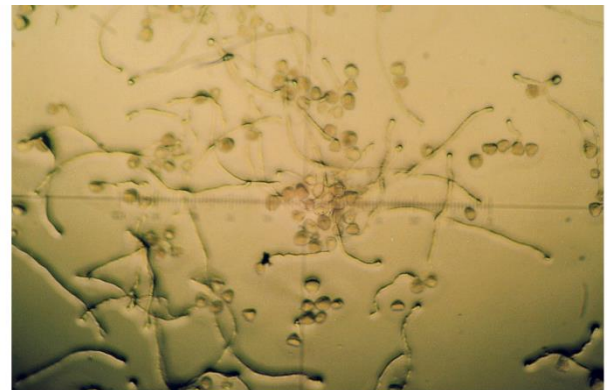
%10 sakkaroz + 5 ppm borik asit



%10 sakkaroz + 10 ppm borik asit



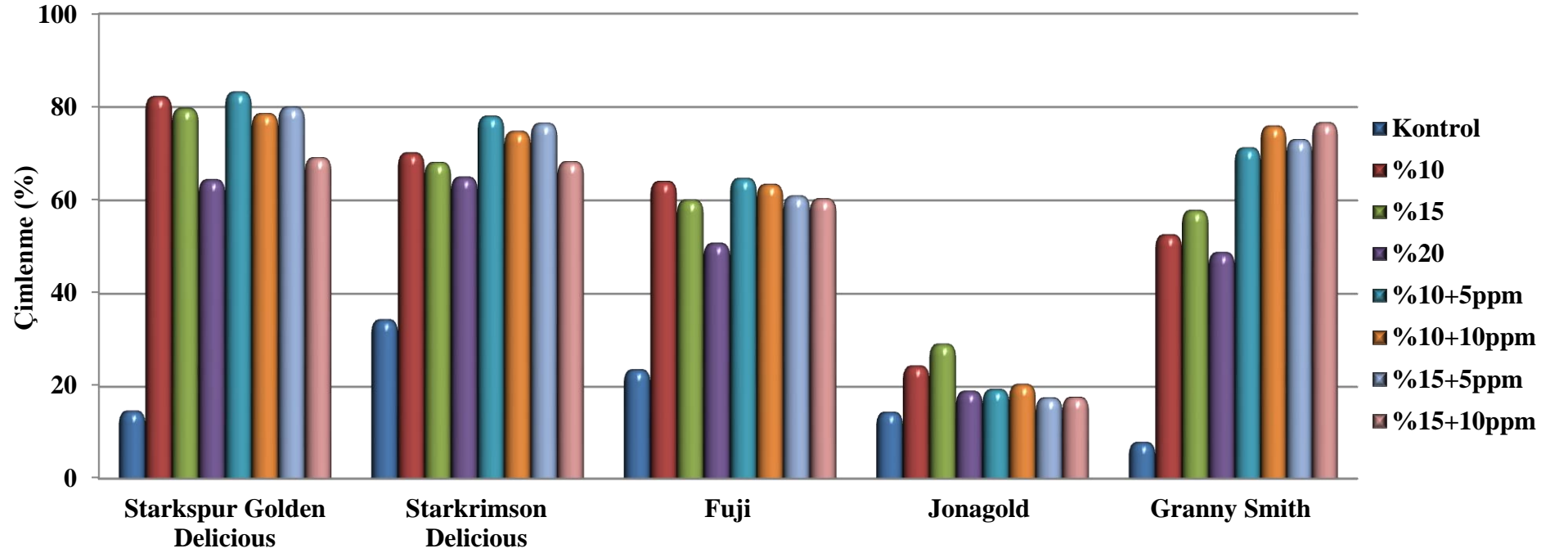
%15 sakkaroz + 5 ppm borik asit



%15 sakkaroz + 10 ppm borik asit

Şekil 4.12. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Granny Smith elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)

ÇİMLENME DÜZEYİ



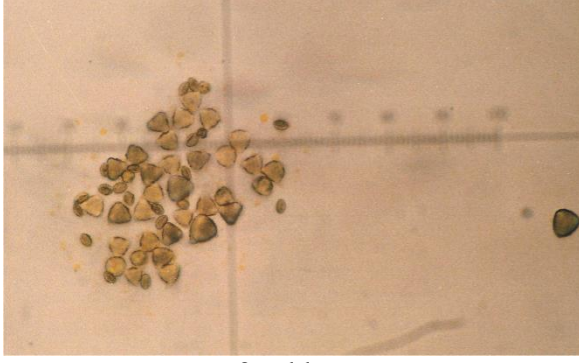
Şekil 4.13. Petride agar çimlendirme yöntemiyle, denemede ele alınan elma çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanmış farklı sakkaroz (%) ve borik asit (ppm) dozlarında saptanan çiçek tozu çimlenme düzeyleri

Üzerinde çalışılan iki kiraz çeşidine ait çiçek tozlarının petride agar yöntemiyle yapılan çimlendirme testlerinin sonuçlarından elde edilen değerlere göre, 0900 Ziraat çeşidinde en yüksek çimlenme düzeyi %15 sakkaroz + 10 ppm borik asit dozunda, Stark's Gold çeşidinde ise en yüksek çimlenme düzeyi %10 sakkaroz + 5 ppm borik asit dozunda belirlenmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.14, 4.15, 4.16).

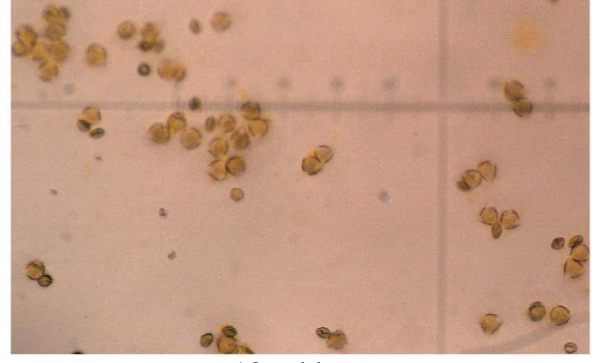
Çizelge 4.4. Denemede ele alınan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarına, petride agar yöntemiyle uygulanan çimlendirme testleri sonucu belirlenen çimlenme düzeyleri (%)^z

Sakkaroz (%) ve borik asit (ppm) dozları	Kiraz Çeşitleri	
	0900 Ziraat	Stark's Gold
%0	0,82 d	1,55 d
%10	9,71 c	8,01 bc
%15	9,09 c	8,22 c
%20	10,17 c	8,18 c
%10+5ppm	14,50 b	13,59 a
%10+10ppm	15,99 b	12,94 ab
%15+5ppm	17,76 b	8,48 bc
%15+10ppm	23,26 a	8,93 bc

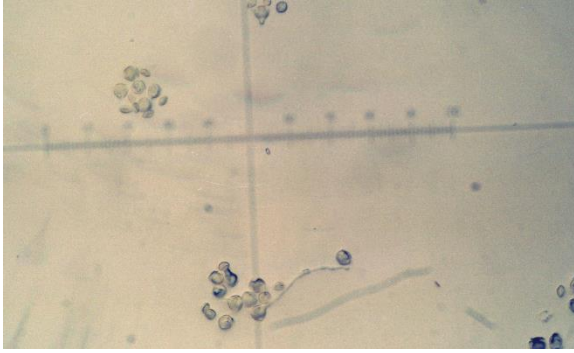
^z Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açılı transformasyonu uygulanmış ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmıştır (P≤0,05)



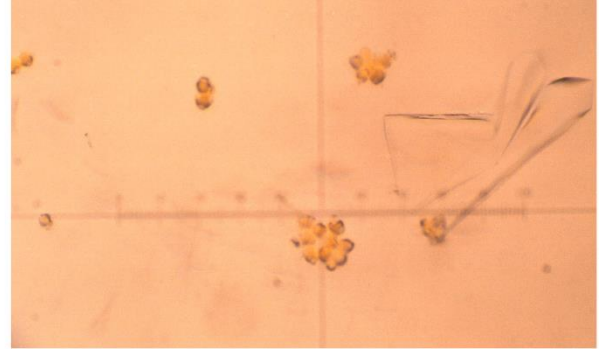
%0 sakkaroz



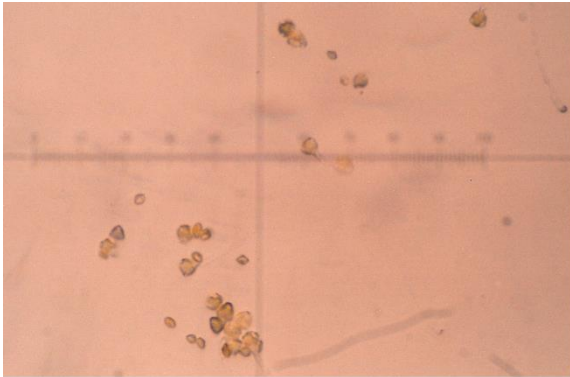
%10 sakkaroz



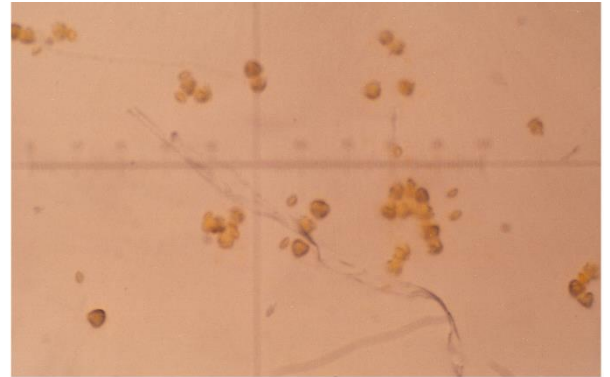
%15 sakkaroz



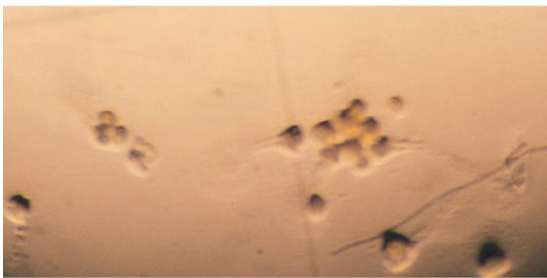
%20 sakkaroz



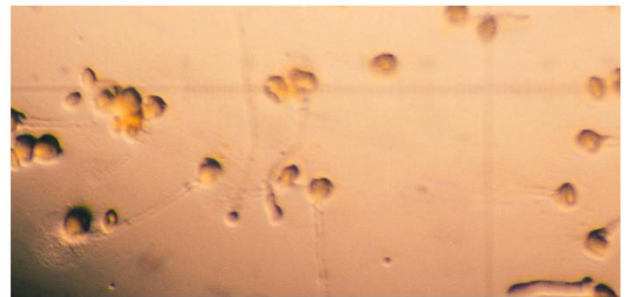
%10 sakkaroz + 5 ppm borik asit



%10 sakkaroz + 10 ppm borik asit

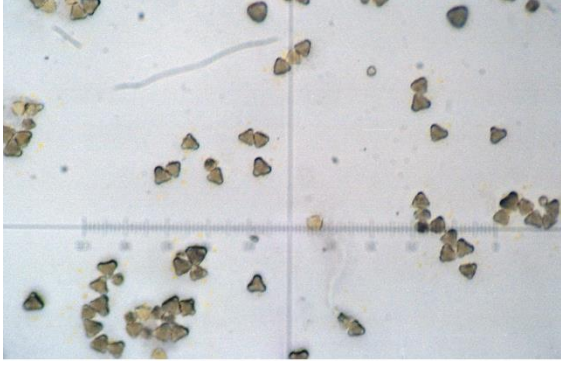


%15 sakkaroz + 5 ppm borik asit



%15 sakkaroz + 10 ppm borik asit

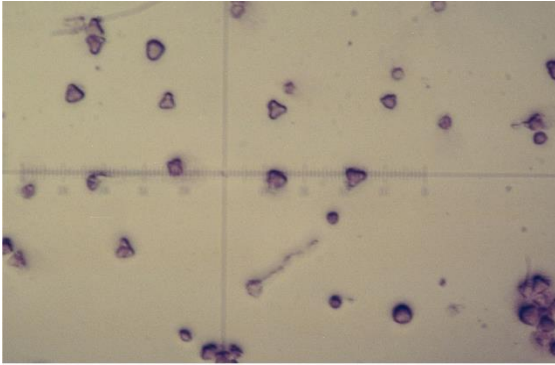
Şekil 4.14. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



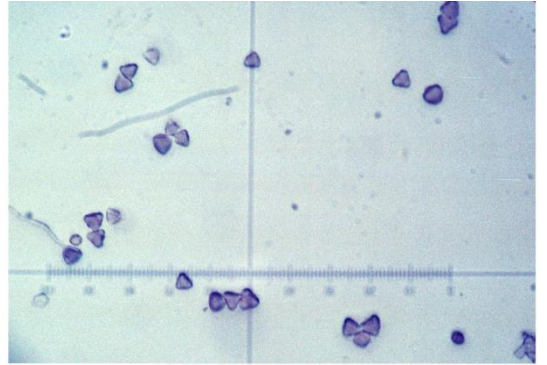
%0 sakkaroz



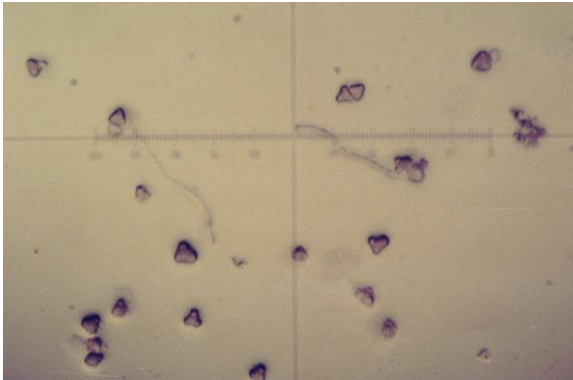
%10 sakkaroz



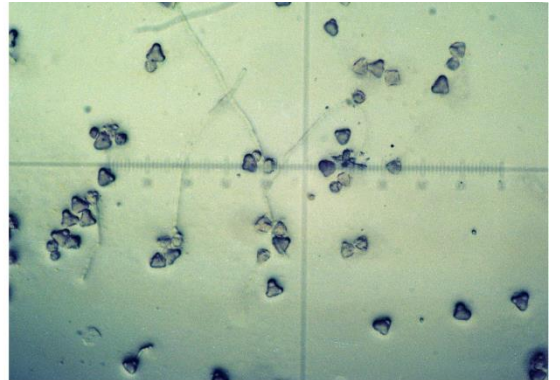
%15 sakkaroz



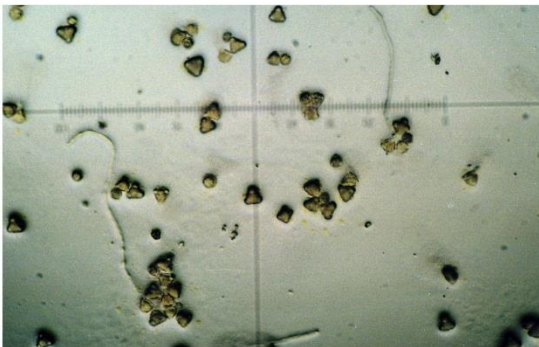
%20 sakkaroz



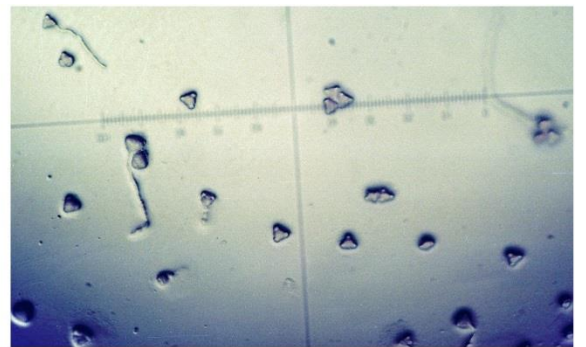
%10 sakkaroz + 5 ppm borik asit



%10 sakkaroz + 10 ppm borik asit

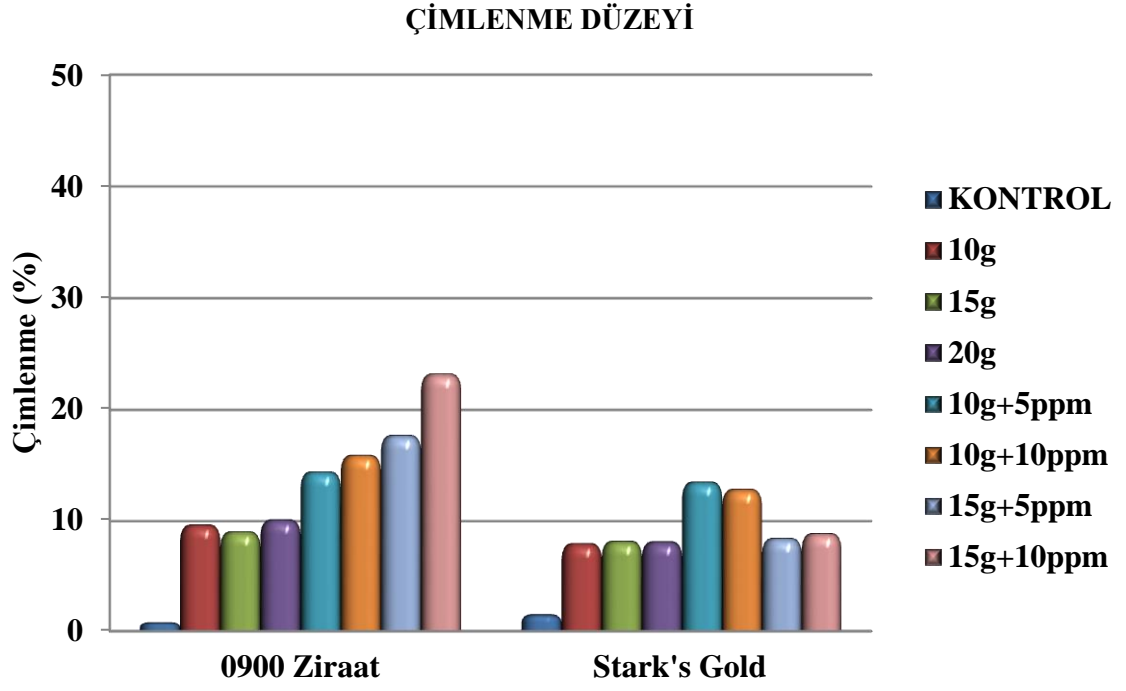


%15 sakkaroz + 5 ppm borik asit



%15 sakkaroz + 10 ppm borik asit

Şekil 4.15. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen Stark's Gold kiraz çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



Şekil 4.16. Petride agar yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) ve borik asit (5, 10 ppm) dozlarında çimlendirilen kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarında saptanan çimlenme düzeyleri

4.2.2. Asılı damla yöntemi

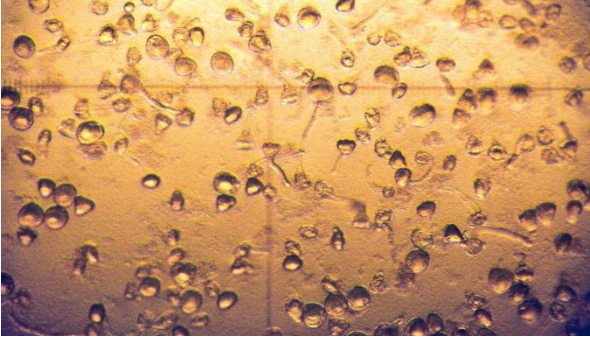
Denemede ele alınan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının asılı damla yöntemiyle yapılan çimlendirme testlerinin sonuçlarında, çeşitler arasındaki fark, istatistiksel olarak %5 anlam düzeyinde önemli bulunmuştur.

Elde edilen değerlere göre, en yüksek çimlenme düzeyleri Starkrimson Delicious ve Granny Smith çeşitlerinde %10 sakkaroz dozunda, Starkspur Golden Delicious, Fuji ve Jonagold çeşitlerinde ise %15 sakkaroz dozunda saptanmıştır (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21). Bu değerler toplu olarak Şekil 4.22’de gösterilmiştir.

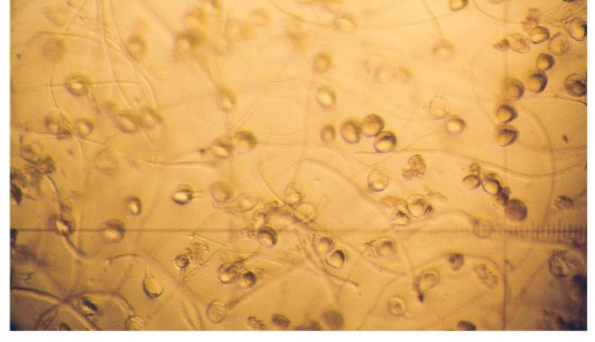
Çizelge 4.5. Denemede ele alınan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarına, asılı damla yöntemiyle uygulanan çimlendirme testleri sonucu belirlenen çimlenme düzeyleri (%)^z

Sakkaroz (%) dozları	Elma çeşitleri				
	Starkspur Golden Delicious	Starkrimson Delicious	Fuji	Jonagold	Granny Smith
%0	15,35 c	26,50 c	18,92 c	2,66 b	5,07 c
%10	75,53 ab	74,96 a	62,05 a	7,75 a	81,27 a
%15	78,22 a	72,69 a	65,12 a	11,72 a	75,21 b
%20	73,56 b	62,72 b	53,48 b	3,31 b	72,84 b

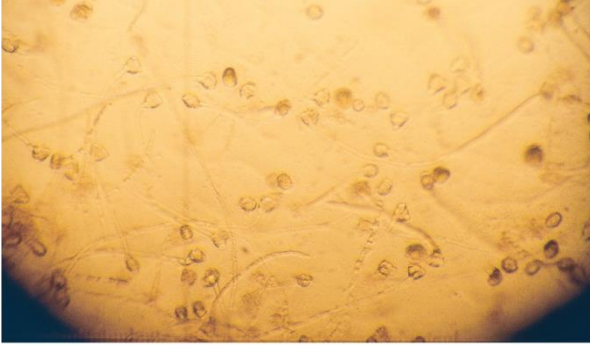
^z Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açı transformasyonu uygulanmış ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmıştır (P≤0,05)



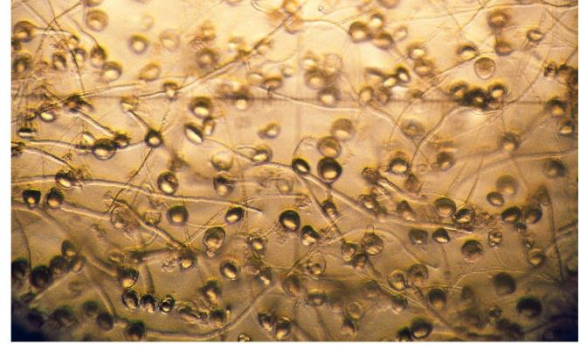
%0



%10

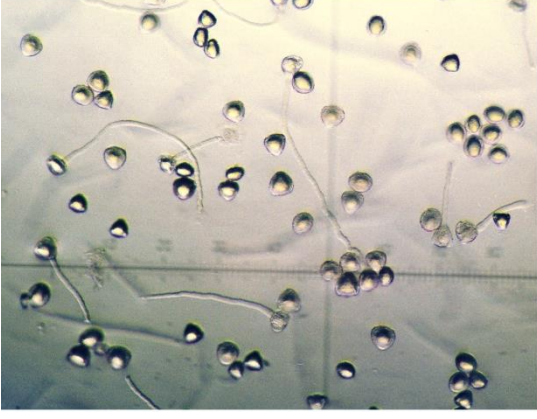


%15

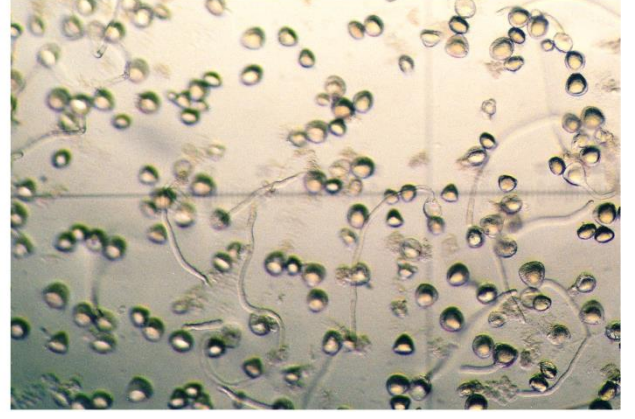


%20

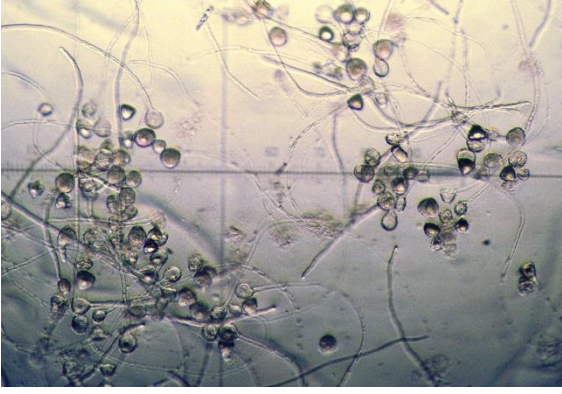
Şekil 4.17. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Starkspur Golden Delicious elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



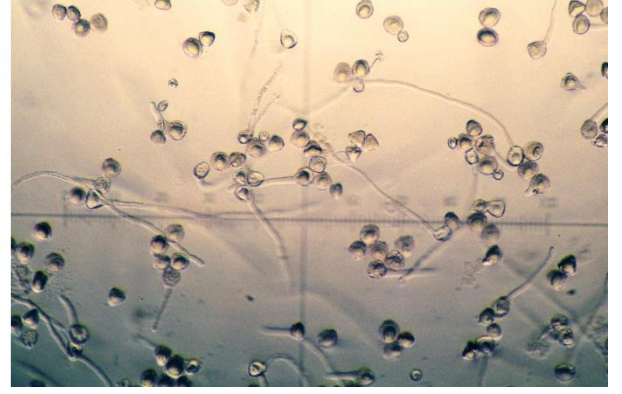
%0



%10



%15

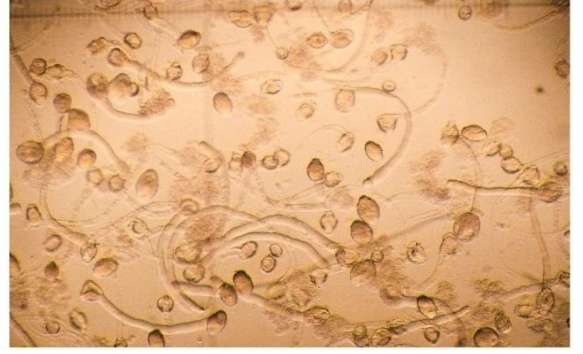


%20

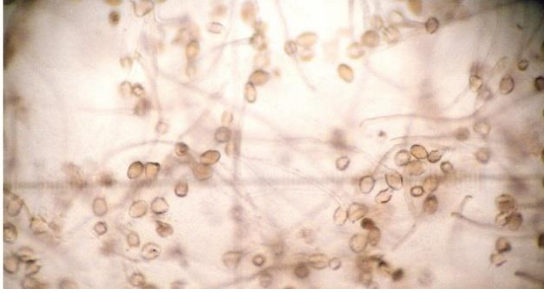
Şekil 4.18. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Starkrimson Delicious elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



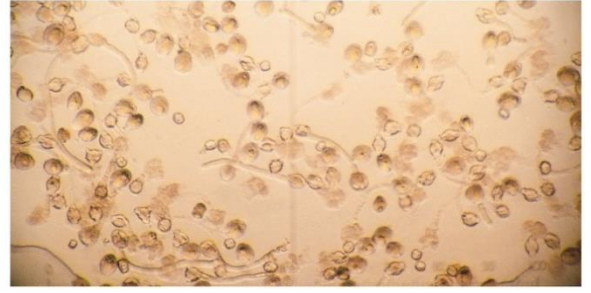
%0



%10

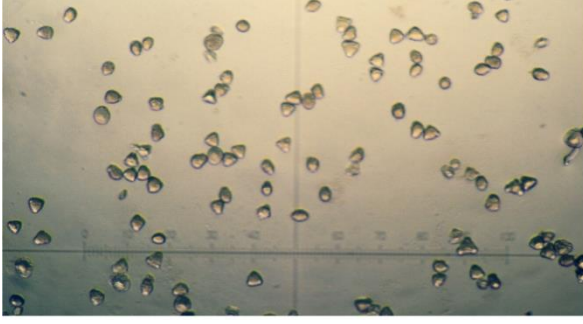


%15



%20

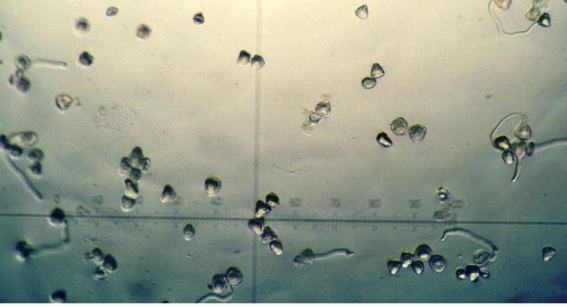
Şekil 4.19. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Fuji elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



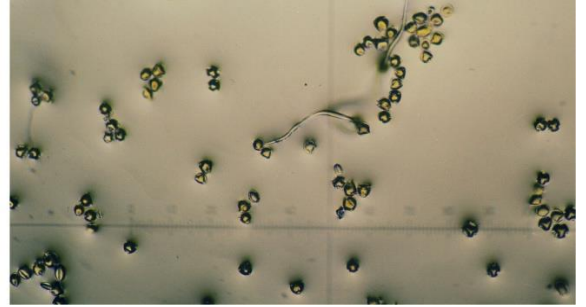
%0



%10

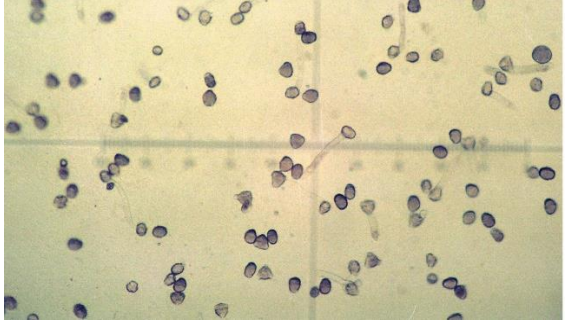


%15

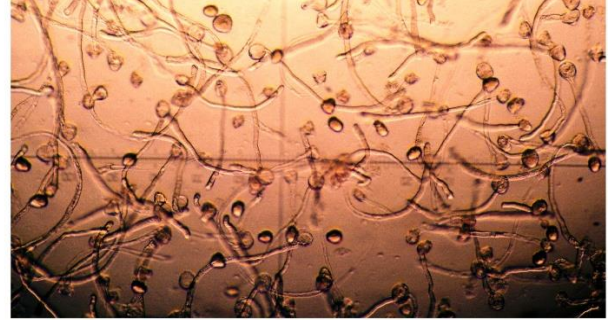


%20

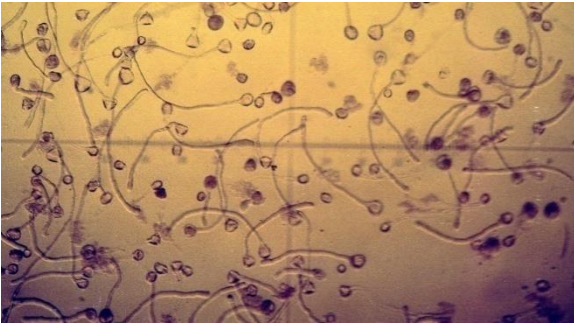
Şekil 4.20. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Jonagold elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



%0



%10



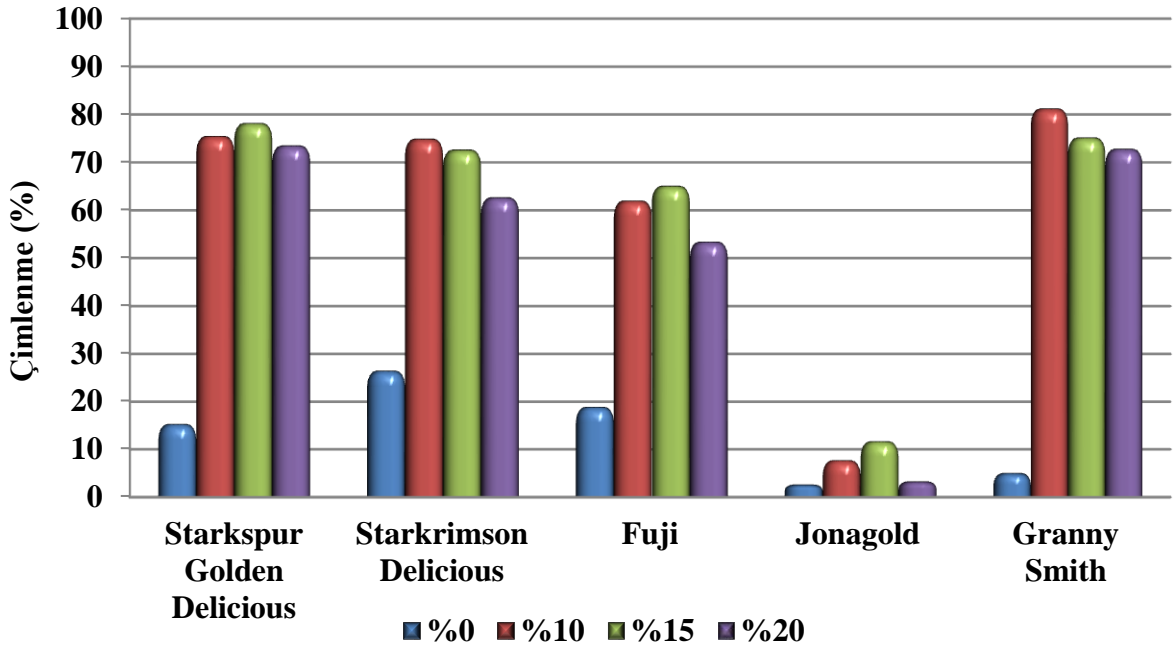
%15



%20

Şekil 4.21. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Granny Smith elma çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)

ÇİMLENME DÜZEYİ



Şekil 4.22. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen elma çeşitlerinin çiçek tozlarında saptanan çimlenme düzeyleri

Üzerinde çalışılan iki kiraz çeşidine ait çiçek tozlarının asılı damla yöntemiyle yapılan çimlendirme testlerinin sonuçlarında, bazı sakkaroz dozları arasında istatistiksel olarak %5 düzeyinde fark önemli bulunmuştur.

Çalışmada elde edilen değerlere göre, hem 0900 Ziraat çeşidinde hem de Stark's Gold çeşidinde en yüksek çimlenme düzeyi %15 sakkaroz dozunda belirlenmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.23, 4.24, 4.25).

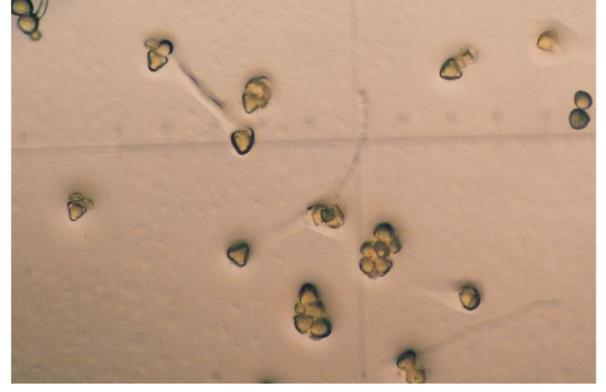
Çizelge 4.6. Denemede ele alınan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozlarına, asılı damla yöntemiyle uygulanan çimlendirme testleri sonucu belirlenen çimlenme düzeyleri (%)^z

Sakkaroz dozları (%)	Kiraz çeşitleri	
	0900 Ziraat	Stark's Gold
%0	0,00 c	0,00 b
%10	5,95 a	3,96 a
%15	6,13 a	5,01 a
%20	2,67 b	0,00 b

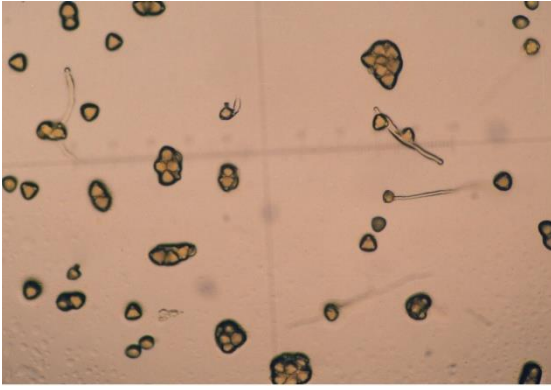
^z Yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açılı transformasyonu uygulanmış ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre karşılaştırılmıştır (P≤0,05)



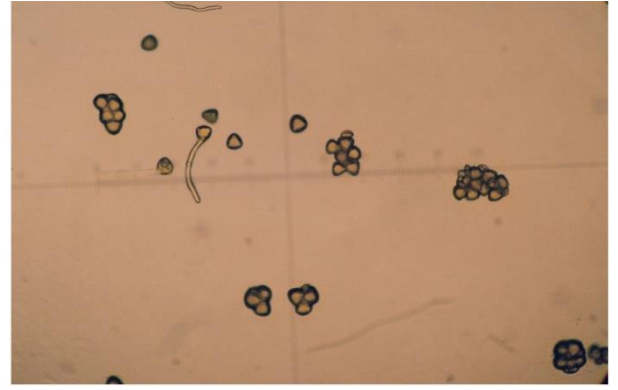
%0



%10

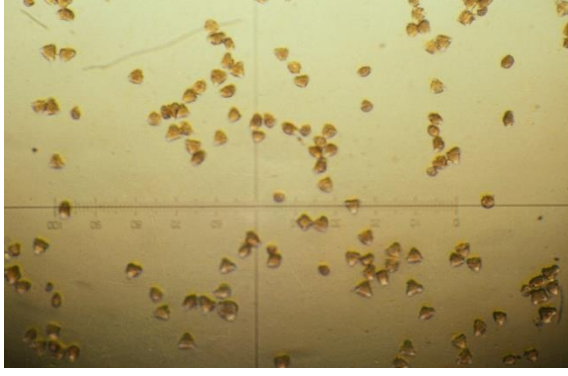


%15

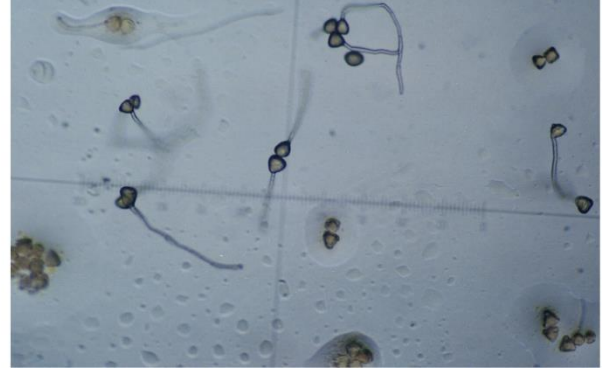


%20

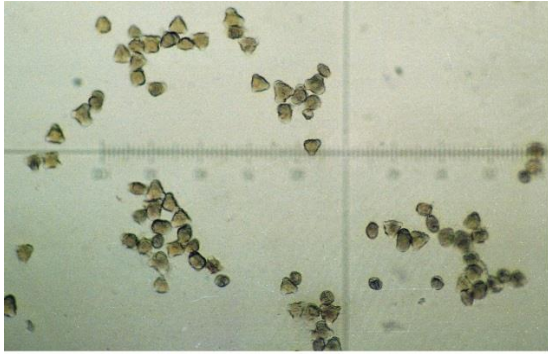
Şekil 4.23. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



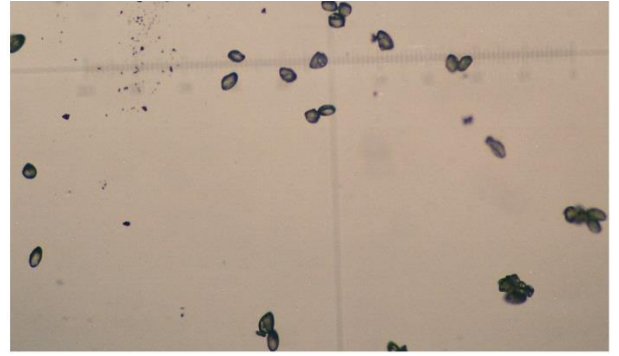
%0



%10

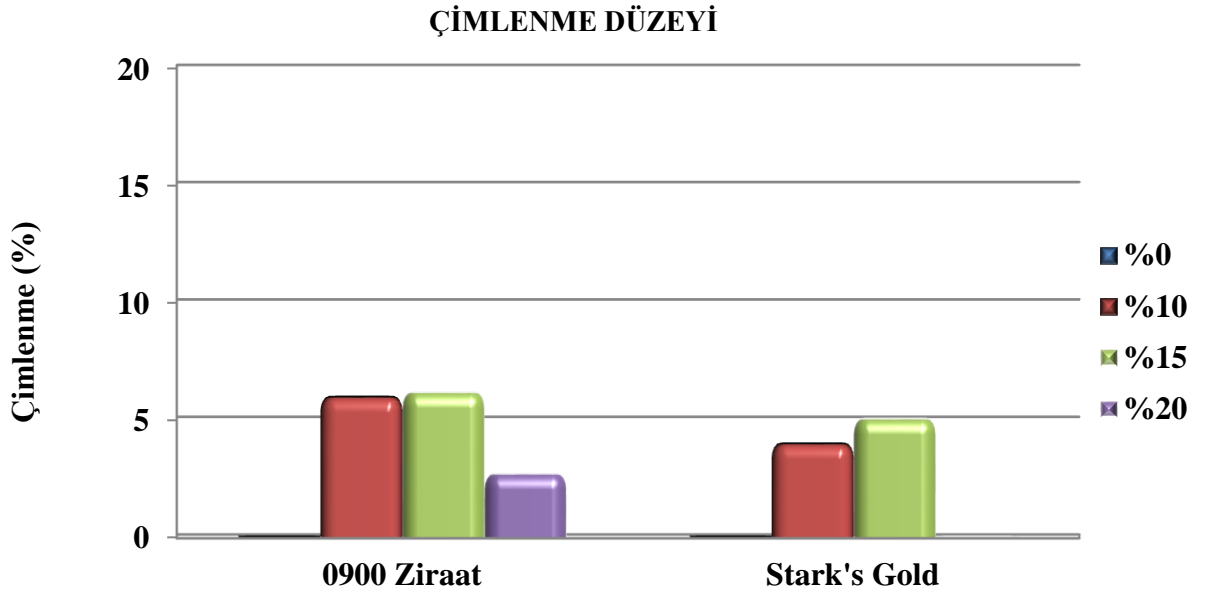


%15



%20

Şekil 4.24. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen Stark's Gold kiraz çeşidinin çiçek tozlarının görünümü (10x)



Şekil 4.25. Asılı damla yöntemiyle, farklı sakkaroz (%0, 10, 15, 20) dozlarında çimlendirilen kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarında saptanan çimlenme düzeyleri

4.3. Çiçek Tozu Üretim Miktarları

Çalışmada ele alınan elma çeşitlerin çiçek tozu üretim miktarları hemasitometrik yöntem kullanılarak saptanmış, çeşitler arasında belirlenen farklar istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Elde edilen verilere göre, bir çiçekteki ortalama anter sayısı bakımından en yüksek değer Starkspur Golden Delicious çeşidinde saptanmıştır. Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı ve bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından ise en yüksek değer Starkrimson Delicious çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Denemede ele alınan elma çeşitlerine ait çiçek tozu üretim miktarları ^z

Elma çeşitleri	Bir çiçekteki ortalama anter sayısı	Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı	Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı
Starkspur Golden Delicious	20,10 a	273812,50 a	13622,51 b
Starkrimson Delicious	20,03 ab	279937,50 a	13979,40 a
Fuji	19,88 bc	264250,00 b	13295,60 b
Jonagold	19,95 ab	265750,00 b	13320,80 b
Granny Smith	19,75 c	262312,50 b	13281,65 b

^z Değerlerin istatistiksel analizinde açılı transformasyonu uygulanmış ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir ($P \leq 0,05$)

Çalışmada ele alınan kiraz çeşitlerin çiçek tozu üretim miktarları da hemasitometrik yöntem kullanılarak saptanmış ve iki çeşit arasında belirlenen farklar istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Elde edilen verilere göre, bir çiçekteki ortalama anter sayısı ve bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından 0900 Ziraat çeşidinde daha yüksek değer elde edilmiştir. Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından ise Stark's Gold çeşidinde daha yüksek değer elde edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Denemede ele alınan kiraz çeşitlerine ait çiçek tozu üretim miktarları ^z

Kiraz çeşitleri	Bir çiçekteki ortalama anter sayısı	Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı	Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı
0900 Ziraat	37,20 b	267875,00 b	7200,94 a
Stark's Gold	39,08 a	271437,50 a	6946,58 b

^z Değerlerin istatistiksel analizinde açılı transformasyonu uygulanmış ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar t-testine göre belirlenmiştir ($P \leq 0,05$)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma ile Tekirdağ ekolojisinde yetişen Starkspur Golden Delicious, Starkrimson Delicious, Fuji, Jonagold, Granny Smith elma ve Stark's Gold, 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin çiçek tozu canlılıkları, çimlenme yetenekleri ve çiçek tozu miktarlarının saptanması ve sonuçlarının dölllenme biyolojisi çalışmalarına katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Denemede ele alınan elma çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan İKI canlılık testi sonucunda en yüksek canlılık düzeyi Granny Smith (%97,27), en düşük canlılık düzeyi ise Fuji (%93,51) çeşidinde tespit edilmiş, bütün çeşitlerde %93'ün üzerinde bulunmuştur.

Üzerinde çalışılan kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan İKI çiçek tozu canlılık testinin sonuçları incelendiğinde ise Stark's Gold (%96,43) çeşidinin canlılık düzeyi, 0900 Ziraat (%93,27) çeşidinden daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

İKI çiçek tozu canlılık testlerinde elde edilen canlılık düzeyleri, Eti (1991)'nin elma, armut, kiraz, vişne ve erik türlerine ait çeşitlerle yaptığı çalışmaya göre daha yüksek bulunmuştur. Bolat ve Güleryüz (1994)'ün kayısıda, Bolat ve Pırlak (1999)'ın kayısı ve kirazda, Pırlak ve Güleryüz (2005)'ün ve Kalyoncu ve ark. (2013)'nin kızılcıkta, Dalkılıç ve Mestav (2011)'in ayvada ve Evrenosoğlu ve ark. (2010)'nin armutta yaptıkları çalışmalarda elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

Safranin çiçek tozu canlılık testinin sonuçlarında elde edilen verilerde en yüksek canlılık düzeyi Granny Smith (%98,99), en düşük canlılık düzeyi ise Fuji (%94,43) çeşidinde belirlenmiştir. Çeşitlerin tümünde canlılık düzeyi %94'ün üzerinde bulunmuştur.

Üzerinde çalışılan kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan Safranin çiçek tozu canlılık testinin sonuçları incelendiğinde ise, 0900 Ziraat (%99,30) çeşidinin canlılık düzeyi, Stark's Gold (%97,43) çeşidinden daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Bolat ve Pırlak (1999)'ın kiraz ve kayısı çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, safranin çiçek tozu canlılık testinde saptanan canlılık düzeyleri kiraz çeşitlerinde %89,35 ile %94,27, kayısı çeşitlerinde ise %85,55 ile 90,65 arasında bulunmuştur. Benzer şekilde, Günver Dalkılıç ve Dayı Doğru (2011)'nin Antep fıstığı tiplerinde yaptıkları çalışmada da %77,14-88,24 canlılık düzeyleri tespit edilmiştir.

TTC çiçek tozu canlılık testinin sonuçlarında en yüksek canlılık düzeyinin tespit edildiği Starkspur Golden Delicious (%85,30) çeşidinin canlılık düzeyi istatistiki açıdan diğer 4 elma çeşidinden önemli bulunmuştur ($P \leq 0,05$). Starkrimson Delicious (%74,68), Fuji (%72,08), Jonagold (%78,80) ve Granny Smith (%73,92) çeşitleri arasında ise önemli düzeyde fark görülmemiştir ($P \leq 0,05$).

Üzerinde çalışılan kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan TTC çiçek tozu canlılık testinin sonuçları incelendiğinde, çeşitler arasındaki istatistiki fark önemli bulunmuştur ($P \leq 0,05$). Stark's Gold (%81,05) çeşidinin canlılık düzeyi, 0900 Ziraat (%67,74) çeşidinden daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Bazı elma çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan TTC canlılık testleri ile ilgili araştırmalarda, Bolat ve Alumur (1997) %44,46 ile %94,87 arasında canlılık düzeyi saptamış, mutlak canlı çiçek tozu canlılık düzeyi bakımından ise Aşkın ve ark. (2006) %21,89 ile %76,77 arasında Eti ve ark. (1998) ise %47,45 ile %85,75 arasında canlılık düzeyleri tespit etmişlerdir. İmrak (2010)'ın kirazlar üzerine yaptığı çalışmada TTC testine göre çiçek tozu canlılık düzeylerini %16,60 ile %95,66 arasında saptamıştır. Bolat ve Pırlak (1999) ise kiraz çeşitlerinin canlılık düzeylerini %67,35 ile %80,95 arasında bulmuşlardır. Sütyemez (2011) ise yaptığı çalışmada 0900 Ziraat çeşidinin çiçek tozu canlılığını %81,63, Stark's Gold çeşidinin çiçek tozu canlılığını ise %84,51 olarak tespit etmiştir.

Asetokarmin çiçek tozu canlılık testi sonuçlarında elde edilen verilere göre Granny Smith (%97,25), Starkrimson Delicious (%97,00) ve Starkspur Golden Delicious (97,04) çeşitleri arasında istatistiki açıdan fark önemli bulunmazken, en düşük canlılık düzeyi ise Fuji (%88,78) çeşidinde saptanmıştır.

Üzerinde çalışılan kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan Asetokarmin çiçek tozu canlılık testinin sonuçları incelendiğinde, Stark's Gold (%90,26) çeşidinin canlılık düzeyi, 0900 Ziraat (%80,53) çeşidinden daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Mahmoud ve ark. (1998)'nın nar çeşitlerine uyguladıkları asetokarmin çiçek tozu canlılık testleri sonucunda canlılık düzeylerinin %60-%97 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Qureshi ve ark. (2009) ise *Asteraceae* türlerinde asetokarmin testine göre çiçek tozu canlılık düzeylerini %38-%100 arasında tespit etmişlerdir. Kalyoncu ve ark. (2013), Kızılılık tiplerinde çiçek tozu canlılık düzeylerini asetokarmin testine göre %100 düzeyinde saptamışlardır.

Özetle bu çalışmada ele alınan elma ve kiraz çeşitleri arasında, çiçek tozu canlılık düzeyleri bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, elde edilen sonuçlar, yapılmış diğer çalışmaların sonuçlarıyla büyük ölçüde benzerlikler göstermiştir.

Petride agar yöntemine göre çimlenme düzeylerini saptamak amacıyla üzerinde çalışılan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarına %1 agar ortamında %0, 10, 15 ve 20 sakkaroz dozları uygulanmış, ayrıca %1 agar ortamında %10, 15 sakkaroz dozlarına 5, 10 ppm borik asit ilave edilmiştir.

Elma çeşitlerinin çiçek tozlarının petride agar yönteminde uygulanan çimlendirme testi sonuçları incelendiğinde Jonagold dışındaki bütün çeşitlerin çimlenme oranları %10 sakkaroz + 10 ppm borik asit dozunda en yüksek bulunmuştur. Verilerin incelenmesinden genel olarak elma çeşitlerinde %10-15 sakkaroz dozları ile %10 sakkaroz + 5-10 ppm dozlarında en yüksek çimlenmenin elde edildiği görülüyor. Verilerde dikkati çeken durum ise Jonagold çeşidinin bütün dozlarda diğer çeşitlere göre çok düşük çimlenme oranı göstermesidir. Bunun da Jonagold çeşidinin triploid yapıda olmasından ileri geldiği ileri sürülebilir. Bilindiği gibi triploid çeşitlerin çiçek tozu çimlenme oranı düşük olmaktadır.

Elde edilen bu değerler, Aşkın ve ark. (2006)'nın araştırmasında yer alan elma çeşitlerinin çiçek tozlarının petride agar yöntemiyle, %0, 10, 15 ve 20 sakkaroz dozlarında çimlendirilmesinden elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermiş, aynı yöntemi elma çeşitlerine uygulayan Eti ve ark. (1998)'nin çiçek tozu çimlenme düzeyi sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerinin çiçek tozlarına uygulanan agar ortamındaki çimlenme düzeyleri incelendiğinde, bazı çeşitlerde borik asidin çimlenmeyi teşvik edici etkisinin olduğu görülmüştür. Acar ve ark. (2010), Antep fıstığı üzerine yaptıkları çalışmada, borik asidin az miktarda da olsa çiçek tozu çimlenme düzeyini arttırdığını tespit etmişlerdir. Ilgın ve ark. (2007) da seçilmiş yabani incir tiplerinde borik asidin bazı dozlarının çiçek tozu çimlenme düzeyini arttırdığını belirtmişlerdir.

Kiraz çeşitlerinde çiçek tozlarının petride agar yönteminde uygulanan çimlendirme testi sonuçları incelendiğinde, 0900 Ziraat çeşidinin çiçek tozları %15 sakkaroz + 10 ppm borik asit dozunda en yüksek çimlenme düzeyini (%23,6) gösterirken, Stark's Gold çeşidi, %10 sakkaroz + 5ppm borik asit (%13,59) dozunda en yüksek çimlenme düzeyi göstermiştir.

Denemede ele alınan kiraz çeşitlerinin, petride agar çimlendirme yöntemiyle elde edilen sonuçları, çiçek tozu canlılıklarına ve daha önce kiraz çeşitleri üzerine yapılmış çalışmalara göre oldukça düşük düzeyde tespit edilmiştir (Bolat ve Pırlak 1999, Tosun ve Koyuncu 2007, Sütyemez 2011). İmrak (2010) da yaptığı çalışmada, kiraz çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme düzeylerini saptamak amacıyla kullandığı petride agar yöntemini kullanmış, %10 sakkaroz içeren ortamda %3,15-38,30 arasında, %15 sakkaroz içeren ortamda %4,66-55,10 arasında ve %20 sakkaroz içeren ortamda ise %0-35,85 arasında değişen çimlenme düzeyleri tespit etmiştir.

Stanley ve Liskens (1974), bitki türlerinden toplanan çiçek tozlarının *in vitro* ortamdaki çimlenme düzeylerinin, toplanma zamanına, toplanma şekline, çiçek tozlarının saklanma koşullarına ve mevsim sıcaklıklarına göre değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu faktörlere ilave olarak Moore ve Janick (1983), ekilen çiçek tozu miktarının yoğunluğu, besin ortamının içeriği, pH değeri gibi etkenlerin de çiçek tozu çimlenme düzeyini etkileyebileceğini belirtmişlerdir (Pırlak ve Güteryüz 2005). Bunların yanı sıra, agar ortamının sıcaklığının iyi ayarlanamaması durumunda çiçek tozlarının sıcak etkisiyle çimlenme yeteneklerini yitirebilmeleri de söz konusudur (Eti 1991).

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerine ait çiçek tozlarının asılı damla yöntemiyle %0, 10, 15, 20 sakkaroz dozlarında belirlenen çimlendirme testi sonuçlarından elde edilen verilere göre Starkrimson Delicious (%74,96) ve Granny Smith (%81,27) çeşitlerinde en yüksek çimlenme düzeyi %10 sakkaroz dozunda belirlenmiştir. Starkspur Golden Delicious (%78,22), Fuji (%65,12) ve Jonagold (%11,72) çeşitlerinde ise en yüksek çimlenme düzeyi %15 sakkaroz dozunda tespit edilmiştir. Yani elmalarda asılı damla yönteminde %10-15 dozlarında en yüksek çimlenme oranı görülmüştür.

Benzer şekilde, Güteryüz ve Ülkümen (1972)'in elmada, Çetin ve Soylu (2006)'nın ayvada yaptıkları çalışmada, asılı damla yöntemiyle tespit ettikleri çimlenme düzeylerini en yüksek %10 ve %15 sakkaroz düzeylerinde saptamışlardır. Eti ve ark. (1998)'nin elmada yaptıkları çalışmada en yüksek çimlenme düzeyi %20 sakkaroz ortamında belirlenmiştir. Bolat ve Alumur (1997)'un yaptığı çalışmada ise elma çeşitlerinin en yüksek çimlenme düzeyleri %10, 15 ve 20 sakkaroz dozlarında değişkenlik göstermiştir. Eti ve ark. (1996) bademde, Sütyemez (2007) ise cevizde %15 sakkaroz dozunda en yüksek çimlenme değerlerini elde etmişlerdir.

Benzer durum ele alınan kiraz çeşitlerinde de görülmekte ve her iki kiraz çeşidi de asılı damla yöntemi uygulandığında %10-15 sakkaroz dozunda en yüksek çimlenme düzeyini göstermektedir.

Denemede ele alınan kiraz çeşitlerinin, asılı damla çimlendirme yöntemiyle elde edilen sonuçları, çiçek tozu canlılıklarına ve daha önce kiraz çeşitleri üzerine yapılmış çalışmalara göre oldukça düşük düzeyde tespit edilmiştir (Bolat ve Pırlak 1999, Sütyemez 2011). Sütyemez (2011), kirazda yaptığı çalışmada, asılı damla yöntemiyle tespit ettiği çimlenme düzeylerini en yüksek %10 ve %15 sakkaroz dozlarında, Bolat ve Pırlak (1999) ise %10, 15 ve 20 dozlarında saptamıştır. Eti ve ark. (1990), yenedünya çeşitlerinde yaptıkları çalışmada %10 ve 15 sakkaroz dozlarında en yüksek çimlenme düzeylerini tespit etmişlerdir. Mert ve Soylu (2006), kızılılık çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, denemede ele alınan kiraz çeşitlerinin sonuçlarına benzer şekilde çeşitlerin en yüksek çimlenme düzeyini %15 sakkaroz dozunda, %13,85-34,36 arasında tespit etmişlerdir. Dumanoglu ve ark. (1997) da iki ahlat tipinin çimlenme düzeylerini asılı damla yönteminde, %10, 15 sakkaroz dozlarında, benzer şekilde düşük olarak belirlemişlerdir.

Kiraz çeşitlerinde dikkati çeken nokta çimlenme oranlarının düşük çıkmasıdır. Bu durum Pırlak ve Güteryüz (2005) tarafından bildirilen, Stanley ve Liskens (1974)'ın bitki türlerinden toplanan çiçek tozlarının *in vitro* ortamdaki çimlenme düzeylerinin, toplanma zamanına, toplanma şekline, çiçek tozlarının saklanma koşullarına ve mevsim sıcaklıklarına göre değişiklik gösterdiğini belirttiği çalışmasıyla ve Aşkın ve ark. (2006) tarafından bildirilen, Ehlers (1951)'in çiçek tozları için optimum çimlenme koşullarının bitki tür ve çeşidine göre büyük değişiklik gösterdiğini, çimlenme oranının, besin maddesi ortamının nem, basınç, sıcaklık ve pH durumu ile doğrudan ilişkili olduğunu, bu faktörlerden birisinin olumsuz olması durumunda, çiçek tozlarının çimlenmediğini belirttiği çalışmasıyla açıklanabilir.

Üzerinde çalışılan elma çeşitlerinin çiçek tozu üretim miktarları incelendiğinde, bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı bakımından en yüksek değer Starkrimson Delicious (279937,50) çeşidinde tespit edilmiştir. Bu çeşidi Starkspur Golden Delicious (273812,50), Jonagold (265750,00), Fuji (264250,00) ve Granny Smith (262312,50) takip etmiştir.

Tozlayıcı olarak önerilebilecek bir çeşitte bulunması gereken özelliklerden birisi de bir çiçekte bulunan çiçek tozu sayısıdır. Tozlayıcı çeşitlerin bol miktarda çiçek tozu üretmesi istenir (Aşkın ve ark. 2006). Denemede ele alınan elma çeşitlerinin bir çiçekteki anter sayısı,

bir çiçekteki çiçek tozu üretim miktarları bakımından yapılmış bazı çalışmalara göre daha yüksek bulunmuştur (Eti ve ark. 1998, Aşkın ve ark. 2006). Benzer durum kiraz çeşitlerinde de gözlenmiştir (Tosun ve Koyuncu 2007, Sütyemez 2011). Bu durum; farklı ekolojik koşullar, meyve ağacının yaşı, bakımı, beslenmesi, çiçek tozlarının hangi yöntemle ve ne zaman alındığı ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak; elma çeşitlerinin çiçek tozu canlılık düzeyleri, tüm çeşitlerde yüksek bulunmuştur. İki çimlendirme testinin sonuçlarına göre ise Jonagold çeşidi haricinde tüm çeşitlerde yüksek bulunmuş, ancak Fuji çeşidine kıyasla Starkspur Golden Delicious, Starkrimson Delicious ve Granny Smith çeşitlerinin çiçek tozlarının daha yüksek çimlenme düzeyi gösterdiği görülmüştür. Jonagold çeşidi ise çiçek tozu canlılığı ve çimlenme düzeyi bakımından yetersiz görülmüştür.

Yüksek canlılık ve çimlenme düzeyi gösteren dört elma çeşidinin tozu üretim miktarı incelendiğinde ise en yüksek değer Starkrimson Delicious çeşidinde belirlenmiş, Tüm bu veriler dikkate alındığında, Tekirdağ ekolojisindeki polen performansları bakımından Starkspur Golden Delicious, Starkrimson Delicious, Granny Smith ve Fuji elma çeşitleri yüksek değerler göstermiştir. Bu dört elma çeşidi arasında ise Fuji çeşidinde nispi olarak daha düşük polen performansı görülmüştür.

Kiraz çeşitlerinin canlılık düzeyleri incelendiğinde, Stark's Gold çeşidinin çiçek tozu canlılığı 0900 Ziraat çeşidine göre İKI, TTC ve Asetokarmin testlerinde daha yüksek, Safranin testinde ise daha düşük bulunmuştur. Her iki çiçek tozu çimlendirme testinin sonuçlarında 0900 Ziraat çeşidi daha yüksek değer elde etse de, denemede elde edilen verilere göre iki kiraz çeşidinin de çimlenme düzeyleri oldukça düşük tespit edilmiştir. Çiçek tozu üretim miktarları bakımından ise Stark's Gold çeşidi, 0900 Ziraat çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur.

6. KAYNAKLAR

- Acar İ, Ak B E, Sarpkaya K (2010). Effects of boron and gibberellic acid on *in vitro* pollen germination of pistachio (*Pistacia vera* L.), African Journal of Biotechnology9 (32), 5126-5130.
- Akgül H, Dolunay EM, Özongun Ş, Özyiğit S, Demirtaş İ, Pektaş M, Öztürk G, Karamürsel ÖF, Sesli Y, Göktaş A, Gür İ, Sarısu HC, Karaarslan Z (2005). Elma Çeşitleri, Meyve Çeşit Kataloğu, (Ed: H. Akgül). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Isparta, 360 s.
- Anonim (2012a). Bitkisel Üretim Tarım İstatistikleri, TUİK.
<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13661> (Erişim Tarihi: 31.01.2014).
- Anonim (2012b). Apples Production Quantity, FAO.
<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (Erişim tarihi: 31.01.2014).
- Aşkın MA, Öztürk G, Sarısu HC, Karakuş A (2006). Bazı Yeni Elma Çeşitlerinde Uygun Tozlayıcı Çeşidin ve Kendine Verimlilik Durumunun Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1(1):64-73.
- Ayfer M (1959). Antepfıstığının Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No. 148. 103 s.
- Bolat İ, Alumur ÜG (1997). Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Elma Çeşitlerinin Döllenme Biyolojilerinin İncelenmesi, Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu (BİLDİRİLER) 2-5 Eylül, Yalova, s: 91-98.
- Bolat İ, Güteryüz M (1994). Bazı Kayısı Çeşitlerinde Polen Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Bunlar Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi 25 (3): 344-353.
- Bolat İ, Pırlak L (1999). An Investigation on Polen Viability, Germination and Tube Growth in Some Stone Fruits. Tr. J. Agriculture and Forestry s:383-388.
- Burak M (2003a). Ilıman İklim Meyve Türleri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yayın No:88, s:1 – 6.
- Burak M (2003b). Ilıman İklim Meyve Türleri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yayın No:88, s:25 – 33.
- Çetin M, Soylu A (2006). Standart Ayva Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar, BAHÇE 35(1-2): 83-95.
- Dalkılıç Z, Mestav HO (2011). *In vitro* Pollen Quantity, Viability and Germination Tests in Quince. African Journal of Biotechnology, 10(73): 16516-16520
- Dumanoğlu H, Alay A, Adakul F (1997). Ahlatın (*Pyrus elaeagrifolia* Pallas) Bazı Armut Çeşitleri İçin Tozlayıcılık Özelliklerinin Belirlenmesi, Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül, Yalova. Bildiriler: 99-106.

- Elçi Ş (1982). Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri, Fırat Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Biyoloji 3, Elazığ, 165s.
- Eti S (1990). Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 5(4): 49-58.
- Eti S (1991). Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik *in vitro* Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. Ç.Ü. Ziraat Fak Dergisi 6(1):69-80
- Eti S, Kılavuz M, Kaşka N (1989). Robinson Mandarinlerinde Kendileme ve Yabancı Tozlama ile Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Arasındaki İlişkiler. BAHÇE 18(1-2):62-68.
- Eti S, Kaşka N, Kurnaz Ş, Kılavuz M (1990). Bazı Yenedünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Çeşitlerinde Çiçek Tozu Üretim Miktarı, Canlılık Düzeyi ve Çimlenme Yeteneği ile Meyve Tutumu Arasındaki İlişkiler, Doğa Tr. J. Of Agriculture and Forestry 14:421 – 430.
- Eti S, Kaşka N, Küden A, Ilgın M (1998). Bazı Yazlık Elma Çeşitlerinin Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar, Tr. J. of Agriculture and Forestry 22:111-116.
- Eti S, Paydaş S, Küden AB, Kaşka N, Kurnaz Ş, Ilgın M (1996). Adana Ekolojik Koşullarında Denenen Bazı Seçilmiş Badem tipleri ve Texas Çeşidinde Çiçek Tozu Canlılık, Çimlenme Yeteneği ve Üretim Miktarları ile Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesi Üzerinde Araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry 20:521-527.
- Evrenosoğlu Y, Mısırlı A, Akçay M E, Ünal İ, Acarsoy N, Özdemir N, Bilen E, Boztepe Ö, Günen E (2010). Variability of Different Pear Hybrid Populations in Terms of Hybridization Performance and the Response to Fire Blight (*Erwinia amylovora*) Attack, Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 38 (1) 2010, 241-247.
- Güleryüz M, Ülkümen L (1972). Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri ile Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3/3: 65-92.
- Günver Dalkılıç G, Dayı Doğru Ö (2011). Determination of Pollen Grain Viability and Germination Levels for Pistachio and Terebinthus in Aydın/Turkey Ecology. *Pak. J. Bot.*, 43(2): 841-848.
- Gür E, Ünal A, Engin H (2003). Salihli Kiraz Çeşidinin Döllenme Problemlerinin Giderilmesi Üzerine Araştırmalar, Türkiye 4. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 8-12 Eylül, Antalya, s:258-260.
- Hampson CR, Kemp H (2003). Characteristics of Important Commercial Apple Cultivars, In: Apples, Botany, Production and Uses, (Ed: Ferree, D.C. and Warrington, I.J.), CABI Publishing, pp. 61 – 89, Cambridge, USA.
- Ilgın M, Erenoğlu F, Çağlar S (2007). Viability, Germination and Amount of Pollen in Selected CaprifigTypes, Pakistan Journal Bot. 39(1):9-14.
- İmrak B (2010). Bazı Kiraz Çeşitlerinin Subtropik İklim Koşullarındaki Performansları ve Çoklu Dişi Organ Oluşumu Sorununun Çözümüne İlişkin Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 193s.

- Kalyoncu İH, Ersoy N, Yılmaz M (2013). Selekte Edilmiş K-3 Kızılcık (*Cornus mas* L.) Genotipine Ait Polen Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Polen Üretim Miktarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, MANAS Journal of Agriculture and Life Sciences, 3(1): 39-45.
- Koyuncu F, Yılmaz H, Aşkın MA (2000). Bazı Çilek Çeşitlerinde Çiçek Tozu Üretim Miktarları ve Çimlenme Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tr. J. Agriculture and Forestry 24: 699 – 703.
- Mahmoud AA, Mohamed AB, Farahat FA (1998). Pollen Viability, Germination Rates of Pollen Tube Growth in Some Pomegranate Cultivars (*Punica granatum*, L.), J. King Saud Univ. 10(1): 73 – 81.
- Mert C, Soylu A (2006). Bazı Kızılcık (*Cornus mas* L.) Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar, Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt: 21(2): 45-49.
- Norton JD (1966). Testing of Plum Pollen Viability with Tetrazolium salts. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci..89:132 – 134.
- Öz F, Burak M (1992). Kiraz Çeşit Kataloğu. T.C. Tarım Köy İşleri Bakanlığı Yayın İdaresi Başkanlığı, Mesleki Yayınlar Serisi, No: 359, Ankara, 65s.
- Öz F (1988). Kiraz ve Vişne, Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No.: 16, Yalova, 71 s.
- Öz F, Bulagay AN, Büyükyılmaz M, Burak M (1998). Elma Çeşit Kataloğu. T.C. Tarım Köy İşleri Bakanlığı Yayın İdaresi Başkanlığı, Mesleki Yayınlar Serisi, Genel Seri, Ankara, 27 s.
- Özbek S (1978). Özel Meyvecilik, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:128 Ders Kitabı: 11, Adana. 486 s.
- Özçağırın R, Ünal A, Özeker E, İsfendiyaroğlu M (2011a). Ilıman İklim Meyve Türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler Cilt-II (3. Baskı), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:556, 166 s.
- Özçağırın R, Ünal A, Özeker E, İsfendiyaroğlu M (2011b). Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Çekirdekli Meyveler Cilt-I (3. Baskı), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, No:553, 213 s.
- Özongun Ş, Dolunay EM (2011). Elma Çeşitleri, Elma Kültürü, (Ed: H. Akgül, E. Kaçal, F.P. Öztürk, Ş. Özongun, A. Atasay, G. Öztürk). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Eğirdir, s: 21 – 34.
- Öztürk G, Sarısu HC, Atay E (2011). Elma Çeşitleri, Bölüm: 3, Elma Kültürü, Ed: H. Akgül, E. Kaçal, F.P. Öztürk, Ş. Özongun, A. Atasay, G. Öztürk. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Eğirdir, s: 71 – 88.
- Pırlak L, Bolat İ (2001). Erzurum Koşullarında Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(2): 129-136.
- Pırlak L, Güteryüz M (2005). Determination of Pollen Quality and Quantity in Cornelian Cherry (*Cornus mass* L.), Bangladesh J. Bot. 34(1): 1-6.

- Qureshi SJ, Khan M A, Arshad M, Rashid A, Ahmad M (2009). Pollen Fertility (Viability) Status in *Asteraceae* Species of Pakistan. *Trakia Journal of Sciences* 7(1):12-16.
- Sütyemez M (2007). Determination of Pollen Production and Quality of Some Local and Foreign Walnut Genotypes in Turkey, *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 31:109-114.
- Sütyemez M (2011). Pollen Quality, Quantity and Fruit Set of Some Self-Compatible and Self-Incompatible Cherry Cultivars with Artificial Pollination, *African Journal of Biotechnology* 10(17),3380-3386.
- Tosun F, Koyuncu F(2007). Investigations of Suitable Pollinator for 0900 Ziraat Sweet Cherry cv. : Pollen Performance Tests, Germination Tests, Germination Procedures, *in vitro* and *in vivo* Pollinators, *Hort. Sci. (Prague)* 34: 47-53.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Çorlu'da doğdu. İlkokul, orta okul ve liseyi Çorlu'da tamamladıktan sonra lisans öğrenimini 2011 yılında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Bölümünde tamamladı. Aynı yıl Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında meyvecilik konusunda yüksek lisans öğrenimine başladı.