

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**0900 ZİRAAT VE SWEET HEART KİRAZ ÇEŞİTLERİNDE
ETKİLİ TOZLANMA PERİYOTLARININ BELİRLENMESİ**

Recep Ali EMRE

Danışman: Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA-2011**

TEZ ONAYI

Recep Ali EMRE tarafından hazırlanan “0900 Ziraat ve Sweet Heart Kiraz Çeşitlerinde Etkili Tozlanma Periyotlarının Belirlenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN
Süleyman Demirel Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

(İmza)

Jüri Üyeleri :
Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN
Süleyman Demirel Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

(İmza)

Unvan, Adı ve Soyadı
Doç.Dr.H.Güner SEFEROĞLU
Adnan Menderes Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

(İmza)

Unvan, Adı ve Soyadı
Yrd.Doç.Dr.Mehmet POLAT
Süleyman Demirel Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

(İmza)

Doç.Dr. Mehmet Cengiz KAYACAN
Enstitü Müdürü

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

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|---|-------|
| İÇİNDEKİLER | i |
| ÖZET | iii |
| ABSTRACT | iv |
| TEŞEKKÜR..... | v |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | vii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KAYNAK ÖZETLERİ | 4 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 13 |
| 3.1. Materyal..... | 13 |
| 3.1.1. Deneme yeri ve deneme yerinin genel özellikleri | 13 |
| 3.1.2. Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri..... | 14 |
| 3.1.2.1. İklim özellikleri..... | 14 |
| 3.1.2.2. Toprak özellikleri..... | 14 |
| 3.1.3. Denemede kullanılan bitkisel materyalin özellikleri..... | 15 |
| 3.1.3.1. 0900 Ziraat | 15 |
| 3.1.3.2. Sweet heart..... | 16 |
| 3.1.3.3. Starks gold | 17 |
| 3.1.3.4. Bigarreau gaucher | 17 |
| 3.1.3.5. <i>Prunus avium</i> L. (Kuşkirazı, çöğür) | 18 |
| 3.2. Yöntem | 19 |
| 3.2.1. Fenolojik gözlem..... | 19 |
| 3.2.2. Çiçek tozu çim borusu gelişimi | 20 |
| 3.2.3. Tohum taslağı canlılıkları ve yaşlanma süresi | 23 |
| 3.2.4. Etkili tozlanma periyodu | 27 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI..... | 29 |
| 4.1. Fenolojik Gözlemler | 29 |
| 4.2. Çiçek Tozu Çim Borusu Gelişimi..... | 33 |
| 4.3. Tohum Taslağı Canlılıkları ve Yaşlanma Süreleri | 34 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 4.4. Etkili Tozlanma Periyodu | 36 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ | 37 |
| 6. KAYNAKLAR | 47 |
| ÖZGEÇMİŞ | 53 |

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

0900 ZİRAAT VE SWEET HEART KİRAZ ÇEŞİTLERİNDE ETKİLİ TOZLANMA PERİYOTLARININ BELİRLENMESİ

Recep Ali EMRE

**Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN

Bu çalışma, Eğirdir koşullarında 0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinde etkili tozlanma periyotlarının (ETP) belirlenmesi amacı ile 2010 yılında Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür.

Çiçek örnekleri, antesisten itibaren 10 gün boyunca tozlanmış ve tozlanmamış olmak üzere toplanmıştır. Etkili tozlanma periyotlarının belirlenmesi amacıyla; çiçek tozu çim borusu gelişimi, tohum taslağının canlılık süresi mikroskop altında incelenerek belirlenmiştir.

Çiçek tozu çim borusunun gelişimi, tohum taslaklarının canlı kalma süreleri ve etkili tozlanma periyotlarının, çiçeklenme dönemindeki sıcaklık farklarından etkilendiği düşünülmektedir.

Çalışma sonunda; çiçek tozu çim borusunun dışık borusunun alt kısmına ulaşma süresi Sweet Heart çeşidinde 4 gün, 0900 Ziraat çeşidinde 3 gün; tohum taslağının canlı kalma süresi Sweet Heart çeşidinde yaklaşık 8 gün, 0900 Ziraat çeşidinde ise yaklaşık 7 gün olarak bulunmuştur. Bu sürelerin tespiti ile ETP süreleri tahmin edilmiş ve bu süre hem Sweet Heart hem de 0900 Ziraat çeşidinde yaklaşık 4 gün olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kiraz, 0900 Ziraat, Sweet Heart, etkili tozlanma periyodu, tohum taslağı canlılığı, çiçek tozu çim borusu,

2011, 53 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINING of EFFECTIVE POLLINATION PERIOD in SWEET HEART and 0900 ZIRAAT SWEET CHERRY VARIETIES

Recep Ali EMRE

**Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Horticulture**

Supervisor: Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN

This study was conducted in order to determine of effective pollination periods in the 0900 Ziraat and Sweet Heart sweet cherry varieties at the Eğirdir Horticultural Research Institute in the 2010.

Pollinated and unpollinated flower samples were collected every other day at full bloom, during ten days. In order to determine of effective pollination periods, pollen tube growth and duration of ovule viability were examined under a microscope. Temperature differences affected to pollen tube growth and duration of ovule viability in the flowering period. At the end of the study, duration of the pollen tube reached the base of the ovary in Sweet Heart 4 days, 3 days 0900 Ziraat; duration of ovule viability in Sweet Heart, about 8 days, 0900 Ziraat cultivar was found to be approximately 7 days.

Duration of effective pollination period estimated with these periods, both the 0900 and the Sweet Heart cultivars, have been identified for about 4 days.

Key Words: Sweet cherry, 0900 Ziraat, Sweet Heart, effective pollination period, ovule viability, pollen tube

2011, 53 pages

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın başlangıcından sonuçlandırılmasına kadar her aşamasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım danışman hocam sayın Prof. Dr. M. Atilla AŞKIN'a, (Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü), önerileri ve katkıları ile çalışmada bana yardımcı olan mesai arkadaşlarım Dr. Gökhan ÖZTÜRK'e (Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü), H. Cumhur SARISU (Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü) ve Dr. Emel KAÇAL'a (Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü) teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma boyunca gerek arazi ve bahçe, gerekse laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ve personeline teşekkür ederim.

2261-YL-10 No`lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışmanın her aşamasında maddi ve manevi destekleri ile her zaman yanımda olan eşim Meltem EMRE, çocuklarım İpek EMRE ve Selin EMRE' ye sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Recep Ali EMRE

ISPARTA, 2011

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Şekil 1.1. Türkiye 2009 yılı sert çekirdekli meyve üretim miktarları | 1 |
| Şekil 3.1. Deneme yapılan alanın krokisi..... | 13 |
| Şekil 3.2. 0900 Ziraat kiraz çeşidi..... | 16 |
| Şekil 3.3. Sweet Heart kiraz çeşidi..... | 16 |
| Şekil 3.4. Staks Gold kiraz çeşidi..... | 17 |
| Şekil 3.5. Bigarreau Gaucher kiraz çeşidi | 18 |
| Şekil 3.6. Kiraz çiçek tomurcukları fenolojik dönemleri; tomurcuk kabarması (a), tomurcuk patlaması (b), balon dönemi (c), çiçeklenme başlangıcı (d), tam çiçeklenme (e), çiçeklenme sonu (f)..... | 20 |
| Şekil 3.7. Çiçek tozlarının dişicik tepesinde çimlenmesi..... | 21 |
| Şekil 3.8. Çiçek tozu çim borusunun alt kısma ulaşması | 21 |
| Şekil 3.9. Yıkama yapılan örneklerin kurutulması | 22 |
| Şekil 3.10. Çiçek tozu çim borusu örneklerinin boyama işlemleri | 23 |
| Şekil 3.11. Balon aşaması (a), emasküle edilmiş çiçek (b)..... | 23 |
| Şekil 3.12. FAA sıvısında örneklerin şişelerde muhafaza edilmesi..... | 24 |
| Şekil 3.13. Örneklerin mikrodalga fırında parafine doyurulma işlemleri..... | 24 |
| Şekil 3.14. Örneklerin mikrotomda kesilmesi (a), Parafinin yayılması (b) | 25 |
| Şekil 3.15. Etüvde örnek kurutma (a), mikroskopta fotoğraflama (b)..... | 26 |
| Şekil 3.16. Işımanın görüldüğü cansız tohum taslağı | 27 |
| Şekil 4.1. Tam çiçeklenme periyodunda çeşitler arasında çakışma süresi..... | 30 |
| Şekil 4.2. 2010 yılı 15 Mart-25 Nisan döneminde kaydedilen en yüksek sıcaklık değerleri (°C) | 30 |
| Şekil 4.3. 2010 yılı 15 Mart-25 Nisan döneminde kaydedilen en düşük sıcaklık değerleri (°C) | 31 |
| Şekil 4.4. 2010 yılı 15 Mart-25 Nisan döneminde kaydedilen ortalama sıcaklık değerleri (°C) | 32 |
| Şekil 4.5. 2010 yılı 15 Mart – 25 Nisan tarihleri arasında günlük ortalama nispi nem değerleri (%)..... | 32 |
| Şekil 4.6. Çiçek tozu çimlenmesi (a), çiçek tozu çim borusu uzaması (b), çiçek tozu çim borusu alt kısma ulaşmış (c) | 34 |
| Şekil 4.7. Tohum taslağı yaşlanması dönemleri; yaşlanma başlamamış (a), yaşlanma başlamış (b), yaşlanma ilerlemiş (c), yaşlanmış (d)..... | 35 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

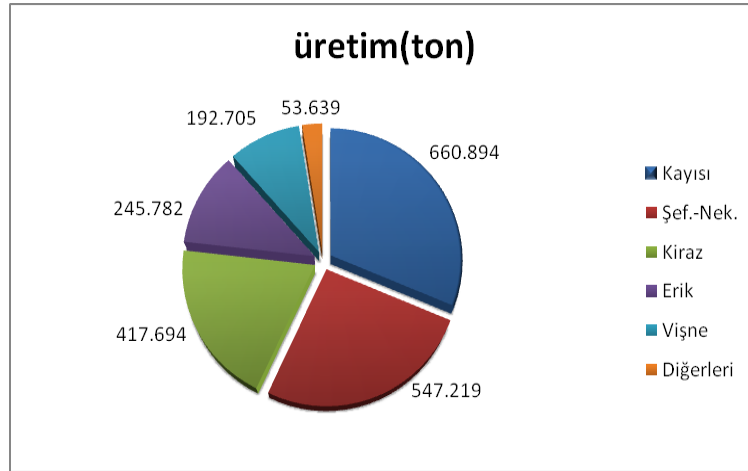
| | |
|---|----|
| Çizelge 3.1. Deneme yerine ait toprak analiz raporu | 15 |
| Çizelge 3.2. Mikrodalga ışınlam destekli parafin tekniği işlem sırası..... | 25 |
| Çizelge 3.3. Anilin blue boyama işlem sırası..... | 26 |
| Çizelge 4.1. Denemede yer alan çeşitlerin fenolojik kayıtları | 29 |
| Çizelge 4.2. Çiçek tozu çim borusu gelişim durumu | 33 |
| Çizelge 4.3. Tohum taslağı yaşlanma süreleri | 35 |
| Çizelge 4.4. 0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinde ETP süreleri | 36 |

1. GİRİŞ

Kiraz (*Prunus avium L.*) botanikte *Rosaceae* familyası, *Prunus* cinsi ve *Cerasus* alt cinsine girmektedir (Öz, 1988). Anavatanı Güney Kafkasya, Hazar Denizi ve Kuzey-Doğu Anadoludur. Türkiye’de Kuzey Anadolu dağları, Toroslar ve doğu Toroslarda doğal popülasyonlarına rastlanmaktadır (Eriş ve Barut, 1993; Özçağırın vd., 2003).

Türkiye, ekolojik koşullarının avantajı ile erken, orta ve geç mevsim kiraz çeşitlerinin yetiştirilebildiği üretim potansiyeline sahip bir ülkedir. Kiraz yetiştiriciliği yapılan diğer ülkelerde ise; derim döneminin kısa bir zaman diliminde kalması, işçilik maliyetlerinin yüksek olması ve derim döneminde meydana gelen yağışlar nedeniyle meyvelerde çatlamanın olması Türkiye’nin dış pazar şansını arttırmaktadır. Bu fırsatların iyi değerlendirilmesi durumunda, üretici gelirlerinin ve döviz girdilerinin artırılması mümkün olabilir (Pırlak, 2001).

Kiraz, Türkiye’ nin dış pazar imkânı yakaladığı önemli türlerden birisidir. Sert çekirdekli meyve üretimi bakımından kayısı, şeftali - nektarinden sonra 3.sırada yer almaktadır (Şekil 1.1.) Türkiye’nin 2009 yılı kiraz üretim miktarı 417.694 tondur. Dünya üretimi bakımından % 18,77’lik pay ile Türkiye 1. sırada olup, daha sonra sırası ile ABD (% 12,49), İran (% 11,03) ve İtalya (%7,46) gelmektedir (Anonymous, 2011).



Şekil 1.1. Türkiye 2009 yılı sert çekirdekli meyve üretim miktarları

Türkiye’de son yıllarda kiraz üretim ve ihracat miktarında düzenli artışlar görülmektedir. Özellikle son yıllarda daha bilinçli ve bu sektöre yatırım yapan şirketlerin ortaya çıkması ihracatımızın gelecekte daha da artacağına bir göstergesidir. Ayrıca yüksek kaliteden dolayı rekabet gücü oldukça yüksektir. Ancak, kiraz üretiminin daha da artırılması ve modern meyvecilik gereklerine tam uyumlu hale getirilebilmesi için, bahçedeki üretim aşamasından ürünün pazarlanmasına kadar olan aşamada bazı noktalara dikkat etmek gerekmektedir (Sarısü ve Öztürk, 2008).

Dünya kiraz üretiminde ilk sırada yer alan Türkiye, bu avantajı kullanarak kiraz dış satımında önemli fırsatlar yakalamış; dünya kiraz pazarında da lider ülke konumuna gelmiştir. 1996 - 1998 dönemine göre 2007 yılında ihracatını yaklaşık 3 kat artırmıştır. Daha önceleri ABD’nin elinde bulundurduğu AB pazarında söz sahibi olmaya başlamıştır (Burak ve ark. 2002). 0900 Ziraat kiraz çeşidi; sert ve tatlı meyve eti, iri ve çatlamaya dayanıklı meyvesi, uzun-yeşil sapı, yola ve muhafazaya dayanıklılığı ile dünyanın en önemli kirazları arasına girmiş ve Avrupa’da bir “Türk Kirazı” kavramı oluşmuştur (Kaşka, 2001).

Türkiye’de kiraz sektörünün en önemli sorunlarından birisi hammadde arzındaki yetersizliklerdir (Taner, 2001). Benzer şekilde Webster ve Looney (1996) ve O’Rourke (2007), dünya kiraz endüstrisinde hammadde arzı bakımından yetersizlikler olduğunu, gelecekte global kiraz endüstrisinde hammadde arzının önemli rekabet kriterlerinden olacağını belirtmişlerdir (Öztürk vd., 2010).

Ayrıca bahçe tesisi aşamasında yatırımların yüksek maliyetli ve uzun süreli olması nedeniyle yapılacak hatalar, telafisi mümkün olmayan ekonomik problemlere yol açabilmektedir (Engin vd., 2004). Bahçe tesisi sırasında yapılan en önemli yanlışlar; hatalı dikim mesafeleri, uygun olmayan anaç x çeşit kombinasyonu, hastalıklı ve kalitesiz fidan kullanılması, yanlış veya yetersiz tozlayıcı çeşit dikilmesi olarak sayılabilir.

Pratikte yaprağını döken meyve ağaçlarının çoğunda olduğu gibi kirazda da meyve tutumu için tozlanma ve döllemeye ihtiyaç vardır (Stösser et al., 1996). Kiraz

çeşitleri içerisinde ise kendine verimli olanlar olmasına karşın büyük bir kısmı kendine uyumsuz olup, meyve tutumu için yabancı tozlanmaya gereksinim duymaktadır. Türkiye kiraz üretiminde en önemli paya sahip olan ve verimsizliği ile meşhur olan 0900 Ziraat çeşidi de kendine kısır grup içerisinde yer almaktadır.

0900 Ziraat kiraz çeşidinin verimsizlik problemi ile ilgili olarak araştırmacılar uzun yıllardır çalışmalar yapmaktadır. Bu araştırmaların bir kısmı döllenme biyolojisi üzerine yoğunlaşmış ve 0900 Ziraat çeşidi ile kullanılan bazı tozlayıcı çeşitlerin S allellerinin aynı olması nedeniyle eşeyssel uyumsuzluk gösterdiği ortaya konmuştur (Öz, 1985; Özçağırın vd., 1989). Bu sebeple en uygun tozlayıcı çeşit veya çeşitlerin bulunmasına yönelik çalışmalar halen devam etmektedir. Ayrıca, eşeyssel olarak uyumsuzluk olmaması yanında tozlayıcı çeşit ile ana çeşidin çiçeklenme sürelerinin de yeterli süre çakışması gerekmektedir ki, özellikle kirazda bir veya birkaç yıl bir çakışma görülebilirken, bazı yıllarda görülemeyebilmektedir. Bu sebeple bölgesel olarak uzun yıllık fenolojik kayıtlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çiçeklenmenin yeterli sürede çakışıp çakışmadığı hakkında hüküm verebilmek için Williams (1966) Etkili Tozlanma Periyodu (ETP) kavramını geliştirmiştir. ETP, çiçek tozu çim borusunun, tohum taslağına ulaşip embriyo kesesini döllemesi için gerekli olan gün sayısı ile antesisten sonra tohum taslaklarının canlı ve reseptif kaldıkları gün sayısı arasındaki farktır (Williams, 1970a). Bu sebeple bir bölgede çeşitlere ait çiçek tozu çim borusu gelişme hızları ve tohum taslağı yaşlanma sürelerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Sanzol ve Herrero (2001), ETP'nin düzensiz ve düşük meyve üretiminde önemli bir rol oynadığını belirtilmişlerdir.

Çalışmamızda, 0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinde çiçek tozu çim borusu gelişimleri ve tohum taslağı yaşlanma süreleri belirlenerek ETP hesaplaması amaçlanmıştır. Böylece bahçe tesisi esnasında en uygun tozlayıcı çeşit veya çeşitler kullanılarak 0900 Ziraat kiraz çeşidinin verimsizliğinin giderilmesine yönelik katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Modern meyveciliğin amacı, birim alandan daha fazla ve kaliteli ürün elde etmektir. Bu amaca ulaşabilmek için, kültürel işlemlerin yanında, yetiştiriciliği yapılacak çeşidin dölleme biyolojisinin bilinmesi ve bahçe tesisinin bu bilgiler doğrultusunda planlanması gerekmektedir (Özbek, 1976).

Dölleme biyolojisi açısından birçok faktör yanında tozlayıcı ve ana çeşidin çiçeklenme zamanları, süreleri ve birbirileri ile çakışma durumu önem taşımaktadır. Çiçeklenme süresi hem bir çeşit özelliği, hem de çevre şartları ile ilgilidir. Tozlayıcı çeşit önerilerinde tam çiçeklenme zamanları birbirine yakın olan çeşitlerin seçimine özen gösterilmesi gerekmektedir.

Özellikle kiraz ağaçlarında çeşitlerin çiçeklenme zamanı ve sürelerinin bilinmesi oldukça önemlidir. Çünkü kiraz ağaçlarından yeterli ürün alınabilmesi için kiraz bahçelerine dikilen çeşitlerin birbiriyle uyuşur olmalarının yanında çiçeklenme zamanlarının da birbirleriyle çakışması gerekir.

Engelhardt ve Stösser (1979)'e göre başarılı bir tozlanma ve dölleme için çiçek tozunun fonksiyonel dişicik tepesinde çimlenmesi ve bunu takiben dişicik borusu içerisinde engellenmeden yumurtalıktaki embriyo kesesine kadar ulaşması gereklidir (Çetin ve Soylu, 2006). Gardner vd. (1952)'ne göre çiçek tozunun dişicik tepesinde çimlenmesi, tozlanmadan hemen sonra meydana gelmektedir. Çiçek tozu çim borusu oldukça süratli büyür ve dölleme, her ne kadar sıcaklık ve diğer faktörlere bağlı olarak değişirse de, 1 - 2 günlük zaman içerisinde gerçekleşir. Uygun şartlar altında elma, erik ve kirazlarda tozlanma ile dölleme arasında 9 - 120 saatlik bir süre geçmektedir (Çetin ve Soylu, 2006).

Cresti vd. (1980), *Prunuslarda* dişicik tepesinin tek sıralı papilla hücrelerinden meydana geldiğini ve papilla hücrelerinin tam çiçeklenme zamanında turgor (şişkin) durumda olduğunu, tam çiçeklenmeden birkaç gün sonra buruşma belirtileri göstererek üç dört gün sonra da çöktüklerini belirtmişlerdir.

Stenar (1925)'a göre, çiçek tozu çimlenmesinde ilk adım çiçek tozunun dişicik tepesinin nemli yüzeyinden sıvı olarak genişlemesi ve çim porlarına doğru bir çıkıntı oluşturmasıdır. Bu yolla oluşan küçük tüpsü yapıların uzamalarına devam ederek dişicik tepesi ve dişicik borusundan aşağıya doğru uzandığını; sadece tüpün uç kısmında canlı sitoplazma bulunduğunu ve arkadaki boş kısımda yer alan kallos tıkaçların arasından çekirdeğin ilerlediği belirtilmiştir (Aşkın, 1989).

Meyve ağaçlarında en yüksek meyve tutumunun, antesis safhasında veya bundan kısa bir süre sonra gerçekleşen tozlanma olayı ile sağlandığı belirtilmiştir. Bu olayın sebebi henüz tam bilinmemekle beraber üç sebepten ileri gelebileceği belirtilmiştir. Bu sebeplerden ilki; dişicik tepesi üzerindeki papilla hücreleri buruşmuş, büzülmüş olup stigmatik salgı mevcut değildir. Bu durum çiçek tozlarının çimlenmesini engeller. İkincisi; dişicik borusu iletim dokusunun hücreleri buruşmuş, büzülmüş ve nişasta miktarı azalmış olabilir. Bu durum, çiçek tozu borusunun tohum taslağına doğru gelişmesini engeller ve sonuncusu tohum taslağının ömrü gerçekten kısadır. Buda meyve tutumu için sınırlayıcı faktör olabilir şeklinde ifade edilmiştir (Giggs and Iwakiri, 1975; Stösser and Anvari, 1982).

Çiçeklenme döneminde düşük ve yüksek sıcaklıkların çiçek tozlarının canlılığını önemli ölçüde azalttığını, çok sıcak ve kuru havalar ile kuru rüzgarların dişicik tepesini kurutarak çiçek tozlarının çimlenmesini önleyebildikleri gibi çiçek tozu borusu büyümesini de olumsuz şekilde etkileyebildikleri belirtmiştir. İyi bir çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu çim borusu büyümesi için ise ortam sıcaklığının 12–25 °C, nispi nemin ise % 60–80 dolaylarında olması gerektiği belirtilmektedir (Vasiliakis and Porlingis, 1984).

Tozlanma ile döllenme arasındaki süre elma ve armutlarda 2-6 gün, fındıklarda 2,5-5 ay (Beyhan, 1993; Beyhan ve Marangoz, 1999), turuncgillerde 4-5 gün (Eti, 1992), kayısılarda 4-8 gün (Mahanoğlu vd., 1993), kirazlarda 2-4 gündür (Crane and Brown, 1937).

Eti vd. (1996), geç çiçeklenen bazı badem tip ve çeşitlerinde, iek tozu çim borularının tohum taslaklarına ulaşabilmesi için gereken sürenin, 5- 12 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Boyacı ve ağlar, 2009).

Lech vd. (2008), farklı kiraz çeşitlerinin çiçeklenme biyolojilerini inceledikleri çalışmada, iek tozu çim borusunun dişicik borusu içerisinde hızlı bir şekilde geliştiğini ve döllemenin çiçeklenmenin henüz ikinci gününde iken başladığını belirlemişlerdir.

İlkbaharda ieklenme döneminde havaların serin geçmesinin, birçok meyve türünde döllemede aksaklıklara yol açtığı ve bunda düşük sıcaklıkların iek tozu çimlenmesi için yeterli olmamasının da rol oynadığı belirtilmiştir (Cerovic and Ruzic, 1992; Egea et al., 1992).

Yapılan bir çalışmaya göre; iek tozu çimlenme kapasitesine çeşit, sıcaklık ve zaman faktörlerinin etkili olduğu, çimlenme süresinin uzamasıyla iek tozu çimlenmesi ve çim borusu gelişiminin attığı tespit edilmiştir (Nenadovic-Mratinic, 1985).

Dişicik borusu içerisinde iek toz çim borusu büyüme hızı, meyve türüne göre değişmektedir. Bahçe koşullarında çim borusunun, dişicik borusunun alt kısmına ulaşması kirazda, yaklaşık 2-3 gündür. Elma ve erikte ise bu süre daha yavaştır. iek tozu çim borusu büyümesinde sıcaklığın etkisi büyüktür, sıcaklık 5-10 °C’de iken çim borusu büyümesi durur (Stösser and Anvari, 1990).

Stösser ve Anvari (1990), kiraz, vişne ve eriklerde yaptıkları bir çalışmada farklı sıcaklık derecelerinde iek tozu çim borusu büyümesini incelemişler ve sıcaklığın 15 °C’ nin altına düştükçe iek tozu çim borusu büyümesinin yavaşladığını, 5 °C’ de ise tamamen durduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca 20 °C’ de iektozu çim borusunun kirazlarda 1–2 günde, eriklerde ise 3–4 günde tohum taslağına ulaşabildiğini belirtmişlerdir.

Cerovic ve Ruzic (1992), vişnelerde yaptıkları çalışmalarda değişik sıcaklıklardaki (5, 10, 15, 20 °C) çiçek tozu çim borusu büyümesini incelemiş ve 15–20 °C’ de çiçek tozu çim borusunun tohum taslağına en kısa sürede ulaşabildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca düşük sıcaklıklarda çiçek tozu çim borusu büyümesinin engellendiği, dölleme oranının azaldığı ve sonuçta meyve tutumunun düştüğü belirtilmiştir (Dys, 1984; Lech, 1984; Kühn, 1988).

Dişicik tepeciği (stigma) yapısının çiçek tozu çimlenmesine uygun olmasının yanında yumurta hücrenin ömrü de önem taşımaktadır. Yumurta hücrenin ömrü veya çiçek tozu çim borusunu kabul etme zamanı sabit olmayıp türlere, çevre sıcaklığına ve çimlenme şartlarına göre değişebilmektedir (Williams, 1965). Tepeciğin çiçek tozu kabul edebilme süresi oldukça kısa olup, etkili tozlanma periyodu adı verilen bu periyodun çevre şartları tarafından önemli bir şekilde etkilendiği ve kirazlarda etkili tozlanma periyodunun 2 günden az sürdüğü bildirilmektedir (Tonutti et al., 1991).

Yapılan çalışmalarda meyve türlerinin çoğunda antesiste, dişicik tepesinin reseptif olduğu belirtilmektedir. Dişicik tepesinin olgunlaşmasında gecikmenin olabildiğini gösteren çalışmalar vardır. Bu durum erkek kısımların, diş kısımlardan daha önce olgunlaşması olan protandry olup, armutta bir kuraldır (Modlibowska, 1945). Geciken dişicik tepesi olgunlaşması armutta, ETP için sınırlayıcı olabilir (Herrero, 1983). Çoğunlukla dişicik tepesinin erken deformasyona uğraması ETP’yi sınırlamaktadır. Bu durum bazı kayısı çeşitlerinde (Egea et al., 1991) ve Napoleon kiraz çeşidinde (Guerrero-Prieto et al., 1985) bildirilmiştir (Sanzol and Herrero, 2001).

Uyuşmazlıktan dolayı dölleme olayının gerçekleşmemesi, çiçek tozu çim borusu gelişmesinin engellenmesinden ziyade, çiçek tozu çim borusunun yumurtalıktaki tohum taslağına ulaşmaya kadar, tohum taslağının yaşlanıp deforme olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Sedgley, 1977; Godini, 1981).

Tohum taslağı canlılık süresinin kısa olması, birçok meyve türünde meyve tutumu ve verim bakımından büyük bir problemdir (Cuevas et al., 1994). Tohum taslağının yaşlanması çiçekler açtıktan 4-5 gün sonra başlar ve yaklaşık bir hafta sonra canlı olmayan tohum taslakları sayısı en yüksek düzeye ulaşır. Çiçek tozu borusunun tohum taslağına ulaşması 4 ila 8 gün sürer. Şayet tozlaşma gecikirse canlı kalabilen az sayıda tohum taslağı dölleneceğinden meyve tutumu da azalmış olur. Sonuç olarak gecikmiş tozlaşmada dölllenme ve meyve tutumu bakımından önemli faktör, tohum taslağının ömrüdür (Çetin ve Soylu, 2006).

F12/1 anacı üzerine aşılı Schattenmorelle vişne çeşidi ağaçları meyve tutumu yönünden incelendiğinde, ağaçtan ağaca değişen farklılıklar görülmüştür. Yapılan incelemede, her bir ağaç içerisinde daha üstteki dallar, alttaki dallara göre daha fazla meyve tutumu göstermiştir. Araştırmacılara göre dallar arasındaki bu verim farklılığın nedeni, tohum taslağı canlılığının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği ifade edilmiştir (Schoonjans et al., 1989).

Çiçeklerin reseptif oldukları süre içerisinde tozlanarak meyve tutumunun gerçekleşmesi gereklidir. Williams (1966), çiçeklerin reseptif oldukları süreyi belirleyebilmek için, Etkili Tozlanma Periyodu (ETP) kavramını geliştirmiştir. Yapılan çalışmalar ETP'nin, düzensiz ve düşük meyve üretiminde etkili bir faktör olduğunu göstermiştir (Sanzol and Herrero, 2001).

Meyve türlerinde meyve tutumunu belirlemede tohum taslağı yaşam süresi ETP açısından önemli bir rol oynar. Bitkilerde dölllenme, çim borularının reseptif bir tohum taslağına ulaşmasından sonra gerçekleşir. Meyve türlerinde tohum taslağı gelişimi süresince anormalliklerle karşılaşmıştır. Bu anormallikler ETP'yi ve meyve tutumunu sınırlandırabilir. Stösser ve Anvari (1982), tarafından tohum taslağında meydana gelen bozulmaları tespit etmek için ezme preparat hazırlanması şeklinde bir yöntem tanımlanmıştır. Yöntem, kallos katmanın nucellusun şalazal bölgesinde oluşması gerçeğine dayalıdır (Sanzol and Herrero, 2001).

Stösser ve Anvari (1983)'ye göre bu anormalliklerin en önemli sebebi tohum taslağının ömrüdür. Neden olarak ise, dişicik tepesi ve dişicik borusunun buruşup büzüştüğü (antesis'ten 9–10 gün sonra) durumlarda bile çiçek tozlarının çimlenebildiği ve çiçek tozu çim borusunun dişicik borusu içerisinde gelişebildiklerini göstermişlerdir. Kiraz ve vişnelerde tam çiçeklenmeden 4–5 gün sonra tohum taslaklarının giderek canlılıklarını kaybettikleri, 7. günden sonra ise tohum taslaklarının büyük bir çoğunluğunun döllenme yeteneklerini kaybettikleri belirtilmiştir.

Yüksek sıcaklıklarda çim borusu büyümesi hızlanacaktır, düşük sıcaklıklarda ise yavaşlayacaktır. Böylece çiçeklenme döneminde yüksek sıcaklıklarda meyve tutumunun artacağı, düşük sıcaklıklarda ise azalacağı beklenecektir. Ancak yüksek sıcaklıklar pistil gelişimini hızlandırıp, düşük sıcaklıklar yavaşlatacağından bu her durumda geçerli değildir. Çiçeklenme döneminde meydana gelen yüksek sıcaklıklar, çim borusu gelişimini hızlandırmakla beraber, dişicik tepesinin (Egea et al., 1991; Burgos et al., 1991) ve tohum taslaklarının (Stösser and Anvari, 1982; Postweiler et al., 1985; Cerovic and Ruzic, 1992) erken olgunlaşması ve yaşlanmasına da neden olur.

Ege bölgesinde düzenli meyve vermeyen bazı kayısı çeşitleri üzerinde yapılan biyolojik çalışmalarda Tokaloğlu kayısı çeşidinde çiçek tozu çim borularının en fazla 72 saatte tohum taslağına ulaştığı ve tohum taslağı yaşlanma süresinin 72 saatten az olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca aynı çalışmada incelenen diğer kayısı çeşitlerinde de dişicik borusunda çiçek tozu çim borusunun gelişimi incelenmiş ve Tokaloğlu kayısı çeşidinde çiçek tozu çim borusu gelişiminin 4°C'de 24 saatte, 12°C'de 48 saatte ve 20°C'de ise 72 saatte tohum taslağına ulaştığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışma ile elde edilen bulgulara göre Tokaloğlu kayısı çeşidinde çiçek tozu çim borusunun tohum taslağına ulaşma süresi sıcaklığın düşmesi ile hızlanmakta, sıcaklığın artması ile yavaşlamaktadır. Yani Tokaloğlu kayısı çeşidinde çiçek tozu çim borusunun tohum taslağına ulaşması sıcaklık ile ters orantılı, diğer çeşitlerde ise çiçek tozu çim borusunun tohum taslağına ulaşması sıcaklık ile doğru orantılıdır (Aşkın, 1989).

Williams (1970a), armut ve elmada yüksek sıcaklıkların tohum taslağı üzerine olumsuz etkilerini tespit etmiştir. Bahçe şartlarında, düşük sıcaklıklar yavaş bir çim borusu gelişimi oluşturduğu için, ETP'nin ksalmasına neden olmuştur. Düşük sıcaklıkların hem armutta (Vasilakakis and Porlingis, 1985) hem de elma ve armutta (Tromp and Borsboom, 1994) ETP'yi uzattığı bazı çalışmalarda belirlenmiştir (Ortega et al., 2004).

Tromp ve Borsboom (1996), sıcaklığın meyve ağaçlarında meyve tutumunu etkileyen önemli faktör olduğunu, armutta 13 °C'ye göre 17 °C'de meyve tutumunun daha düşük ve "Etkili Tozlanma Periyodu" nun daha kısa olduğunu; elmada ise çiçeklenmede 19 °C sıcaklık ve çiçeklenmeden sonra sıcaklıkların 13 °C'ye düşürülmesi ile meyve tutumunun arttırıldığını ve "Etkili Tozlanma Periyodu" nun uzatıldığını bildirmişlerdir.

ETP'yi etkileyen faktörler arasında çiçek kalitesi, kimyasal uygulamalar ve sıcaklığın etkili olduğu bildirilmiştir. Lewis (1942), sıcaklığın çiçek tozu çim borusunun büyümesi üzerine etkisini ilk olarak ortaya koymuştur.

Stösser ve Anvari (1990)'ye göre çim borusunun büyümesi ve tohum taslaklarının yaşlanması sıcaklığa bağlıdır. Sıcaklık artması ile her iki süreçte hızlanmaktadır. Sıcaklığın belirli bir seviyenin altına düşmesinin çim borusu büyümesinin durduğunu ve döllenenin olmadığını, kiraz için kritik sıcaklığın 5 °C, erik için 10 °C olduğu tespit edilmiştir (Stösser et al., 1996).

Sıcaklıkların düşük olduğu durumlarda ise elmada (Williams, 1970b), erikte (Thompson and Liu, 1973; Jeffries et al., 1982) ve kirazda (Guerrero-Prieto et al., 1985) çim borusu büyümesi yavaşlarken, kirazda (Stösser and Anvari, 1982) tohum taslağı canlılığı süresi artmaktadır. Kural olarak, düşük sıcaklıklar çiçeklenme süresince, çiçek tozu çim borusunun büyümesini yavaşlatırken, tohum taslağının yaşam süresinin uzaması sonucunda ETP'de artmaktadır (Vasilakakis and Porlingis, 1985; Tromp and Borsboom, 1994).

Ancak, çok düşük sıcaklıklar ETP'yi kısaltırken (Lombard et al., 1971), çok yüksek sıcaklıklar dişicik borusu içerisinde iek tozu çim borusu büyüme oranını arttırır, ancak stigma ve tohum taslağı reseptivitesini kısaltarak ETP'yi kısaltır (Sanzol and Herrero, 2001).

ETP elmada, yaklaşık olarak 3-5 gün civarındadır (Williams, 1970a). Kiraz ve erikte ise bu süre yaklaşık 4-5 gün olarak tespit edilmiştir (Stösser and Anvari, 1990). Araştırmacılar yaptıkları bir çalışmada bademde ETP'nin, diğer meyve türlerine göre daha uzun olduğunu, bu sürenin dişicik tepesi reseptifliği ile belirlendiğini belirtmişlerdir. Yüksek sıcaklıkların, bu süreyi kısalttığını ve emaskulasyondan sonraki 0 ile 4. gün arasında kabul edilebilir oranda meyve tutumunun elde edildiğini tespit etmişlerdir (Ortega et al., 2004).

Meyve bahçesi koşullarında ETP'yi tahmin etmek için kullanılacak yaklaşımlar Williams (1970b), tarafından detaylı olarak açıklanmıştır. Buna göre antesisten sonra çiçeklerin aralıklarla el ile tozlanması, başlangıç ve son meyve tutumlarının bilinmesi gereklidir. Mikroskopik olarak iek tozu çim borularının ve tohum taslağı canlılığının incelenmesi de ETP'nin tahmin edilmesinde faydalı olur (Williams, 1970b). ETP, iek tozu çim borusunun tohum taslağına ulaşması için gerekli olan sürenin, tohum taslağının canlı kaldığı süreden çıkarılarak belirlendiği için, ETP değerleri, dişi organın reseptif kaldığı süreyi geçmediği sürece bu tahmin geçerli olacaktır (Williams, 1966).

Tohum taslağı yaşlanmasını belirlemek için diğer bir yaklaşım da tohum taslağının doğrudan gözlenmesidir. Tohum taslağı canlılığı, parafindeki örneklerden kesitler alınarak tahmin edilebilir. Bir diğer metot ise anilin blue işıma tekniğidir. Bu metotta; tohum taslağı yaşlanma işlemine giren kallozun, işması esasına dayanmaktadır (Dumas and Knox, 1983). Anilin blue işıma metodunun, zeytinde yaşlanmış tohum taslaklarından canlıları ayırmak ve tohum taslağı yaşlanmasının zamanını belirlemek için en kullanışlı metot olduğu bildirilmiştir (Cuevas et al., 1994).

İtalian ve Brooks erik çeşidi ağaçlarına % 50 yaprak dökümünde 0 ve 500 mg/litre Ethephon uygulaması yapılmıştır. Kış ve erken ilkbaharda çiçek tomurcuğu büyümesi ölçülerek, üreme organları ve iletim dokularının gelişimini gözlemlemek için kesitler alınmıştır. Antesisten sonraki 2 haftalık süreç içerisinde tohum taslağı canlılığı incelenmiştir. Ethephon uygulanan tomurcularda, pistil ve iletim dokuları gelişimi gecikmiştir. Brooks erik çeşidinde tohum taslağı yaşam süresi, spur üzerindeki terminal ve ikinci lateralde benzer olmuş, italian erik çeşidinde ise spurlar üzerindeki lateral çiçeklerde tohum taslağının yaşam süresi, terminal çiçeklerden daha hızlı azalmıştır. Antesisten sonraki 1 hafta içerisinde, ikinci lateral çiçek örneklerinin %40'ında canlı tohum taslağı bulunamamıştır. İtalian erik çeşidi için zayıf meyve tutumunun nedeni, tohum taslağı yaşam süresinin kısa olmasına bağlanmıştır (Sun et al., 1991).

Mert ve Soylu (2007), 0900 Ziraat kiraz çeşidinin düşük meyve tutumunun muhtemel nedenini araştırdıkları çalışmalarında, dişicik tepesine gelen polen sayısının yeterli ve çiçek tozu çim borusu gelişiminin normal olduğunu, ancak birçok dişi organda tohum taslağı gelişiminin normal olmadığını belirlemişlerdir. Bu durumun 0900 Ziraat kiraz çeşidinde düşük meyve tutumunun muhtemel nedeni olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmacıların kirazda yaptığı bir çalışmada; iki kiraz çeşidinde çiçekler balon aşamasındayken başlayarak, 2-3 günlük aralıklara olmak üzere antesisten sonra 10 gün süresince tozlama yapmışlardır. Çalışmada dişicik tepesi ve dişicik borusundaki değişiklikler, çiçek tozu çim borusu büyümesi ve tohum taslağının yaşlanması incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre; ileri dönemde yapılan tozlamalarda da çiçek tozlarının çimlenmesini ve çim borusunun büyümesini görmüşlerdir. Tohum taslağı canlılığının meyve tutumunu sınırladığı ve etkili tozlanma periyodunun 4-5 gün civarında olduğunu tespit etmişlerdir (Stösser and Anvari, 1983).

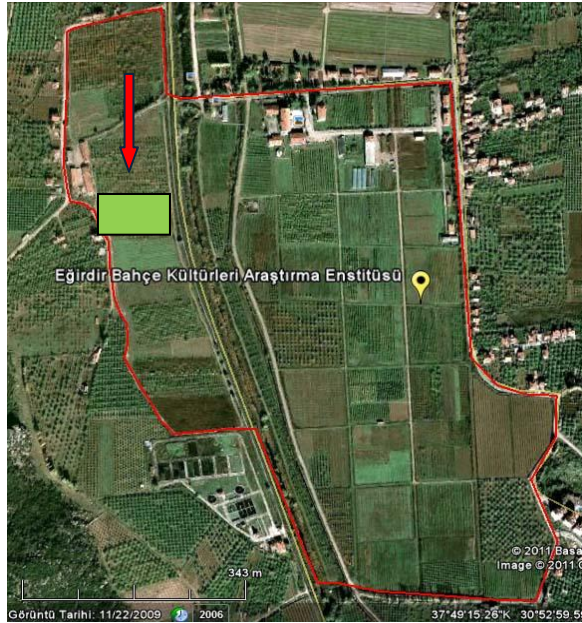
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma 2011 yılı vejetasyon döneminde Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü arazisinde bulunan 10 yaşlı kuşkirazı anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat, Sweet Heart, Bigarreau Gaucher ve Starks Gold kiraz çeşitlerinde yapılmıştır. Çalışmanın laboratuvar aşaması, Enstitüye ait histoloji laboratuvarında yürütülmüştür. Deneme alanından alınan örneklerin muhafazasında ve hazırlanmasında etüv; parafine doyurma işleminde mikrodalga fırın ve etüv kullanılmıştır. Örneklerin kesim işleminde rotary mikrotom, görüntüleme işlemlerinde ise Nikon i80 marka floresans ataşmanlı mikroskop ve Canon marka fotoğraf makinesi kullanılmıştır.

3.1.1. Deneme yeri ve deneme yerinin genel özellikleri

Eğirdir ilçesi, Akdeniz bölgesinde Isparta il sınırları içerisinde yer almaktadır. Denemede kullanılan ağaçların bulunduğu arazi, Eğirdir gölü ile Kovada gölü arasında bulunan Boğazova mevkinde, Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü merkez arazisindedir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Deneme yapılan alanın krokisi

Söz konusu alan Eğirdir gölüne 3 km mesafede olup, Kovada sulama kanalı ile drenaj kanalı kenarındadır. Arazi, eğimsiz ve alüviyal topraktan oluşmaktadır. Uygulama yapılan parsel 2000 yılında tesis edilmiş, ağaçlar doğu – batı istikametinde dikilmiştir. Uygulamanın yapıldığı süre zarfında parselin tamamında toprak işleme, sulama, gübreleme, ilaçlama, budama gibi kültürel işlemler rutin olarak yapılmıştır. Sulama, damla sulama sistemi ile gübreleme ise fertigasyon tekniği ile yapılmıştır.

3.1.2. Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri

3.1.2.1. İklim özellikleri

Deneme alanı; Akdeniz, Ege ve İç Anadolu Bölgeleri arasında, bitki örtüsü, iklim ve ulaşım bakımından geçit alanı oluşturan Göller Yöresinin Isparta-Eğirdir alt yöresindedir. Bu bölge, Akdeniz iklim bölgesi ile İç Anadolu iklim bölgesi arasında bir geçiş iklimine sahiptir. Özellikleri yönünden İç Anadolu iklimine daha yakın olmakla beraber, Eğirdir yöresi ekstrem sıcaklıkların fazlaca yaşanmadığı bir bölgedir. Bu durum Eğirdir gölünün iklimi yumuşatıcı etkisine ve bölgede oransal nemin, Göller yöresindeki diğer bölgelere göre daha fazla olmasına bağlanabilir (Çepel, 1988).

3.1.2.2. Toprak özellikleri

Çalışmanın yapıldığı kiraz bahçesine ait toprak örnekleri Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü toprak analiz laboratuvarında fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından analiz edilmiştir. Toprak özelliklerine ait bilgiler Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Yapılan analiz sonucu çalışmanın yapıldığı bahçenin toprağının % 35 kum, % 45 silt ve % 20 kil karışımından oluşan tınlı yapıda olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.1. Deneme yerine ait toprak analiz raporu

| | Özellik | Değer |
|-------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Fiziksel Analizler | Kum (%) | 35 |
| | Silt (%) | 45 |
| | Kil (%) | 20 |
| | Tekstür | Tın |
| | Tuzluluk (ECx10 ⁶) | 0.32 |
| | pH (1:2.5) | 8.11 |
| | Kireç (%) | 12.63 |
| | Saturasyon (%) | 39 |
| | Kimyasal Analizler | Organik Madde (Smith Weldon) (%) |
| N (Kjeldahl) (ppm) | | 1330 |
| P (Olsen-ICP) (ppm) | | 14.00 |
| K (A.Asetat-ICP) (ppm) | | 213.60 |
| Ca (A.Asetat-ICP) (ppm) | | 3959 |
| Mg (A.Asetat-ICP) (ppm) | | 322.50 |
| Na (A.Asetat-ICP) (ppm) | | 5.1 |
| Fe (DTPA-ICP) (ppm) | | 14.44 |
| Cu (DTPA-ICP) (ppm) | | 6.18 |
| Mn (DTPA-ICP) (ppm) | | 6.76 |
| Zn (DTPA-ICP) (ppm) | | 0.67 |

3.1.3. Denemede kullanılan bitkisel materyalin özellikleri

Kiraz (*Prunus avium* L.), botanikte *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının, *Prunoideae* alt familyasının, *Prunus* cinsi ve *Cerasus* alt cinsine girer. Kirazlar hermafrodit çiçek yapısına sahiptirler. Her bir çiçekte 5 çanak, 5 taç yaprak, 1 adet dişi organ ve 30–40 adet erkek organ ile taç yaprakların dip kısımlarında nektar bezleri bulunmaktadır. (Öz, 1977, 1982, 1985; Özbek, 1978).

3.1.3.1. 0900 Ziraat

0900 Ziraat çeşidinin ağacı, kuvvetli ve yayvan gelişir. Geç dönemde çiçeklenir. Meyvesi ince-uzun saplı, sert, gevrek, geniş kalp şeklinde, iri, parlak koyu kırmızı renkli ve çatlamaya dayanıklıdır (Şekil 3.2.). Çekirdeği iridir. Eğirdir koşullarında nisanın üçüncü haftası ile mayıs ayının ilk haftası arasında yıllara göre değişen zamanlarda çiçeklenme göstermektedir. Hasat zamanı ise yaklaşık olarak haziran ayının son haftasında gerçekleşmektedir (Şevik vd., 2004). Kendi ile uyuşmaz; bahçe tesisinde tozlayıcı çeşide ihtiyaç duymaktadır. S₃S₁₂ allellerini taşımaktadır (Demirtaş vd., 2006).



Şekil 3.2. 0900 Ziraat kiraz çeşidi

3.1.3.2. Sweet heart

Çok iyi kalitede, parlak koyu kırmızı renktedir, meyvesi sert, orta geniş meyveler oluşturur (Şekil 3.3.). Tadı iyidir ve çok geç olgunlaşır. Yayvan formda ağaç oluşturur ve her anaç üzerinde erken verime yatar ve yüksek verimlidir. Kış dayanımı ve bakteriyel kansere hassasiyeti değişkendir. S_3S_4 allellerini taşımaktadır. Çatlamaya orta derecede hassastır. Kendine verimli ve orta erken dönemde çiçeklenir (Lang et al., 2003). Van ve New Star melezlemesiyle elde edilmiştir (Nugent, 1999).



Şekil 3.3. Sweet Heart kiraz çeşidi

3.1.3.3. Starks gold

Türkiye’de 0900 Ziraat çeşidi için tozlayıcı çeşit olarak kullanılmaktadır. Çiçeklenme dönemi 0900 Ziraat çeşidiyle genel olarak çakışmaktadır. Olgunlaşma dönemi 0900 Ziraat çeşidinden birkaç gün öncedir. Sarı meyve rengi ile beyaz kiraz olarak da anılmaktadır (Şekil 3.4.). Bol verimli bir çeşit olup, küçük meyvelere sahiptir (Şevik vd., 2004). S_3S_6 allellere sahip olup 6. uyumsuzluk grubu içerisindedir (Choi et al., 2002; Wiersma et al., 2001; Hauck et al, 2001).



Şekil 3.4. Staks Gold kiraz çeşidi

3.1.3.4. Bigarreau gaucher

Eğirdir koşullarında 0900 Ziraat çeşidinden yaklaşık olarak 3-4 gün önce hasat olgunluğuna gelir. 0900 Ziraat için uygun bir tozlayıcıdır. Çok yıllık gözlemler dikkate alındığında çiçeklenme zamanı 0900 Ziraat ile yüksek oranda çakışmaktadır. Küçük meyveli ve verimli olup, koyu kırmızı-bordo renkli meyvelere (Şekil 3.5.) sahiptir (Şevik vd., 2004). S_3S_5 allellere sahip olup 7. uyumsuzluk grubu içerisindedir (Boskovic and Tobutt, 2001; Hauck et al, 2001).



Şekil 3.5. Bigarreau Gaucher kiraz çeşidi

3.1.3.5. *Prunus avium* L. (Kuşkirazı, çöğür)

Orijini, Avrupa'nın güneyi ve merkezi ile küçük Asya'dır. Avrupa ve Amerikanın ılıman iklim bölgelerinin çakıllı, iyi drene olabilen, kalkerli topraklarında geniş bir yayılma alanı bulmuştur. Meyveleri genellikle küçük, koyu renkli ve iri çekirdeklidir. Olgunlaşmış kuş kirazı ağaçları 9-12 m arasında boylanır. Ağaçlar kuvvetli, dik-yayılmış şekilde büyür. Gövde çapı genellikle 30 cm civarında olup, gövde yüzeyi pürüzlüdür. Dalları pürüzsüz, düzgün, donuk kül rengindedir ve az sayıda lentisel içerir. Yapraklar tomurcuklardan çıktığı sırada reçineli bir yapı gösterir. Yapraklar 10-15 cm uzunluğunda ve 7-7.5 cm genişliğindedir. Yaprak üst yüzeyi koyu yeşil, alt yüzeyi donuk yeşil renktedir. Meyvelerinin çapı 25 mm ve daha küçüktür. Kökleri iyi dallanır ve liflidir (Rom and Carlson, 1987).

3.2. Yöntem

3.2.1. Fenolojik gözlem

Tomurcuk kabarması: Çiçek tomurcuklarında şişkinleşme ve kabarmasının görüldüğü dönem (Şekil 3.6.a) olarak kabul edilmiştir.

Tomurcuk patlaması: Çiçek tomurcukları kabardıktan sonra tomurcuk pullarının açılıp aralarından ilk yeşil yaprakların görüldüğü dönemdir (Şekil 3.6.b).

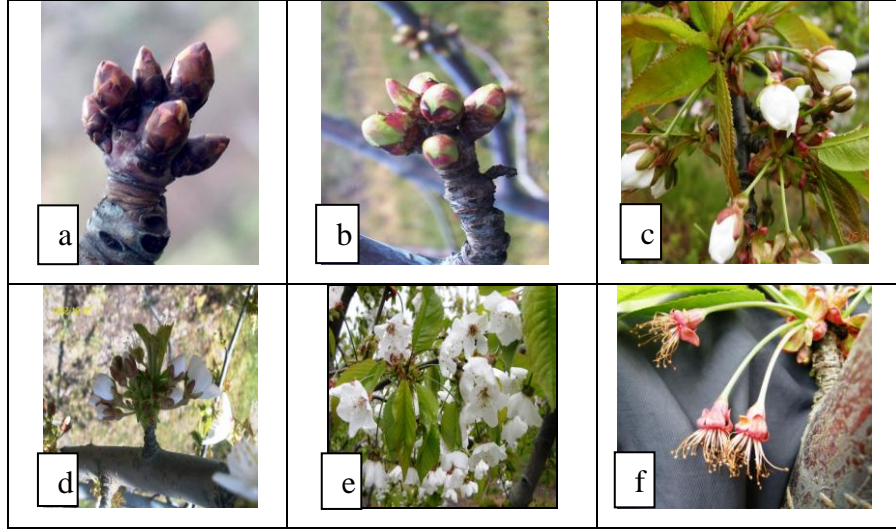
Balon (Beyaz tomurcuk) dönemi: Çiçek tomurcuğunun açılıp içinden çiçek salkımı taç yapraklarının kapalı olarak çıktığı dönemdir (Şekil 3.6.c).

Çiçeklenme başlangıcı: Çiçek tomurcuklarının %10'nun açtığı zaman, o çeşit için çiçeklenme başlangıç tarihi olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.6.d).

Tam çiçeklenme: Ağaç üzerinde mevcut çiçek tomurcuklarının %70 den fazlasının açtığı tarih tam çiçeklenme zamanı olarak kabul edilecektir (Şekil 3.6.e).

Çiçeklenme sonu: Taç yaprakların %95'ten fazlasının döküldüğü zaman olarak kabul edilecektir (Şekil 3.6.f).

Hem ana hem de tozlayıcı çeşitlerde; Şekil 3.6.'da görülen skala kullanılarak tomurcuk kabarmasından çiçeklenme sonuna kadar geçen fenolojik dönemler kaydedilmiştir. Bu dönemler içerisinde ortalama sıcaklık (°C), en yüksek sıcaklık (°C), en düşük sıcaklık (°C) ve nispi nem (%) değerleri bölgedeki meteoroloji istasyonundan alınarak, fenolojik dönemler ile ilişkileri incelenmiştir.

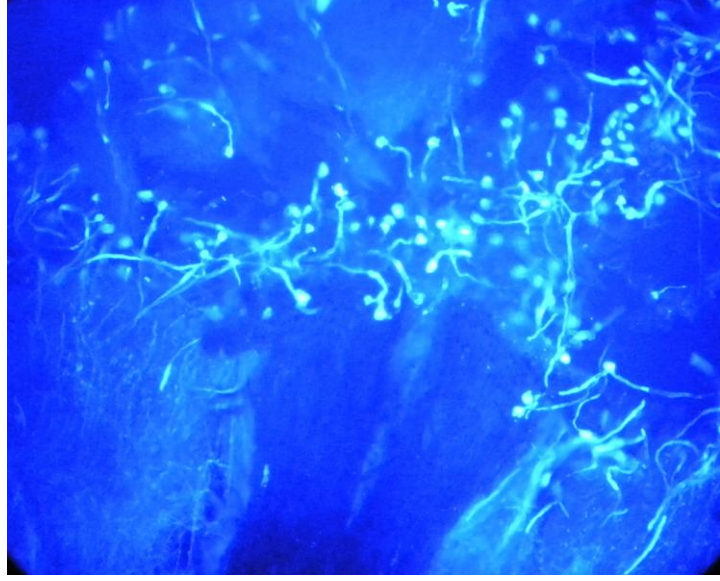


Şekil 3.6. Kiraz çiçek tomurcukları fenolojik dönemleri; tomurcuk kabarması (a), tomurcuk patlaması (b), balon dönemi (c), çiçeklenme başlangıcı (d), tam çiçeklenme (e), çiçeklenme sonu (f)

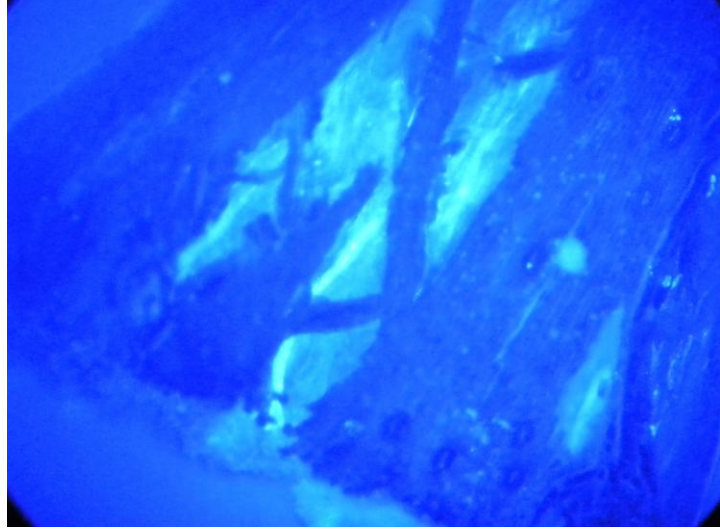
3.2.2. Çiçek tozu çim borusu gelişimi

Denemede kullanılan ana çeşitlerde laboratuvar koşullarında dişi organlarda çiçek tozu çim borusu gelişimi incelenmiştir. Bu amaçla; 0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitleri ana çeşit olarak seçilmiş, Starks Gold ve Bigarreau Gaucher çeşitlerinin çiçek tozu karışımı ile tozlanmışlardır. Ayrıca kendine verimli olduğu bilinen Sweet Heart çeşidinde kendileme uygulaması da yapılarak, çim borusu gelişimi, yabancı tozlama ile karşılaştırılmıştır. Bu amaçla 3 ağaçta dallar seçilerek çiçeklerin bir kısmında emasküle işlemleri yapılmış, bir kısmında ise yapılmadan serbest tozlamaya bırakılmıştır. Çiçek tozu çim borusunun gelişiminin incelenmesi amacıyla kontrollü tozlama, kendileme ve serbest tozlama uygulamalarından 0, 24., 48., 72., 96., 120., 144., 168., 192., 216. ve 240. saatlerde çiçek örnekleri alınarak FAA'ya (90 cc %70'lik etil alkol + 5 cc glacial asetik asit + 5 cc formaldehit) fikse edilerek laboratuvar inceleme dönemine kadar muhafaza edilmiştir.

Laboratuvar ortamında çiçek tozu çim borusunun gelişimi, Preil (1970)'in belirttiği ezme preparat yöntemine göre incelenerek; çiçek tozlarının dişicik tepesi üzerinde çimlenme durumları (Şekil 3.7.), çim borularının dişicik borusu içerisinde gelişme hızları ve dişicik borusunun alt kısmına ulaşma (Şekil 3.8.) süreleri belirlenmeye çalışılmıştır.

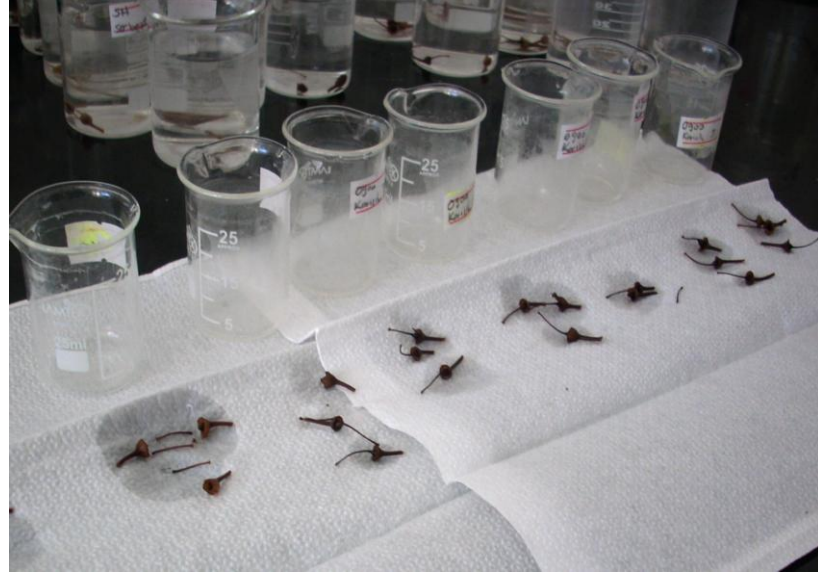


Şekil 3.7. Çiçek tozlarının dişicik tepesinde çimlenmesi



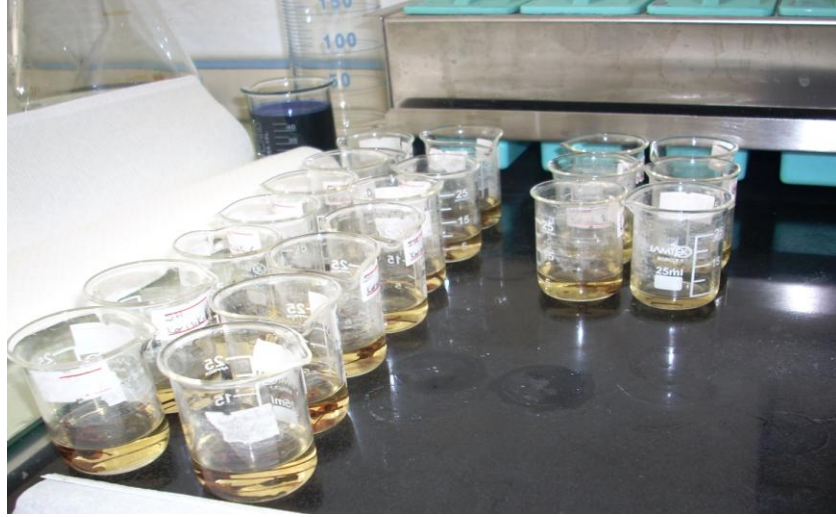
Şekil 3.8. Çiçek tozu çim borusunun alt kısma ulaşması

Ezme preparat yöntemi için, fiksasyonda bulunan örnekler FAA fiksasyon sıvısından çıkarılarak yaklaşık 12 saat süre ile akar suda yıkanmıştır. Yıkama işleminden sonra kurutma kağıtları kullanılarak örnekler üzerinde bulunan fazla su uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. Yıkama yapılan örneklerin kurutulması

Bu örnekler, 8 N NaOH içerisinde 6 saat süre ile yumuşamaya bırakılmıştır. Bu süre sonunda dokulardan NaOH'i tamamen uzaklaştırmak için yaklaşık bir gece akar suda yıkanmıştır. Yıkama işleminden sonra örnekler 3 saat % 0.1'lik anilin blue boya çözeltisi içerisinde bekletilmiştir (Şekil 3.10.). Boyama işlemi yapılan örnekler lam üzerine konulmuş, örneğin üzerine gliserin damlatıldıktan sonra lamel ile kapatılıp, sert olmayan bir malzeme ile ezilmeleri sağlanmıştır. Ezilen örneklerin hava alarak bozulmalarının engellenmesi amacıyla lamelin etrafına tırnak cilası sürülerek kapatılmış ve lam üzerindeki örnekler daimi ezme preparat olarak elde edilmiştir. Daimi ezme preparat olarak hazırlanan örnekler, araştırma mikroskopunda incelenerek görüntülenerek fotoğraf makinesi ile fotoğraflanmıştır. Örneklerin yumuşatılması için kullanılan 8 N NaOH solusyonu; 32 g NaOH'nin 50 ml saf su içerisinde eritildikten sonra son hacminin 100 ml'ye tamamlanması ile hazırlanmıştır. Örnekler 1 N tripotasyum fosfat ($K_3PO_4 \cdot 3H_2O$) ile tamponlanmış % 0.1 anilin blue ile boyanmıştır. Anilin blue boyasının hazırlanması için 0.89 g $K_3PO_4 \cdot 3H_2O$ yaklaşık 50 ml saf su içerisinde iyice eritilmiş ve içerisine 0.1 g anilin blue ilave edilerek solüsyonun son hacmi saf su katılarak 100 ml'ye tamamlanarak hazırlanmıştır.



Şekil 3.10. Çiçek tozu çim borusu örneklerinin boyama işlemleri

3.2.3. Tohum taslağı canlılıkları ve yaşlanma süresi

0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinde tohum taslaklarının canlılık süreleri Stösser ve Anvari (1982)'nin belirttiği yöntemle yapılmıştır. Bu amaçla; uygulama yapılacak dallarda henüz balon devresine ulaşmamış küçük çiçek tomurcukları ile açmış çiçekler koparılmış, sadece açmak üzere olan balon safhasındaki çiçeklerin kalması sağlanmıştır (Şekil 3.11.a).



Şekil 3.11. Balon aşaması (a), emasküle edilmiş çiçek (b)

Çiçeklerin balon aşamasında olduğu dönemde 0900 Ziraat ve Heart kiraz çeşitlerinde 3'er ağaçta dalların bir kısmında emaskulasyon (Şekil 3.11.b) yapılmış,

bir kısmında ise yapılmadan bırakılmıştır. Yabancı tozlanmayı engellemek için bu dallar böcek geçirmeyen tüllerle izole edilmiştir. Daha sonra her çeşitten 10 – 15 dişi organ olacak şekilde 0, 24., 48., 72., 96., 120., 144., 168., 192., 216. ve 240. saatlerde örnekler alınarak FAA'ya fikse edilmiştir (Şekil 3.12.). Böylece emaskulasyon yapılanlar ile yapılmayanlar arasında fark olup olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.12. FAA sıvısında örneklerin şişelerde muhafaza edilmesi

Tohum taslağı kesit alma çalışmalarında, çiçek örnekleri Aşkın vd. (1999)'nin bildirdiği, mikrodalga fırında ışınlam tekniğine tabi tutularak, dehidratasyon ve infiltrasyon işlemlerinden geçirildikten sonra parafine doyurulmuştur. Preparasyonda mikrodalga (Şekil 3.13.) ışınlam destekli parafin tekniği kullanılmıştır (Çizelge 3.2.).

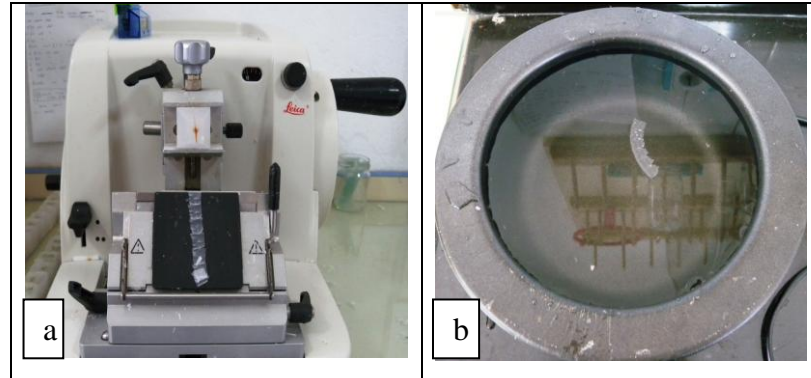


Şekil 3.13. Örneklerin mikrodalga fırında parafine doyurulma işlemleri

Çizelge 3.2. Mikrodalga ışınlı destekli parafin tekniği işlem sırası

| Aşama | Uygulama | Uygulama Süresi (dk) |
|-------------------------|--|----------------------|
| Fiksasyon | FAA(Fomaldehit, Gliacial Asetik Asit, Alkol) | 5 |
| | FAA(Fomaldehit, Gliacial Asetik Asit, Alkol) | 5 |
| Dehidratasyon | % 70 Etil Alkol | 4 |
| | % 80 Etil Alkol | 4 |
| | % 90 Etil Alkol | 4 |
| | Absolute Etil Alkol | 2 |
| | Absolute Etil Alkol | 2 |
| İnfiltrasyon (Hacim) | Abs.Et.Alk.(3)+Ksilol(1) | 12 |
| | Abs.Et.Alk.(2)+Ksilol(2) | 12 |
| | Abs.Et.Alk.(1)+Ksilol(3) | 12 |
| | Saf Ksilol | 17 |
| | Saf Ksilol | 17 |
| | Ksilol(5)+Parafin(1) | 25 |
| | Ksilol(5)+Parafin(2) | 25 |
| | Ksilol(5)+Parafin(5) | 25 |
| | Ksilol(2)+Parafin(5) | 25 |
| | Ksilol(1)+Parafin(5) | 25 |
| Saf Parafin | 35 | |
| Saf Parafin | 35 | |

Örnekler, Çizelge 3.2.'deki işlemlerden geçirildikten sonra rotary mikrotomla 10–15 mikron kalınlıklarında (Şekil 3.14.a) kesitler alınmıştır. Kesit olarak alınan örnekler parafinlerinin yayılması için 50°C'deki su banyosuna konulmuştur (Şekil 3.14.b).



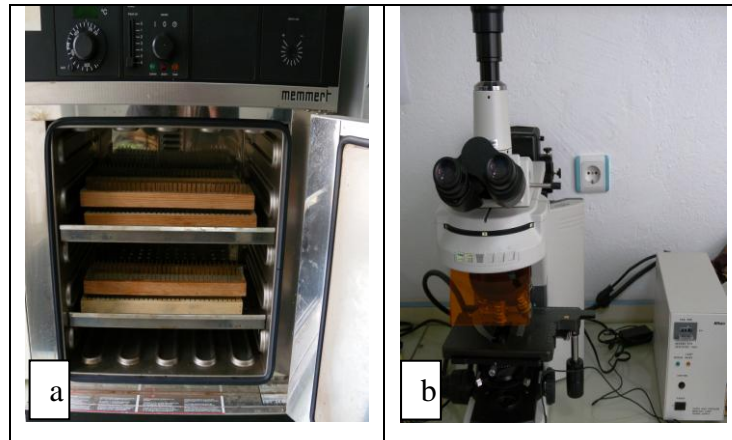
Şekil 3.14. Örneklerin mikrotomda kesilmesi (a), Parafinin yayılması (b)

Daha sonra su banyosundan alınan örnekler lam üzerine yerleştirildikten sonra mikroskopik olarak inceleninceye kadar kurutulup muhafaza edilmek üzere 65°C'lik etüvde bırakılmışlardır (Şekil 3.15.a).

Tohum taslaklarının canlılık sürelerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanarak muhafaza edilen örnekler etüvden çıkarılarak anilin blue boyama (Çizelge 3.3.) serisinden geçirilmiştir. Lam üzerindeki kesitlerin üzerine gliserin damlatılarak, lamellerle kapatılmış ve kesitlerin hava almasını engellemek amacıyla lamel kenarlarına tırnak cilası sürülmüştür. Anilin blue boyama yöntemine göre boyanan örnekler araştırma mikroskopunda incelenerek fotoğraflanmıştır (Şekil 3.15.b).

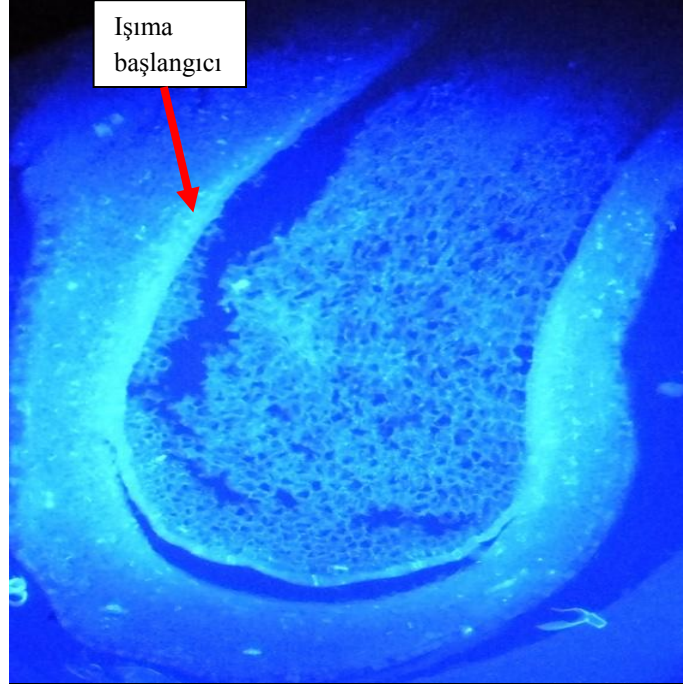
Çizelge 3.3. Anilin blue boyama işlem sırası

| Boya Çözeltisi | Boyama aşamaları |
|---|--|
| 0,89 g Potasyum tri fosfat (3 sulu) 0,1 g Anilin blue 100 ml saf su | Parafini dokulardan uzaklaştırmak için 2 kez 10'ar dk saf ksilolde bekletme. Absolute Alkol 5 dk Absolute Alkol 5 dk %95 Etil alkol 2 dk %85 Etil alkol 2 dk %70 Etil alkol 2 dk %50 Etil alkol 2 dk %30 Etil alkol 2 dk Safsu 2 dk Anilin blue 10 dk Safsu 2 dk Kesit üzerine gliserin damlatılır ve lamelle kapatılıp, lamel kenarları tırnak cilası ile kapatılır. |



Şekil 3.15. Etüvde örnek kurutma (a), mikroskopta fotoğraflama (b)

Anilin blue boyama aşamalarını takiben, nusellusun şalazal bölgesinde kallos birikimi olan tohum taslaklarında ışımaya beklenmiştir. Işımanın başladığı tohum taslağı (Şekil 3.16.) yaşlanmış olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.16. Işımanın görüldüğü cansız tohum taslağı

3.2.4. Etkili tozlanma periyodu

Tohum taslağı yaşlanma süresinden, çiçek tozu çim borusu gelişim süresi çıkarılarak elde edilen süre “Etkili Tozlanma Periyodu (ETP)” olarak tespit edilmiştir.

Uygulama dönemi içerisindeki ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), en yüksek sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), en düşük sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve nem (%) değerleri bölgedeki meteoroloji istasyonundan alınarak “Etkili Tozlanma Periyodu” ile ilişkisi de incelenmiştir. 0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinden alınmış örneklerde mikroskopik olarak tohum taslaklarının canlı kalma süreleri, dişiçik borusu içerisinde çiçek tozu çim borusu gelişimi ve çim borusunun tohum taslağına ulaşma süresi süreleri tespit edilerek, ETP süreleri belirlenmiştir.

ETP süresini belirlemek için çalışmada kullanılan 0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerine ait 3'er ağaç tespit edilerek, Stösser ve Anvari (1982)'nin belirttiği yönteme göre balon aşamasında olan çiçekler emasküle edilerek diğer çiçekler koparılmıştır. Her çeşitten 10-15 dişi organ olacak şekilde 0, 24., 48., 72., 96., 120., 144., 168., 192., 216. ve 240. saatlerde her gün örnek alınarak FAA'ya fikse edilmiştir. Öz (1977), Ülger ve Özçağiran (1989)'ın belirttiklerine göre emasküle edilerek taç yaprakları uzaklaştırılmış çiçeklerin böcekler veya diğer etmenlerle tozlanma olasılığı hiç olmadığından veya çok az olduğundan emasküle edilmiş dallarda keseleme yapmaya gerek görülmemiştir (Çetin ve Soylu, 2006).

Fiksasyon sıvısından çıkarılan örnekler Aşkın vd. (1999)'nin bildirdiği, mikrodalga fırında ışınım tekniğine tabi tutulmuşlardır. Preparasyonda mikrodalga ışınım destekli parafin tekniği kullanılmıştır (Çizelge 3.2.). Parafinli örnekler rotary mikrotomla 10 – 15 µm kalınlıklarında kesilerek parafinlerinin yayılması için 50°C'deki su banyosuna konulmuştur. Su banyosundan alınan örnekler lam üzerine yerleştirilerek, kurutulup muhafaza edilmek üzere 65°C'lik etüvde bırakılmışlardır. Etüvden çıkarılan örnekler anilin blue boyama (Çizelge 3.3.) serisinden geçirilmiştir. Boyanan kesit üzerine gliserin damlatılarak lamelle kapatılmış ve örneklerin hava alması engellenerek daimi preperat olarak muhafaza edilmesi amacıyla lamel kenarlarına tırnak cilası sürülmüştür. Boyanan örnekler araştırma mikroskopunda incelenmiş ve fotoğraf makinesi ile fotoğraflanmıştır. Boyama aşamalarını takiben, nusellusun şalazal bölgesinde kallos birikimi olan tohum taslaklarında ışımaya beklenmiştir. Işımanın başladığı tohum taslağı canlılığını kaybetmiş olarak kabul edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Fenolojik Gözlemler

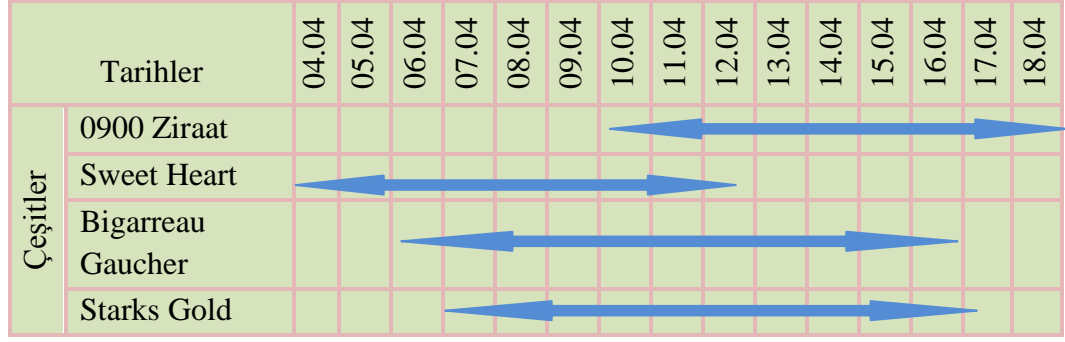
Yaprağını döken meyve ağaçlarının çoğunda olduğu gibi kirazda da meyve tutumu için tozlanma ve dölllenmeye ihtiyaç vardır (Stösser et al., 1996). Kiraz çeşitleri ise kendine verimli olanlar olmasına karşın büyük bir kısmı kendine uyumsuz olup, meyve tutumu için yabancı tozlanmaya gereksinim duymaktadır.

Yabancı tozlanmanın olabilmesi için kullanılacak çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinin birbiri ile çakışması gerekmektedir. Çeşitler çiçeklenme zamanlarına göre erken, orta ve geç dönemde çiçeklenenler diye ayrılırlar. İyi bir tozlanma, çeşitlerin kendi grubu içerisindeki çeşitler dışında, diğer gruba dâhil çeşitler arasında da olabildiği belirtilmektedir (Grauslund, 1996). Deneme kapsamındaki ana ve tozlayıcı çeşitler arasında, çiçeklenme tarihleri bakımından çakışma durumunu belirleyebilmek için fenolojik gözlemler alınarak Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Denemede yer alan çeşitlerin fenolojik kayıtları

| Çeşit | Tomurcuk Kabarması | Tomurcuk Patlaması | İlk Çiçeklenme | Tam Çiçeklenme | Çiçeklenme Sonu |
|-------------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|-----------------|
| 0900 Ziraat | 24 Mart | 27 Mart | 10 Nisan | 15 Nisan | 24 Nisan |
| Sweet Heart | 17 Mart | 20 Mart | 4 Nisan | 8 Nisan | 13 Nisan |
| Bigarreau Gaucher | 25 Mart | 30 Mart | 6 Nisan | 11 Nisan | 23 Nisan |
| Starks Gold | 23 Mart | 29 Mart | 7 Nisan | 11 Nisan | 22 Nisan |

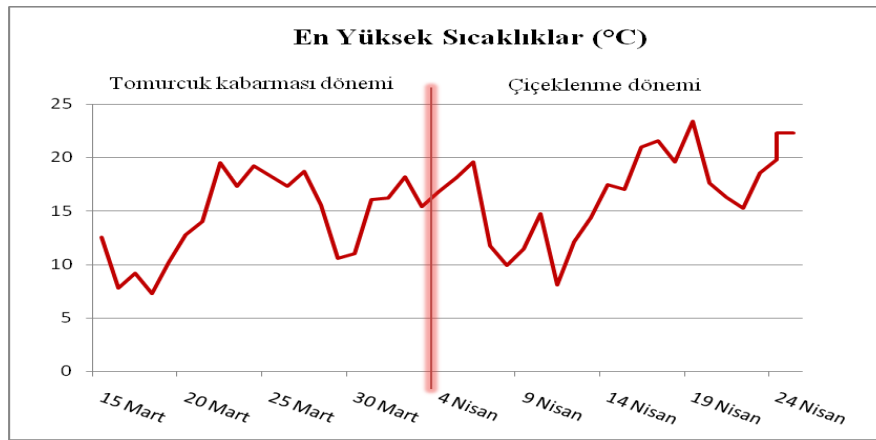
Denemede kullanılan ana çeşitler ile tozlayıcı çeşitler arasında çiçeklenme tarihleri bakımından çakışma durumları değerlendirilmiştir. Tozlanma ve dölllenmenin başarılı bir şekilde gerçekleşebilmesi için, çeşitlerin tam çiçeklenme dönemlerinin yeterli süre çakışması gerekmektedir (Grauslund, 1996). Denemede kullanılan ana çeşitler ile tozlayıcı çeşitlerin 2010 yılında tam çiçeklenme tarihlerinin çakışma süreleri Şekil 4.1.'de gösterilmiştir. Tam çiçeklenme tarihleri açısından, 2010 yılında tozlayıcı çeşitler ile ana çeşitler tam çiçeklenme döneminde yeterli süre ile çakışmışlardır.



Şekil 4.1. Tam çiçeklenme periyodunda çeşitler arasında çakışma süresi

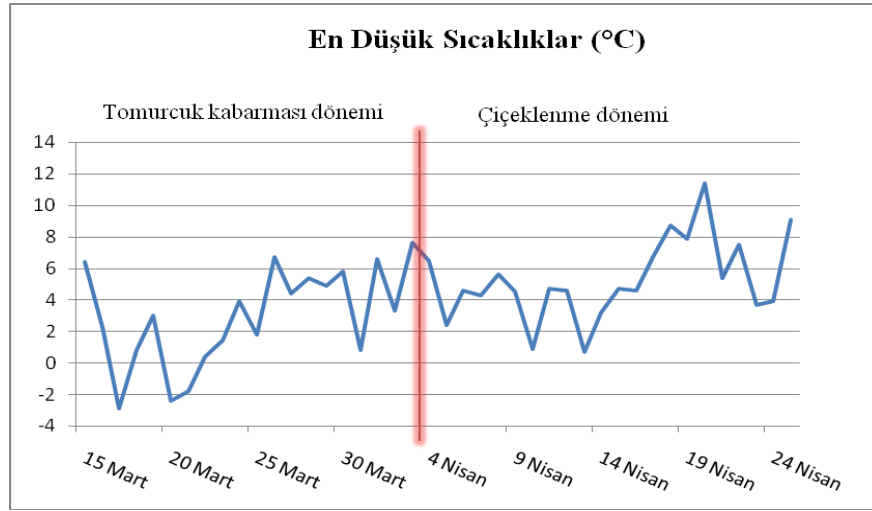
Çiçeklenme tarihleri, tam çiçeklenme süresi ve etkili tozlanma periyodu (ETP) bakımından elde edilen sonuçları, çeşitlere göre daha iyi yorumlayabilmek için, 2010 yılında tomurcuk patlamasından çiçek taç yapraklarının dökülmesine kadar olan süreçte meydana gelen günlük en yüksek sıcaklık (°C) (Şekil 4.2.), en düşük sıcaklık (°C) (Şekil 4.3.), ortalama sıcaklık (°C) (Şekil 4.4.) ve nispi nem (%) (Şekil 4.5.) değerleri alınmıştır (Anonim, 2011). 2010 yılındaki iklim değerleri bakımından değişim grafiksel olarak incelenmiştir.

2010 yılında, tomurcuk kabarması dönemi ile tam çiçeklenmenin meydana geldiği periyotta en yüksek sıcaklık 23,4 °C olarak gerçekleşmiştir. İlk çiçeklenme (4 nisan) ile çiçeklenme sonu (24 nisan) tarihleri arasında sıcaklıklar 11 Nisanda 8,1 °C ile gerçekleşmiş, bu tarihten sonra 19 Nisan (23,4 °C) tarihine kadar bir artış göstermiştir (Şekil 4.2.).



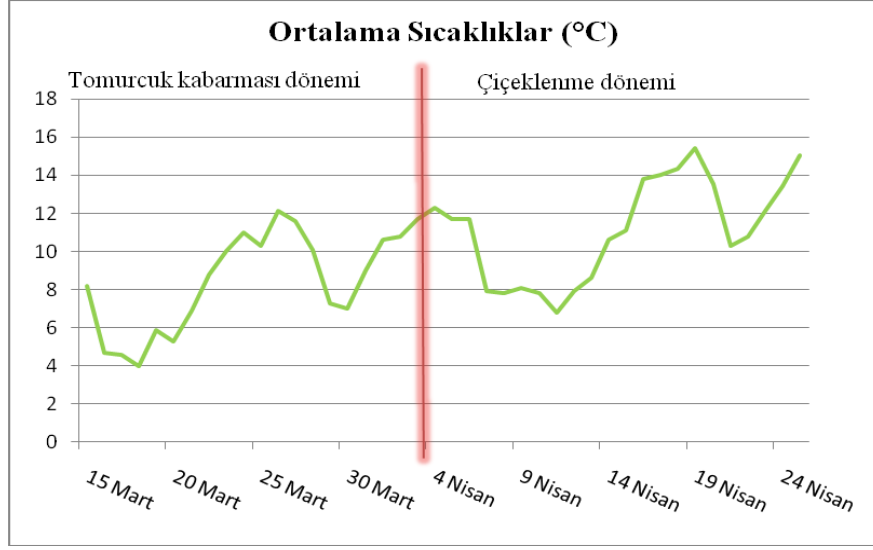
Şekil 4.2. 2010 yılı 15 Mart-25 Nisan döneminde kaydedilen en yüksek sıcaklık değerleri (°C)

Fenolojik kayıtların alınmaya başladığı 15 Mart tarihinden ilk çiçeklenmenin başladığı 4 Nisan tarihleri arasında sıcaklıklar 17, 20 ve 21 Mart tarihlerinde sırasıyla 0 °C'nin (-2,9 °C), (-2,4 °C), (-1,8 °C) altında olup, düşük sıcaklıklar çiçeklenme öncesi dönemde gerçekleşmiştir. Çalışmada yer alan çeşitlere göre ilk çiçeklenmenin başladığı 4 Nisan tarihinden, çiçeklenme periyodunun sonu olan 24 Nisan tarihine kadar sıcaklıklar 0 °C'nin üzerinde gerçekleşmiştir. Tam çiçeklenme periyodunda en düşük sıcaklık 13 Nisanda 0,7 °C olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.3.).



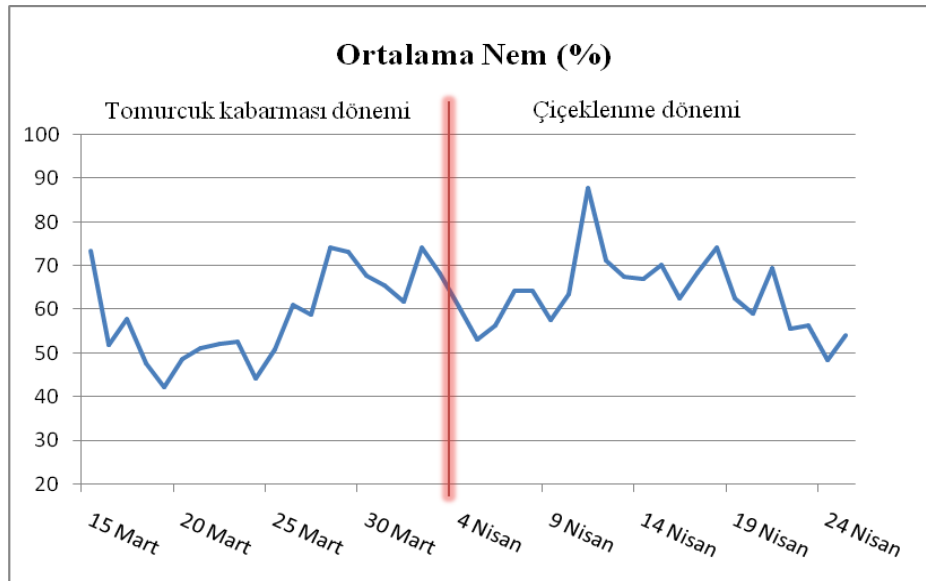
Şekil 4.3. 2010 yılı 15 Mart-25 Nisan döneminde kaydedilen en düşük sıcaklık değerleri (°C)

2010 yılında günlük ortalama sıcaklıklar incelendiğinde; fenolojik kayıtların alınmaya başladığı dönemde ortalama sıcaklıklar 0 °C'nin üzerinde seyretmiştir. Uygulamaların yapıldığı çiçeklenme döneminde ise ortalama sıcaklıkların 6,8 °C ile 15,4°C arasında gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. 2010 yılı 15 Mart-25 Nisan döneminde kaydedilen ortalama sıcaklık değerleri (°C)

Çalışmanın yapıldığı dönemde çiçeklenme periyodunun olduğu 4 Nisan – 25 Nisan tarihlerinde meydana gelen ortalama nem oranı, günlük olarak inişli çıkışlı bir seyir izlemiş olsa da genellikle %50 - %75 arasında seyretmiştir. Bu dönemde en düşük nem oranı 24 Nisanda % 48,3 olmuş, 11 Nisan tarihinde % 87 ile en yüksek nem değerine ulaşmıştır (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. 2010 yılı 15 Mart – 25 Nisan tarihleri arasında günlük ortalama nispi nem değerleri (%)

4.2. Çiçek Tozu Çim Borusu Gelişimi

0900 Ziraat ve Sweet Heart çeşitlerinde bahçe tozlama çalışmalarına paralel olarak, laboratuvar ortamında çiçek tozu çim borusu gelişimleri incelenmiştir. Çiçek tozu çim borularının dişicik borusunun alt kısmına ulaşma süreleri, uygulamalara göre farklı olmuştur. Çizelge 4.2.'de antesisten sonra günlük olarak çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu çim borusunun dişicik borusunun alt kısmına ulaşma süreleri görülmektedir. Antesisten sonraki 1. günde tüm uygulamalarda dişicik tepesi üzerinde çiçek tozu çim borularının çimlendiği görülmüştür. Tüm uygulamalarda 2. günden itibaren dişicik borusu içerisinde çim borularının değişik uzunluklarda ilerlediği tespit edilmiştir.

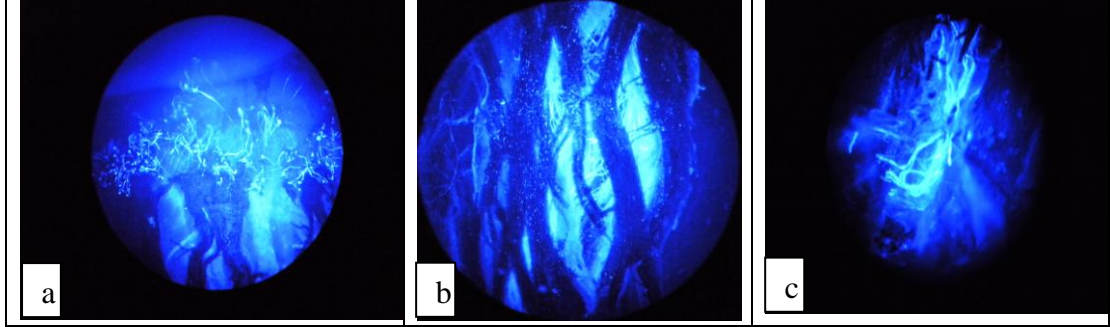
Çiçek tozu çim borularının dişicik borusunun alt kısmına ulaşması; 0900 Ziraat x Kontrollü Tozlama uygulamasında 3. günde, 0900 Ziraat x Serbest Tozlama, Sweet Heart x Kontrollü Tozlama, Sweet Heart x Kendileme uygulamasında 4. günde ve Sweet Heart x Serbest Tozlama uygulamasında ise 5. günde gerçekleşmiştir. Sweet Heart çeşidinde kendileme ve kontrollü tozlama uygulamalarında çiçek tozu çim borusu aynı zamanda dişicik borusu alt kısmına ulaşmıştır.

Çizelge 4.2. Çiçek tozu çim borusu gelişim durumu

| Uygulama | | Çiçek tozu çimlenmesi (gün) | Çiçek tozu çim borularının dişicik borusunun alt kısmına ulaşması (gün) | Çiçeklerin emasküle tarihi | Toz sürme ve uygulama tarihi |
|-------------|--------------------|-----------------------------|---|----------------------------|------------------------------|
| 0900 Ziraat | Kontrollü Tozlama* | 1.gün | 3.gün | 13 Nisan | 14 Nisan |
| | Serbest Tozlama | 1.gün | 4.gün | --- | 14 Nisan |
| Sweet Heart | Kontrollü Tozlama* | 1.gün | 4.gün | 6 Nisan | 7 Nisan |
| | Serbest Tozlama | 1.gün | 5.gün | --- | 7 Nisan |
| | Kendileme | 1.gün | 4.gün | 6 Nisan | 7 Nisan |

*Emasküle edilen çiçeklerde tozlamada Bigarreau Gaucher ve Starks Gold çeşitlerine ait toz karışımı kullanılmıştır.

Dişicik tepesi üzerinde çiçek tozu çimlenmesi Şekil 4.6.a.'da, çiçek tozu çim borusu uzaması Şekil 4.6.b.'de ve çiçek tozu çim borularının dişicik borusunun alt kısmına ulaştığı durum ise Şekil 4.6.c.'de görülmektedir.

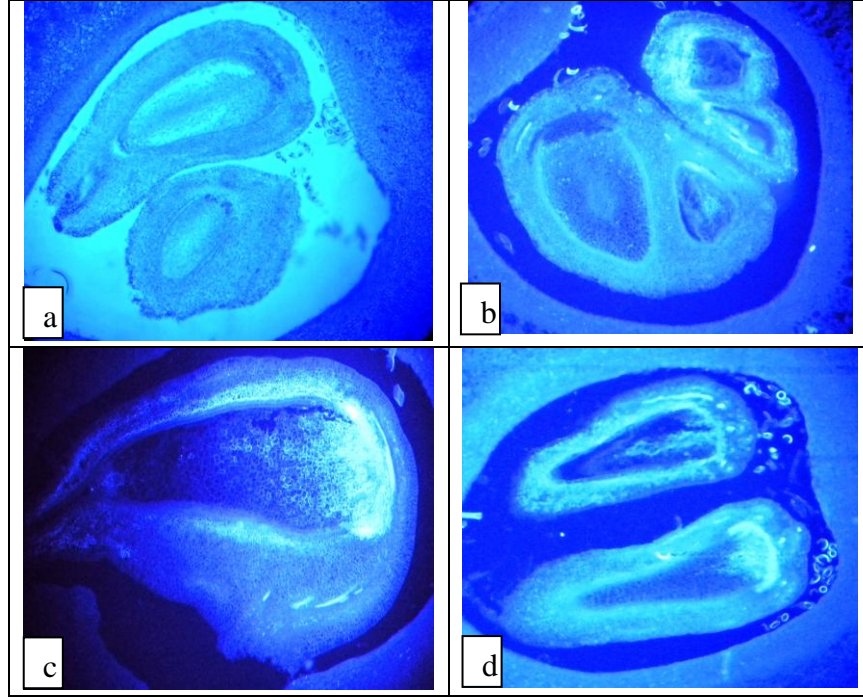


Şekil 4.6. Çiçek tozu çimlenmesi (a), çiçek tozu çim borusu uzaması (b), çiçek tozu çim borusu alt kısma ulaşmış (c)

4.3. Tohum Taslağı Canlılıkları ve Yaşlanma Süreleri

Her iki çeşitte de ETP'yi tespit etmek için tohum taslağı canlılık süreleri belirlenmiştir. Şekil 4.7.a. daha yaşlanmamış döllenebilir tohum taslağını; Şekil 4.7.b. ise yaşlanmaya başlamış tohum taslağını göstermektedir. Şekil 4.7.c. yaşlanmanın başladığını ve ilerlemiş olduğunu; Şekil 4.7.d. ise yaşlanmış tohum taslağını temsil etmektedir. Şekil 4.7.c.'den itibaren tohum taslağının döllenme kabiliyetinin bulunmadığı öngörülmüştür.

Denemede çeşitlerin tohum taslağı yaşlanma süreleri Çizelge 4.3.'de gösterilmiştir. Sekonder tohum taslaklarında yaşlanma, 2. ve 3.günden itibaren görülmeye başlamış olup, bu tohum taslakları döllenebilme kabiliyetinde olmadıkları için değerlendirmeye alınmamıştır.



Şekil 4.7. Tohum taslağı yaşlanması dönemleri; yaşlanma başlamamış (a), yaşlanma başlamış (b), yaşlanma ilerlemiş (c), yaşlanmış (d)

0900 Ziraat çeşidinde tohum taslakları 6. günden itibaren yaşlanmaya başlamış olup, bu çeşitte emaskule edilen çiçeklerde 7. günden sonra, izole edilen çiçeklerde ise 8. günden sonra tohum taslaklarının yaşlandığı ve canlı tohum taslağının kalmadığı görülmüştür. Sweet Heart çeşidi incelendiğinde emaskule edilen çiçeklerde 8. gün, izole edilen çiçeklerde 9. gün tohum taslaklarında yaşlanma tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Tohum taslağı yaşlanma süreleri

| Uygulama | | Tohum Taslağı Yaşlanma Süresi (gün) | Çiçeklerin emaskule tarihi | Toz sürülme ve uygulama tarihi |
|-------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 0900 Ziraat | Emaskule edilmiş çiçeklerde* | 7 | 13 Nisan | 14 Nisan |
| | İzole edilmiş çiçeklerde** | 8 | 13 Nisan | 14 Nisan |
| Sweet Heart | Emaskule edilmiş çiçeklerde* | 8 | 6 Nisan | 7 Nisan |
| | İzole edilmiş çiçeklerde** | 9 | 6 Nisan | 7 Nisan |

*Emaskule edilen çiçekler böcek ziyareti olmayacağı için izole edilmemiştir.

**İzole edilen çiçekler emaskule edilmemiştir.

4.4. Etkili Tozlanma Periyodu

0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinde Etkili Tozlanma Periyodu (ETP), çiçek tozu çim borularının dişicik borusunun alt kısmına ulaşma süreleri, tohum taslaklarının yaşlandıkları süreden çıkarılmasıyla tespit edilmiştir.

Eğirdir (Isparta) koşullarında 0900 Ziraat kiraz çeşidinde tohum taslakları 7. günden itibaren canlılıklarını kaybetmiş, çiçek tozu çim boruları 1. günde çimlenerek gelişmeye başlamış ve dişicik borusu alt kısmına 3. günde ulaşmışlardır. Böylece 0900 Ziraat kiraz çeşidinde ETP süresi yaklaşık 4 gün olarak tespit edilmiştir. Sweet Heart kiraz çeşidinde, tohum taslakları 8. günde yaşlanmış, çiçek tozu çim boruları 1. günde çimlenerek gelişmeye başlamış çiçek tozu çim borusu dişicik borusu alt kısmına 4. günde ulaşmış olup, ETP süresi yaklaşık 4 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. 0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinde ETP süreleri

| Çeşitler | Tohum taslağı yaşlanma süresi (gün) (a) | Çiçek tozu çim borusunun dişicik borusunun alt kısmına ulaşma süresi (gün) (b) | Etkili Tozlanma Periyodu (a-b) |
|-------------|---|--|--------------------------------|
| 0900 Ziraat | 7 | 3 | 4 |
| Sweet Heart | 8 | 4 | 4 |

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Türkiye kiraz üretiminde önemli bir yere sahip olan 0900 Ziraat ve Sweet Heart çeşitleri için Etkili Tozlanma Periyotları incelenmiştir.

Çeşitler arasında çiçeklenme periyotlarının çakışma süresi, etkili tozlanma periyodu (ETP) açısından da önemlidir. Williams (1970a)'a göre etkili tozlanma periyodu; çiçek tozlarının dişik tepesi üzerine gelmesinden itibaren, çim borularının tohum taslaklarına ulaşmasına kadar geçen sürenin, tohum taslaklarının canlı kaldıkları süreden çıkarılması ile hesaplanmaktadır.

Tohum taslağı canlılık süresinin kısa olması, birçok meyve türünde, meyve tutumu ve verim bakımından büyük bir problemdir (Cuevas et al., 1994). Meyve yetiştiriciliğinde amaç bol ve kaliteli meyve elde etmektir. Bunu sağlamanın bir yolu da tozlanma ve dölllenme olaylarının sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesidir. Ayrıca çiçek tozu çim boruları yumurtalığa ulaştığında embriyo keselerinin döllenmeye hazır halde bulunması gerekmektedir (Zenginbal, 2005).

Tozlayıcı olarak kullanılacak çeşitlerde aranan özelliklerden birisi ana çeşit ile çiçeklenme tarihlerinin mümkün olduğu kadar uzun süre çakışmasıdır (Futch and Jackson, 2003). Deneme kapsamındaki ana ve tozlayıcı çeşitler arasında, çiçeklenme tarihleri bakımından çakışma durumunu belirleyerek, çiçek tozu çim borusunun büyümesinin sıcaklıklarla ilişkisini yorumlayabilmek için fenolojik gözlemler ve iklim verileri alınmıştır.

Tozlayıcı olarak seçilen Bigarreau Gaucher ve Starks Gold çeşitlerinin, Eğirdir (Isparta) şartlarında 2010 yılında ilk çiçeklenme tarihleri sırasıyla 6, 7 Nisandır. Tam çiçeklenme tarihleri ise 11 Nisan, çiçeklenme sonu ise 22, 23 Nisan olarak tespit edilmiştir. Denemede yer alan ana çeşitlerden Sweet Heart çeşidinde ilk çiçeklenme 4 Nisan, tam çiçeklenme 8 Nisan ve 0900 Ziraat çeşidinde ilk çiçeklenme 10 Nisan, tam çiçeklenme 15 Nisan olarak tespit edilmiştir. Yabancı tozlanmanın olabilmesi için kullanılacak çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinin birbiri ile çakışması

gerekmektedir (Grauslund, 1996). Kullanılan çeşitler ile tozlayıcı çeşitler arasında 2010 yılı itibari ile fenolojik kayıtlar incelendiğinde çeşitler arasında çiçeklenme döneminde yeterli süre çakışma meydana geldiği görülmüş ve literatürlere göre bu çakışma süresinin tozlanma ve dölleme için yeterli olacağı görüşüne varılmıştır.

Çiçeklenme tarihleri, tam çiçeklenme süresi ve etkili tozlanma periyodu (ETP) bakımından elde edilen sonuçları çeşitlere göre daha iyi yorumlayabilmek için, tomurcuk patlamasından çiçek taç yapraklarının dökülmesine kadar olan süreçte meydana gelen günlük en yüksek sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), en düşük sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve nispi nem (%) değerlerine ait 2010 yılı iklim verileri, bölgede bulunan meteoroloji istasyonundan alınmıştır.

Çalışmanın yapıldığı 15 Mart – 25 Nisan tarihleri arasında günlük sıcaklık değerleri incelendiğinde; Eğirdir meteoroloji istasyonundan alınan verilere göre uygulamaların yapıldığı ve örneklerin alındığı (6-24 Nisan) dönemde en yüksek sıcaklıklar $8,1^{\circ}\text{C}$ ile $23,4^{\circ}\text{C}$ arasında gerçekleşmiştir. En düşük sıcaklıklar ise uygulamaların yapıldığı aynı dönem içerisinde $0,7^{\circ}\text{C}$ ile $11,4^{\circ}\text{C}$ arasında olup en düşük sıcaklığın 13 Nisan tarihinde gerçekleştiği görülmüştür. En düşük sıcaklıklar genelde $3-5^{\circ}\text{C}$ 'ler arasında olmuştur. Uygulama döneminde günlük ortalama sıcaklıkların 4°C , ile $15,4^{\circ}\text{C}$ arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Fenolojik kayıtların alınmaya başladığı 15 Mart tarihinden tam çiçeklenmenin başladığı 4 Nisan tarihleri arasında sıcaklıklar 17, 20 ve 21 Mart tarihlerinde 0°C 'nin ($-2,9^{\circ}\text{C}$), ($-2,4^{\circ}\text{C}$), ($-1,8^{\circ}\text{C}$) altında gerçekleşmiştir. Denemede yer alan çeşitlere göre tam çiçeklenme periyodunun başladığı dönemden sonra sıcaklıklar, 0°C 'nin üzerinde gerçekleşmiştir.

Tam çiçeklenme periyodunda oluşan sıcaklıklar incelendiğinde Sweet Heart ve 0900 Ziraat kiraz çeşitleri için tam çiçeklenmenin olduğu dönem ile yapılan uygulamalara ait örneklerin toplandığı tarihlerde günlük en yüksek sıcaklıklar, 10°C 'nin biraz üzerinde seyretmiş ve sıcaklık değerleri 20°C seviyelerine ancak 14 Nisan tarihinden sonra ulaşmıştır. Aynı dönemde en düşük sıcaklıklar $0,7^{\circ}\text{C}$ - $11,4^{\circ}\text{C}$ arasında

seyretmiş olup, en düşük sıcaklık değerleri sadece 20 Nisan tarihinde 10 °C'nin üzerine çıkmıştır. Günlük en yüksek sıcaklıklar Stösser vd. (1996)'nin kiraz için tespit ettikleri kritik sıcaklık olan 5 °C'nin üzerinde gerçekleşmiş olsa da, düşük sıcaklıklar ise genelde 3°C - 5°C arasında gerçekleşmiştir. Uygulama döneminde gerçekleşen sıcaklık değerleri Stösser vd. (1996)'nin kiraz için tespit ettikleri 5°C'lik kritik sıcaklık seviyelerine yakın gerçekleşmiştir. Sıcaklıkların tespit edilen kritik sıcaklık seviyelerine yakın gerçekleşmesi, çalışmada incelenen çeşitlerin çiçek tozu çim borusu gelişim sürelerine ve tohum taslaklarının canlılıklarını kaybederek yaşlanma sürelerine etki ettiği düşünülmektedir.

Çalışmanın yapıldığı dönemde tam çiçeklenme periyodunda meydana gelen ortalama nem oranları incelendiğinde, en düşük nem oranı 24 Nisanda (% 48,3) en yüksek nem oranı ise 11 Nisan tarihinde (% 87) tespit edilmiştir. Nem oranları günlük olarak inişli çıkışlı bir seyir izlemiş olsa da genellikle %50 - %75 arasında seyretmiştir. Bu nem değerleri iyi bir çiçek tozu çimlenmesi ve çiçek tozu çim borusu büyümesi için ortam sıcaklığının 12–25 °C, nispi nemin ise %60–80 dolaylarında olması gerektiğini belirten Vasiliakis ve Porlingis (1984) değerleri ile paralellik arz etmektedir.

0900 Ziraat ve Sweet Heart çeşitlerinde bahçe tozlama çalışmalarına paralel olarak, laboratuvar ortamında çiçek tozu çim borusu gelişimleri incelenmiştir. Çiçek tozu çim borularının dışicik borusunun alt kısmına ulaşma süreleri uygulamalara göre farklı olmuştur.

Antesisten sonra günlük olarak çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusu gelişimi incelenmiştir. Antesisten sonraki 1. günden itibaren tüm uygulamalarda dışicik tepesi üzerinde çiçek tozu çim borularının çimlendiği görülmüş, 2. günden itibaren dışicik borusu içerisinde çiçek tozu çim borularının değişik uzunluklarda ilerlediği tespit edilmiştir. Çiçek tozu çim borularının dışicik borusunun alt kısmına ulaşması; 0900 Ziraat x Kontrollü Tozlama uygulamasında 3. günde, 0900 Ziraat x Serbest Tozlama, Sweet Heart x Kontrollü Tozlama, Sweet Heart x Kendileme uygulamalarında 4. günde ve Sweet Heart x Serbest Tozlama uygulamasında ise 5. günde gerçekleşmiştir. Serbest tozlanmada bu sürenin daha uzun olmasının nedeni, çiçek

tozlarının dişicik tepesi üzerine koyulmasının kontrollü olmayıp arı faaliyeti ile gerçekleşmiş olmasındır. Sweet Heart eşidinde yapılan kendileme uygulamasında da iek tozu çim borusu 4. günde dişicik borusunun alt kısmına ulaşmış olup, kontrollü tozlama uygulamasında bir farklılık göstermemiştir.

Bahçe koşullarında iek tozu çim borusunun, dişicik borusunun alt kısmına ulaşması kirazda yaklaşık 2-3 gün, elma ve erikte daha uzun olup, iek tozu çim borusu büyümesinde sıcaklığın etkisinin büyük olduğunu ve sıcaklığın 5-10  C’de iken çim borusu büyümesinin durduğunu belirtmişlerdir (Stösser ve Anvari, 1990). Çalışmada iek tozu çim borusunun tohum taslağına ulaşma süresi çeşitlere göre yaklaşık olarak 3-4 gün bulunmuştur. Ancak çalışmanın yapıldığı Eğirdir (Isparta) koşullarında 2010 yılı çiçeklenme tarihlerinde Sweet Heart çeşidine uygulamaların yapıldığı dönem sıcaklıklar açısından incelendiğinde; uygulama yapılan tarihten itibaren günlük en yüksek sıcaklık 8,1  C - 21,6  C, en düşük sıcaklık 0,7  C – 6,7  C olmuştur. iek tozu çim borusunun tohum taslağına ulaşma süresinin Eğirdir (Isparta) koşullarında 3 - 4 gün olmasına, çalışmanın yapıldığı dönemdeki sıcaklık değerlerinin düşük olmasının neden olabileceği dşnlmektedir. Stösser ve Anvari (1990), yaptıkları bir çalışmada, kiraz, vişne ve eriklerde farklı sıcaklık derecelerinde iek tozu çim borusu büyümesini incelemişlerdir. Çalışmada sıcaklığın 15 C’nin altına düştüğü zaman iek tozu çim borusu büyümesinin yavaşladığını, 5 C’ de ise tamamen durduğunu gözlemlemişlerdir. Eğirdir (Isparta) koşullarında yapılan çalışmada uygulamanın yapıldığı dönemlerde sıcaklık değerlerinin düşük seyretmesi sonucu elde edilen sonuçlar Stösser ve Anvari (1990)’nin bulguları ile birbirine paralellik göstermektedir. Araştırmacılar ayrıca sıcaklığın 20  C’ de iken iek tozu çim borusunun kirazlarda 1–2 günde, eriklerde ise 3–4 günde tohum taslağına ulaşabildiğini belirtmişlerdir (Stösser and Anvari, 1990). Eti vd., (1996) geç çiçeklenen bazı badem tip ve çeşitlerinde, iek tozu çim borularının tohum taslaklarına ulaşabilmesi için gereken sürenin, 5- 12 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Boyacı ve ağlar, 2009).

Stösser ve Anvari (1990)'ye göre çiçek tozu çim borusu büyümesinde sıcaklığın etkisi büyüktür ve sıcaklık 5-10 °C civarında iken çim borusu büyümesi durur. İlbaharda çiçeklenme döneminde havaların serin geçmesinin, birçok meyve türünde dölleme aksaklıklara yol açtığı ve bunda düşük sıcaklıkların çiçek tozu çimlenmesi için yeterli olmamasının da rol oynadığı belirtilmiştir (Cerovic and Ruzic,1992; Egea et al., 1992).

Yapılan bir çalışmaya göre; çiçek tozu çimlenme kapasitesine çeşit, sıcaklık ve zaman faktörlerinin etkili olduğu; çimlenme süresinin uzamasıyla polen çimlenmesi ve polen tüpünün gelişmesinin arttığı tespit edilmiştir (Nenadovic-Mratinic, 1985).

Sıcaklıkların düşük olduğu durumlarda ise elmada (Williams, 1970b), erikte (Jeffries et al., 1982) ve kirazda (Guerrero-Prieto et al., 1985) çim borusu büyümesi yavaşlarken, kirazda (Stösser and Anvari, 1982) tohum taslağı canlılığı süresi artmaktadır. Kural olarak, düşük sıcaklıklar, çiçeklenme süresince çim borusunun büyümesini yavaşlatırken, tohum taslağının yaşam süresini uzatmaktadır (Vasilakakis and Porlingis,1985; Tromp and Borsboom, 1994). Yüksek sıcaklıklarda çim borusu büyümesi hızlanacak, düşük sıcaklıklarda ise yavaşlayacak, böylece çiçeklenme döneminde yüksek sıcaklıklarda meyve tutumunun artacağı, düşük sıcaklıklarda azalacağı beklenmektedir. Fakat yüksek sıcaklıklar pistil gelişimini hızlandırıp, düşük sıcaklıklar yavaşlatacağından bu her zaman geçerli olmayacaktır.

Çiçeklenme döneminde oluşan yüksek sıcaklıklar, çim borusu gelişimini hızlandırmakla beraber dişicik tepesinin (Egea et al., 1991; Burgos et al., 1991) ve tohum taslaklarının (Stösser and Anvari, 1982; Cerovic and Ruzic, 1992) erken olgunlaşması ve yaşlanmasına da neden olur. Çalışmanın yapıldığı çiçeklenme döneminde sıcaklıkların bazı günler aniden düşmesi ve özellikle sıcaklıkların araştırmacıların belirttiği 15-20 °C nin altında seyretmesi Sweet Heart çeşidinin uygulama döneminde çiçek tozu çim borusunun büyümesini yavaşlatarak, tohum taslağına ulaşma süresinin uzamasına neden olduğu düşünülmektedir. Sweet Heart çeşidinde uygulamanın yapıldığı dönemdeki meydana gelen sıcaklıklar, 0900 Ziraat çeşidinde uygulama yapılan dönemlerdeki sıcaklıklardan düşük gerçekleşmiştir.

Yapılan uygulamalarda çiçek tozu çim borusunun 0900 Ziraat çeşidinin 3. günde, Sweet Heart çeşidinin ise 4.günde tohum taslağına ulaşmasının, uygulama tarihlerindeki sıcaklık farklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tohum taslağı canlılık süresinin kısa olması, birçok meyve türünde meyve tutumu ve verim bakımından büyük bir problemdir (Cuevas et al., 1994).

Çalışmada çeşitlerin tohum taslağı yaşlanma süreleri de incelenmiştir. Tohum taslaklarında yaşlanma süreci, sekonder tohum taslaklarında 2-3. günden itibaren görülmeye başlamış olup, bu tohum taslakları döllenme kabiliyetinde olmadıkları ve erken dönemde deforme oldukları için değerlendirmeye alınmamıştır.

Eğirdir (Isparta)'de 2010 yılında yapılan çalışmada emaskule edilmiş çiçeklerin tohum taslaklarında 6. günden itibaren yaşlanma başlamış olup, 0900 Ziraat çeşidinde emaskule edilen çiçeklerde 7. günden, izole edilen çiçeklerde ise 8. günden sonra canlı tohum taslaklarının kalmadığı görülmüştür. Sweet Heart çeşidinde tohum taslağı yaşlanması emaskule edilen çiçeklerde 8. gün, izole edilen çiçeklerde 9. günde tespit edilmiş olup, bu günlerden sonra canlı tohum taslağı görülmemiştir.

Araştırmacıların yaptıkları çalışmalara (Stösser and Anvari, 1983; Braun and Stösser, 1984; Williams, 1970) göre tohum taslağının yaşlanması çiçekler açtıktan 4-5 gün sonra başlar ve yaklaşık bir hafta sonra canlı olmayan tohum taslakları sayısı en yüksek düzeye ulaşır. Çiçek tozu çim borusunun tohum taslağına ulaşması 4 ila 8 gün alır. Şayet tozlaşma gecikirse canlı kalabilen az sayıda tohum taslağı dölleneceğinden meyve tutumu da azalmış olur (Çetin ve Soylu, 2006). Sonuç olarak gecikmiş tozlanmada döllenme ve meyve tutumu bakımından önemli faktör, tohum taslağının ömrü olduğunu belirten Çetin ve Soylu (2006) yapmış oldukları çalışmada, tohum taslağının 4-5 gün sonra yaşlanmaya başladığını ve yaklaşık 7 gün sonra canlı olmayan tohum taslakları sayısının en yüksek düzeye ulaştığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada Eğirdir (Isparta) koşullarında 6.günden sonra tohum taslakları yaşlanmaya başlamış ve yaklaşık 7-8 gün sonra canlı olmayan tohum taslakları görülmüştür. Sıcaklıkların düşük olduğu durumlarda elmada (Williams, 1970b), erikte (Jeffries et al., 1982) ve kirazda (Guerrero-Prieto et al., 1985) çim borusu

büyümesi yavaşlarken, kirazda (Stösser and Anvari, 1982) tohum taslağı canlılığı süresi artmakta olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada tohum taslağı canlılığının 7-8 gün olarak tespit edilmesi, uygulamanın yapıldığı dönemde sıcaklıkların biraz düşük gerçekleşmesi nedeni yorumlanabilmekte ve yukarıda belirtilen bulgularla uyumaktadır.

Çiçeklerin reseptif oldukları süre içerisinde tozlanarak meyve tutumunun gerçekleşmesi gereklidir. Williams (1966), çiçeklerin reseptif oldukları süreyi belirleyebilmek için, Etkili Tozlanma Periyodu (ETP) kavramını geliştirmiştir. Yapılan çalışmalar ETP'nin, düzensiz ve düşük meyve üretiminde etkili bir faktör olduğunu göstermiştir (Sanzol and Herrero, 2001).

Meyve bahçesi koşullarında ETP'yi tahmin etmek için kullanılacak yaklaşımlar Williams (1970b), tarafından detaylı olarak açıklanmıştır. Mikroskobik olarak çiçek tozu çim borularının ve tohum taslağı canlılığının incelenmesi de ETP'nin tahmin edilmesinde faydalı olur (Williams 1970b). Tohum taslağı yaşlanmasını belirlemek için bir yaklaşımda tohum taslağının doğrudan gözlenmesidir. Tohum taslağı canlılığı, parafindeki örneklerden kesitler alınarak tahmin edilebilir. Bir diğer metot ise anilin blue ışına tekniğidir. Bu metotta; tohum taslağı yaşlanma işlemine giren kallozun ışınması ile tespit edilebilmektedir (Dumas and Knox, 1983).

Çalışmada 0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinde ETP'nin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için önce parafinli örneklerden elde edilen kesitler anilin blue ile boyama işlemine tabi tutulmuş, mikroskobik olarak kallozda ışınmanın görüldüğü tohum taslakları yaşlanmış olarak kabul edilmiştir. Daha sonra çiçek tozu çim borularının dişicik borusunun alt kısmına ulaşma süreleri tohum taslağında yaşlanmanın başladığı günden çıkarılarak ETP tespit edilmiştir.

Dişicik tepesinin çiçek tozu kabul edebilme süresi (reseptif) oldukça kısa olup, etkili tozlanma periyodu adı verilen bu periyodun çevre şartları tarafından önemli bir şekilde etkilendiği ve kirazlarda etkili tozlanma periyodunun 2 günden az sürdüğü belirtilmektedir (Tonutti et al., 1991). Cerovic ve Ruzic (1992), vişnelerde yapılan

çalışmalarda değişik sıcaklıklarda (5, 10, 15, 20 °C) çiçek tozu çim borusu büyümesini incelemiş ve 15–20 °C’de çiçek tozu çim borusunun tohum taslağına en kısa sürede ulaşabildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca düşük sıcaklıklarda çiçek tozu çim borusu büyümesinin engellendiği, dölleme oranının azaldığı ve sonuçta meyve tutumunun düştüğü belirtilmiştir (Dys, 1984; Lech, 1984; Kühn, 1988). Eğirdir (Isparta)’de yapılan çalışmada uygulamaların yapıldığı dönemdeki en düşük ve en yüksek sıcaklıkların (Şekil 4.2., 4.3.) Cerovic ve Ruzic (1992)’in tespit ettikleri sıcaklık değerlerinden daha düşük seyretmiştir. Çiçek tozu çim borusu bu sıcaklık değerlerinde 1. günde çimlenip gelişmeye başlamış, dişicik borusunun alt kısmına 3-4. günlerde ulaşmış, tohum taslağı yaşlanması ise 7-8. günler olarak kabul edilmiş ve ETP süresi 3-4 gün olarak tespit edilmiştir. Cerovic ve Ruzic (1992)’in vişnede yaptıkları ve uygun sıcaklık değerinde çiçek tozu çim borularının tohum taslağına en kısa sürede ulaşabildiğini, fakat düşük sıcaklık değerlerinde bu sürenin uzayabileceğini belirttikleri çalışma ile Eğirdir (Isparta) şartlarında yapılan çalışmada çiçek tozu çim borusunun çimlenip gelişme süresi, tohum taslağına ulaşma süresi ve ETP süresi için bulunan değerlerin uygulama zamanında gerçekteşen hava sıcaklıkları ile açıklanabilmesi yönünden uyumluluk gösterdiği düşünölmektedir.

ETP’yi etkileyen faktörler arasında çiçek kalitesi, kimyasal uygulamalar ve sıcaklığın etkili olduğu bildirilmiştir. Lewis (1942), çiçek tozu çim borusunun büyümesi üzerine sıcaklığın etkisini ilk olarak ortaya koymuştur.

Meyve türlerinde meyve tutumunu belirlemede tohum taslağı yaşam süresi ETP açasından önemli bir rol oynar. Bitkilerde dölleme, çim borularının reseptif bir tohum taslağına ulaşmasından sonra gerçekteşir. Meyve türlerinde tohum taslağı gelişimi süresince anormalliklerle karşılaşılmıştır. Bu anormallikler ETP’yi ve meyve tutumunu sınırlandırabilir. Stösser ve Anvari (1983)’ye göre anormalliklerin en önemlisi tohum taslağının ömrüdür (Sanzol and Herrero, 2001).

Kiraz ve vişnede tam çiçeklenmeden 4–5 gün sonra tohum taslaklarının giderek canlılıklarını kaybettikleri, 7. günden sonra ise tohum taslaklarının büyük bir çoğunluğunun dölleme yeteneklerini kaybettikleri belirtilmiştir (Stösser and Anvari,

1982). Uygun şartlar altında elma, erik ve kirazlarda tozlanma ile dölllenme arasında 9-120 saatlik bir süre geçmektedir (Çetin ve Soylu, 2006).

Eğirdir (Isparta)'de yapılan bu çalışmada, tohum taslakları 6. günden itibaren canlılıklarını kaybetmeye başlamış, 7-8. günden sonra ise canlı tohum taslağı görülmemiş, çiçek tozu çim borularının dişicik borusu alt kısmına 3 günde ulaştığı görülmüştür. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde tohum taslakları 7. günden itibaren canlılıklarını kaybetmiştir. Tohum taslağı canlılığı süresinden, çiçek tozu çim borusunun dişicik borusu alt kısmına ulaştığı sürenin çıkarılması ile 0900 Ziraat çeşidinde ETP süresi ile yaklaşık 4 gün olarak tespit edilmiştir. Sweet Heart çeşidinde çiçek tozu çim boruları dişicik borusunun alt kısmına 4. günde ulaşmış olup, tohum taslağının yaşlanması 8. gün olarak kabul edilmiş ve ETP süresinin yaklaşık olarak 4 gün olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışma ile elde edilen bu bulgular Stösser ve Anvari, (1983)'nin kirazda yaptıkları ve ETP'yi 4-5 gün olarak tespit ettikleri bulgular ile uyumludur.

Dişicik tepesi (stigma) yapısının çiçek tozu çimlenmesine uygun olmasının yanında yumurta hücrenin ömrü de önem taşımaktadır. Yumurta hücrenin ömrü veya çiçek tozu çim borusunu kabul etme zamanı sabit olmayıp türlere, çevre sıcaklığına ve çimlenme şartlarına göre değişebilmektedir (Williams, 1965).

Mert ve Soylu (2007), 0900 Ziraat kiraz çeşidinin düşük meyve tutumunun muhtemel nedenini araştırdıkları çalışmalarında, dişicik tepesine gelen polen sayısının yeterli ve çiçek tozu çim borusu gelişiminin normal olduğunu ancak birçok dişî organda tohum taslağı gelişiminin normal olmadığını belirlemişlerdir. Bu durumun 0900 Ziraat kiraz çeşidinde düşük meyve tutumunun muhtemel nedeni olduğunu belirtmişlerdir.

Uyuşmazlıktan dolayı dölllenme olayının gerçekleşmemesinin, çiçek tozu borusu gelişmesinin engellenmesinden ziyade, çiçek tozu borusunun yumurtalıktaki tohum taslağına ulaşmaya kadar tohum taslağının yaşlanıp dejenere olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Sedgley, 1977; Godini, 1981).

0900 Ziraat ve Sweet Heart kiraz çeşitlerinde Etkili Tozlanma Periyotlarının belirlenmesi amacıyla Eğirdir (Isparta) koşullarında yapılan bu çalışmada elde edilen bulgularda çıkan sonuçlar, kısaca aşağıda özetlenmiştir;

- 0900 Ziraat ve Sweet Heart çeşitlerinde çiçek tozu çim borularının gelişimleri incelenmiş olup, iki çeşitte de çiçek tozu çim boruları 1. günden itibaren dışıcık tepesi üzerinde çimlenmiş, 2. günden itibaren çim boruları dışıcık borusu içerisinde uzamaya başlamıştır.
- Çiçek tozu çim borularının dışıcığın alt kısmına ulaşma süreleri Sweet Heart çeşidinde 4 gün, 0900 Ziraat çeşidinde 3 gün olarak bulunmuştur.
- Sweet Heart çeşidinde kendileme ve kontrollü melezleme uygulamalarında çiçek tozu çim borusunun uzama süreleri arasında fark bulunamamıştır.
- Çiçeklenme döneminde sıcaklıkların düşük seyretmesi, çiçek tozu çim borularının uzama süresini etkilemiştir.
- Tohum taslağı canlılıkları Sweet Heart çeşidinde yaklaşık olarak 8 gün, 0900 Ziraat çeşidinde ise yaklaşık 7 gün olarak bulunmuştur. Sıcaklık farklarının tohum taslağının canlı kalma sürelerinde bir miktar farklılık oluşturduğu görülmüştür.
- Etkili Tozlanma Periyotları (ETP), her iki çeşitte çim borusunun dışıcık borusu alt kısmına ulaşma süreleri ve tohum taslaklarının canlı kalma süreleri farklı olmasına rağmen yaklaşık 4 gün olarak tespit edilmiştir.
- Bahçe tesis edilirken ETP süreleri dikkate alınarak çiçeklenme dönemleri belirli miktarda çakışan ve uyumsuzluk olmayan çeşitlerin tozlayıcı olarak kullanılması gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Anonymous. 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).(www.fao.org.tr)<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> Erişim Tarihi: 03.02.2011.
- Anonim, 2011. Eğirdir Kaymakamlığı Meteoroloji Müdürlüğü Verileri. 2011. Eğirdir
- Aşkın, M.A., 1989. Ege Bölgesinde Düzenli Meyve Vermeyen Bazı Kayısı Çeşitleri Üzerinde Biyolojik Çalışmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Doktora Tezi, 133 sayfa, İzmir.
- Aşkın, M.A., Özeker, E., Dolgun, O., 1999. Preparasyon Tekniği Çalışmalarında Mikrodalga Işınımlardan Yararlanma İmkanları. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül, Ankara, Cilt 1 Meyve, 912-916.
- Beyhan, N., 1993. Bazı Önemli Fındık Çeşitlerinin Çiçek Gelişim Safhaları ve Çiçek Biyolojileri Üzerinde Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 175 sayfa, Samsun.
- Beyhan, N., Marangoz, D., 1999. Fındıkta Boş Meyve Oluşumunun İncelenmesi. III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Bildiri Kitabı, 585-589, 14-17 Eylül, Ankara.
- Bošković, R., Tobutt, K.R., 2001. Genotyping cherry cultivars assigned to incompatibility groups, by analysing stylar ribonucleases. Theoretical and Applied Genetics, 103, 475–485.
- Boyacı, S., Çağlar, S., 2009 Sonbaharda Yapraktan Bor Uygulamalarının Farklı Badem Çeşitlerinin Meyve Tutumu Üzerine Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 12(2), 36-43.
- Braun, J., Stösser, R., 1984. Narben und griffelstruktur und ihr einfluss auf pollenkeimung, schlauchwachstum und fruchtansatz beim abfel. Angewandte Botanik, 59, 53–65.
- Burak, M., Ergun, M.E., Pezikoğlu, F., 2002. AB Ülkelerinde Sert Çekirdekli Meyve Türleri Tarımı ve Yakın Gelecekte Beklenen Gelişmeler. Avrupa Birliğine Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı, 25-26 Nisan, Ankara, 165-183.
- Burgos, L., Egea, J., Dicenta, F., 1991. Effective pollination period in apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars. Annals of Applied Biology, 119, 533-539.
- Çepel, N., 1988. Toprak İlmi. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, Taş Matbaası, Yayın No: 3416, Orman Fakültesi, Yayın No: 389, İstanbul.
- Cerovic, R., Ruzic, D., 1992. Pollen tube growth in sour cherry (*Prunus cerasus* L.) at different temperatures. Journal of Horticultural Science, 67(3), 333–340.
- Choi, C., Tao, R., Andersen, R.L., 2002. Identification of self-incompatibility alleles and pollen incompatibility groups in sweet cherry by pcr based s-allele typing and controlled pollination. Euphytica, 123, 9–20.
- Crane, M.B., Brown, A.G., 1937. Incompatibility and sterility in the sweet cherry, *Prunus avium* L. Journal of Pomology and Horticultural Science, 15, 86–116.

- Cresti, M., Ciampolini, F., Sansavini, S., 1980. Ultrastructural and histochemical features of pistil of *Malus communis*: the stylar transmitting tissue. *Scientia Horticulturae*, 12, 327-337.
- Cuevas, J., Rallo, L., Rapoport, H.F., 1994. Procedure to study ovule senescence in olive. *Acta Horticulturae*, 356, 252-255.
- Çetin, M., Soylu., A., 2006. Standart Ayva Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. *Bahçe*, 35 (1-2), 83-95.
- Demirtaş, İ., Sarısu, H.C., Eryılmaz, İ., Karamürsel, Ö. F., Kafkas, S., 2006. Kiraz Çeşit ve Tiplerinin Pomolojik, Moleküler ve Genetik Yöntemlerle Karakterizasyonu. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Proje Sonuç Raporu, Yayın No: 31, 48 sayfa, Isparta.
- Dumas, C., Knox, R.B., 1983. Callose and determination of pistil viability and incompatibility. *Theoretical and Applied Genetics*, 67, 1-10.
- Dys, B., 1984. Cyto-Embryological studies in self-incompatible and self-fertile cultivars of sour cherries (*Cerasus vulgaris* Mill.) I. meiosis and anthers, polen viability and germination on the stigma and polen tube growth in the pistil. *Genetica Polonica*, 25(2), 157-170.
- Egea, J., Burgos, L., Garcia, J.E., Egea, L., 1991. Stigma receptivity and style performance in several apricot cultivars. *Journal of Horticultural Science*, 66, 19-25.
- Egea, J., Burgos, L., Zoroa, N., Egea, N., 1992. Influence of temperature on the in vitro germination of pollen of apricot (*Prunus armeniaca* L.). *Journal of Horticultural Science*, 67(2), 247-250.
- Engin, H., Ünal, A., Gür, E., 2004. CCC, PP333, GA3, Dormex ve Etrell Uygulamalarının Bazı Kiraz Çeşitlerinin Çiçeklenmesi Üzerine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(3), 35-43.
- Eriş, A., Barut, E., 1993. Ilıman İklim Meyveleri. Uludağ Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Ders Notları, 57, 239 sayfa, Bursa.
- Futch, S.H., Jackson, L.K., 2003. Cross-Pollination Planting Plans. www.ifas.ufl.edu/BODY_CH082. Erişim Tarihi: 25.03.2011.
- Giggs, W.H., Iwakiri, B., 1975. Pollen tube growth in almond flowers. *California Agriculture*, 29, 4-6.
- Godini, A., 1981. Observing Pollen Tube Growth in Self Compatible Almond Cultivars By Means of Fluorescence. *Options Mediterraneennes. Gempa Colloque 1980 İzmir. Institut Agonomique Mediterranee De Zaragoza*, 1, 77-82.
- Grauslund, J., 1996. Flowering dates of pome and stone fruit cultivars-10 years results. *Acta Horticulturae*, 423, 31-37.
- Guerrero - Prieto, V.M., Vasilakakis, M.D., Lombard, P.B., 1985. Factors controlling fruit set of napoleon sweet cherry in western Oregon. *HortScience*, 20, 913-914.

- Hauck, N.R., Lezzoni, A.F., Yamane, H., Tao, R., 2001. revisiting the *s*-allele nomenclature in sweet cherry (*Prunus avium* L.) using rflp profiles. Journal of the American Society for Horticulture Science, 126, 654–660.
- Herrero, M., 1983. Factors affecting fruit set in 'Agua de aranjuez' pear. Acta Horticulturae, 139, 91-96.
- Jeffries, C.F., Brain, P., Stott, K.G., Belcher, A.R., 1982. Experimental system and a mathematical model for studying temperature effects on pollen-tube growth and fertilisation in plum. Plant Cell Environment, 5, 231-236.
- Kaşka, N., 2001. Sert Çekirdekli Meyvelerde Üretim Hedefleri Üzerine Öneriler. 1. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5–9, Yalova.
- Kühn, B.F., 1988. Examination of reasons for poor fruit set in the sour cherry cultivar “stevnsber” by means of fluorescence microscopy. Tidsskrift For Planteavl, 92(2), 169-174.
- Lang, G., Nugent, J., Andersen, R., 2003. Fresh market sweet cherry varieties for Eastern North America. The Fruit Grower News, 42(4), 44-47.
- Lech, W., 1984. Some Problems Regarding Flowering and Fruit Setting in Sour Cherries. Akademia Rolnicza in Hugona Kottatja, 77, p. 72.
- Lech, W., Malodobry, M., Dziedzic, E., Bieniasz, M., Doniec, S., 2008. Biology of sweet cherry flowering. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 16, 189-199.
- Lewis, D., 1942. The Physiology of incompatibility in plants: in the effect of temperature. Proceedings of Royal Society, London B, 131, 13-26.
- Lombard, P.B., Westwood, M.N., Thompson, M.M., 1971. Effective pollination-the facts of life behind uniform pear cropping. Proceedings Oregon Horticultural Society, 62, 31-36.
- Mert, C., Soyulu, A., 2007. Possible cause of low fruit set in the sweet cherry cultivar 0900 Ziraat. Canadian Journal of Plant Sciences, 87, 593-594.
- Modlibowska, I., 1945. Pollen tube growth and embryo-sac development in apples and pears. Journal of Pomology, 21, 57-89.
- Nenadovic-Mratinic, E., 1985. A contribution to the knowledge of sexual incompatibility in sour cherry cv. Köröser Weichsel. Journal of Yugoslav Pomology, 159-164.
- Nugent J.E., 1999. Comments on Dark Sweet Cherry Cultivars in Approximate Order of Ripening. District Horticulturist MSU Extension. www.maes.msu.edu. Erişim Tarihi: 25.03.2011.
- Ortega, E., Egea, J., Dicenta, F., 2004. Effective pollination period in almond cultivars. HortScience, 39(1), 19-22.
- Öz, F., 1977. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Kiraz Ve Vişne Çeşitleri. Bahçe, 8(1), 1–23.
- Öz, F., 1982. Kiraz ve Vişne Yetiştiriciliği. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No:53, 32 sayfa, Yalova.

- Öz, F., 1985. Ege Bölgesi Önemli Kiraz Çeşitlerinin Döllenme Uyuşmazlık Gupları Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 145 sayfa, Adana.
- Öz, F., 1988. Kiraz-Vişne. Tarımsal Araştırmaları Destekleme Vakfı (TAV) Yayınları, No:16, 80 sayfa, Yalova.
- Özbek, S., 1976, Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 111, Ders Kitabı No: 6, 386 sayfa, Adana.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 128, 485 sayfa, Adana.
- Özçağırın, R., Aşkın, A., Ülger, M., 1989. Kirazlarda Çiçek Tozu Borusunun Dişicik Borusu İçersinde Gelişmesinin İncelenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2), 41-54.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M., 2003. Ilıman İklim Meyve Türleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Sert Çekirdekli Meyve Türleri Cilt I, No:553, Ege Üniversitesi Basımevi, 229 sayfa, Bornova-İzmir.
- Öztürk, F.P., Kaçal, E., Sarısu, C., Karamürsel, D., Emre, M., 2010. Economic evaluation of preharvest and harvest losses in 0900 Ziraat sweet cherry cultivar: Isparta (Turkey) Province. Acta Horticulturae, 877(1), 261-267.
- Pırlak, L., 2001. Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(4), 391-402.
- Postweiler, K., Stösser, R., Anvari, S.F., 1985. The effect of different temperatures on the viability of ovules in cherries. Scientia Horticulturae, 25, 235-239.
- Preil, W., 1970. Fluoreszenzmikroskopische beobachtung des wachstums von pollenschlauchen im griffel- und frucht-knotengewebw. Zeiss Inf., 18, 24-25.
- Rom, R.C., Carlson, R.F., 1987. Rootstocks for Fruit Crops. A Wiley- Interscience Publication. John Wiley & Sons. ISBN: 047180551-3, 494p, New York, USA.
- Sanzol, J., Herrero, M., 2001. The effective pollination period in fruit trees. Scientia Horticulturae, 90, 1-17.
- Sarısu, H.C., Öztürk, F.P., 2008. Erik-Kiraz Yetiştiriciliği. AB Aktif İstihdam Tedbirleri Hibe Planı; Bodur Meyve Yetiştiriciliği Eğitimi Projesi. Zonguldak Çaycuma Kaymakamlığı Köylere Hizmet Götürme Birliği, 91 sayfa, Zonguldak.
- Schoonjans, L., Podoor, N., Geuns, J. M. C., Scheemaeker, M. de, 1989. Polyamines and fruit set in trees of *Prunus cerasus* L. Acta Horticulturae 1989 No. 239 pp. 383-386.
- Sedgley, M., 1977. Reduced pollen tube growth and the presence of callose in the pistil of the male floral stage of the avocado. Scientia Horticulturae, 7, 27-36.
- Sun, X. P., Miller, A. N., Faust, M., Potts, W., 1991. Effect of fall ethephon application on flower development in 'Italian' prune. Scientia Horticulturae 1991 Vol. 45 No. 3-4 pp. 199-207.

- Stösser, R., Anvari, S.F., 1982. On the senescence of ovules in cherries. *Scientia Horticulturae*, 16, 29-38.
- Stösser, R., Anvari, S.F., 1983. Pollen tube growth and fruit set as influenced by senescence of stigma, style and ovules. *ISHS Acta Horticulturae* 139: Fruit Set and Development, XXI IHC.
- Stösser, R., Anvari, S.F., 1990. Über die lebensdauer von samenanlagen in beziehung zum fruchtansatz beim steinobst. *Erwerbsobstbau*, 32, 134-137.
- Stösser, R., Hartmann, W., Anvari, S.F., 1996. General aspects of pollination and fertilization of pome and stone fruit. *Acta Horticulturae*, 423, 15-22.
- Şevik, İ., Sarısu, H.C., Demirtaş, İ., Eryılmaz, İ., Özyiğit, S., 2004. Kiraz Çeşit Adaptasyon Denemesi. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Proje Sonuç Raporu, Yayın No: 20, 47 sayfa, Isparta.
- Taner, Y., 2001. Sert Çekirdekli Meyve ve Özellikle Kiraz İhracatında Pazarlama Politikaları ve Stratejilerinin Belirlenmesi. I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 29-37, Yalova.
- Thompson, M.M., Liu, L.J., 1973. Temperature, fruit set and embryo sac development in italian prune. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 98, 193-197.
- Tonutti, P., Ramina, A., Cossio, F., Bargioni, G., 1991. Effective pollination period and ovule longevity in *Prunus avium* L. *Advances in Horticultural Science*, 5, 157-162.
- Tromp, J., Borsboom, O., 1994. The effect of autumn and spring temperature on fruit set and on the effective pollination period in apple and pear . *Scientia Horticulturae*, 60, 23-30.
- Tromp, J., Borsboom, O., 1996. Fruit set and the effective pollination period in apple and pears as effected by bloom and post-bloom temperature. *Acta Horticulturae*, 423, 193-199.
- Vasiliakakis, M.D., Porlingis, I.C., 1984. Self- compatibility in ‘truoitto’ almond and the effect of temperature on selfed and crossed pollen tube growth. *Hortscience*, 19(5), 659-661.
- Vasilakakis, M.D., Porlingis, I.C., 1985. Effect of temperature on pollen germination, pollen tube growth, effective pollination period and fruit set of pear. *HortScience*, 20, 733-735.
- Wiersma, P.A., Wu, Z., Zhou, L., Hampson, C., Kappel, F., 2001. Identification of new self-incompatibility alleles in sweet cherry (*Prunus avium* L.) and clarification of incompatibility groups by pcr and sequencing analysis. *Theoretical and Applied Genetics*, 102, 700-708.
- Williams, R.R., 1965. The Effective Pollination Period for Some Apple and Pear Varieties. *Reports of the Long Ashton Research Station*, 135-138.
- Williams, R.R., 1966. Pollination Studies in Fruit Trees. II. The Effective Pollination Period for Some Apple and Pear Varieties. *Reports of the Long Ashton Research Station*, 136-138.

- Williams, R.R., 1970a. Physiology of Tree Crops. Academic Press, London, SBN-10: 0121999505, p. 382, İngiltere.
- Williams, R.R., 1970b. Techniques Used in Fruit-Set Experiments. In: Towards Regulated Cropping. Grower Books, London, p.57-61.
- Zenginbal, H., Özcan, M., 2005. Kivinin (*Actinidia chinensis Planch.*) Döllenme Biyolojisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), 98-105.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Recep Ali EMRE

Doğum Yeri ve Yılı: Afyonkarahisar-1974

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Manisa Beydere Ziraat Meslek Lisesi

Lisans : Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım

Ekonomisi Bölümü -1999

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Siirt Tarım İl Müdürlüğü-1993/1995

Tuhal Tarım İlçe Müdürlüğü-1995/2001

Alpu Tarım İlçe Müdürlüğü-2001/2004

Eskişehir Tarım İl Müdürlüğü -2004/2006

Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü-2006/....

Yayınları (SCI ve diğer makaleler)

- 1- Emre, M., Karamürsel, D., Kaçal, E., Öztürk, P., Emre, R.A., Karamürsel, Ö.F., Öztürk, G. 2008. Jersey mac Elma Çeşidinde Derim Öncesi ve Derim Sırasında Meydana Gelen Kayıpların Değerlendirilmesi. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, ANTALYA.
- 2- Kaçal, E., Emre, R.A., Öztürk, G., Sarısu, H.C., Atay, E., Atay, N., Yürekli, Ö., Özogun, Ş. 2009. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Elma Islah Çalışmaları. Ulusal Elma Sempozyumu, Karaman.