151864

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

İZZET AÇAR

151864

CEYLANPINAR'DA SEÇİLMİŞ TOZLAYICI ANTEPFISTIĞI (*P.vera* L.) TİPLERİNİN BAZI DİŞİ ÇEŞİTLERDE MEYVE TUTUMU VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2004

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CEYLANPINAR'DA SEÇİLMİŞ TOZLAYICI ANTEPFISTIĞI (*P.vera* L.) TİPLERİNİN BAZI DİŞİ ÇEŞİTLERDE MEYVE TUTUMU VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNDE ETKİLERİ

İZZET AÇAR

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

Bu tez 29/03/2004 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği / ~~Oyçokluğu~~ İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....
Prof. Dr. Sinan ETİ

İmza.....
Prof. Dr. Ayzin KÜDEN

İmza.....
Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER

İmza.....
Prof. Dr. Ahsen Işık ÖZGÜVEN

İmza.....
Prof. Dr. Bekir Erol AK

Bu tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No : 808

T.C. ÇUKUROVA UNİVERSİTESİ 1923 FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Prof. Dr. Fikri AKDENİZ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu Çalışma Çukurova Üniv. Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: FBE 2002 D 60

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

ÖZ

DOKTORA TEZİ

CEYLANPINAR'DA SEÇİLMİŞ TOZLAYICI ANTEPFISTIĞI (*P.vera* L.) TİPLERİNİN BAZI DİŞİ ÇEŞİTLERDE MEYVE TUTUMU VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNDE ETKİLERİ

İZZET AÇAR

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Sinan ETİ
2. Danışman : Prof. Dr. Ahsen Işık ÖZGÜVEN
Yıl : 2004, Sayfa : 159
Jüri : Prof. Dr. Sinan ETİ
Prof. Dr. Ayzin KÜDEN
Prof. Dr. Ahsen Işık ÖZGÜVEN
Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER
Prof. Dr. Bekir Erol AK

Bu çalışma, 1998-2000 yılları arasında Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde, 2001 yılında ise Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü'ndeki antepfıstığı parsellerinde yürütülmüştür. Denemede, Kırmızı, Siirt ve Ohadi antepfıstığı çeşitlerine uygun olan 9 değişik tozlayıcı tipin, bu dişi çeşitlerin meyve tutumu ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi ve söz konusu tip ve dişi çeşitlerin döllenme biyolojilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1998 ve 1999 yıllarında saf çiçek tozlarıyla tozlama yapılmış, 2000 ve 2001 yıllarında ise çiçek tozu buğday unuyla seyreltilerek %1, %5, %10, %50 ve %100'lük çiçek tozu kullanılmıştır. Kullanılan çiçek tozlarının TTC ile canlılık testleri, Petride agar ve Asılı damla yöntemleriyle de *in vitro* koşullarda çimlendirme testleri yapılmıştır. Çiçek tozu–un karışımları, tozlama mesafeleri ve çiçeklerin reseptiflik düzeyleri ile ilgili çalışmaların yanında, 1 mm^2'ye düşen çiçek tozu sayısı ve çiçek tozu üretim miktarı da belirlenmiştir. Tozlama çalışmaları sonucunda yüzde meyve tutumu, çiçek ve meyve dökümleri, çiçek tozu çim borusu büyümesi, endosperm ve embriyo gelişimi yanında kabuklu ve iç meyve büyümesi incelenmiş; meyve kalite kriteri olarak da pomolojik analizler (100 meyve ağırlığı, meyve boyutları ve meyve randımanı), fiziksel analizler (çıtlak meyve oranı, dolu ve boş meyve oranı) kimyasal analizler (yağ ve protein analizleri) yapılmıştır. Deneme sonucunda Kırmızı çeşidi için 23 nolu tozlayıcı, Siirt çeşidi için 7 nolu tozlayıcı ve Ohadi çeşidi için ise 18 nolu tozlayıcının en iyi tozlayıcılar olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : *Pistacia vera*, antepfıstığı, döllenme biyolojisi, embriyo gelişimi, meyve kalitesi.

ABSTRACT

PhD THESIS

EFFECTS OF PISTACHIO (*P. vera* L.) POLLINATOR TYPES SELECTED IN CEYLANPINAR ON FRUIT SET AND FRUIT QUALITY OF SOME PISTACHIO CULTIVARS

İZZET AÇAR

DEPARTMENT OF HORTICULTURE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
UNIVERSITY OF CUKUROVA

Supervisor : Prof. Dr. Sinan ETİ
2nd Supervisor : Prof. Dr. Ahsen Işık ÖZGÜVEN
Year : 2004, Pages: 159
Jury : Prof. Dr. Sinan ETİ
Prof. Dr. Ayzin KÜDEN
Prof. Dr. Ahmet Can ÜLGER
Prof. Dr. Ahsen Işık ÖZGÜVEN
Prof. Dr. Bekir Erol AK

This study was carried out during 1998 – 2000 at Ceylanpınar State Farm's pistachio orchards and at Pistachio Research Institute experimental orchards in Gaziantep in 2001. The aim of this study was the determination of 9 different pistachio pollinators' effects on fruit set and fruit quality of Kırmızı, Siirt and Ohadi pistachio cultivars and investigation of fertilization biology of the selected pollinators and cultivars.

Pure pollen was used in artificial pollination in 1998 and 1999. In 2000 and 2001 pollen and wheat flour was mixed to obtain 1%, 5%,10%, 50% and 100% pollen mixture, and these pollen mixtures was used for artificial pollination. Pollen were tested *in vitro* by TTC viability and germination tests. Besides pollen mixtures, pollen application distances and receptivity practices; pollen number per 1 mm^2 and pollen production were determined. To determine the effets of artificial pollination, fruit set, flower and fruit abscission, pollen tube growth, endosperm and embryo development, nut and kernel growth were investigated. On the other hand, pomological (100 nut weight, nut and kernel dimensions and ratio), physical (splitting rate, filled and blank nut rates) and chemical analysis (fat and protein analysis) were applied.

According to the results, the best pollinators for Kırmızı, Siirt and Ohadi pistachio cultivars were found to be; male 23, 7 and 18, respectively .

Key Words : *Pistacia vera*, pistachio, fertilization biology, embryo development, fruit quality.

TEŞEKKÜR

Ceylanpınar'da Seçilmiş Tozlayıcı Antepfıstığı (*P.vera* L.) Tiplerinin Bazı Dişi Çeşitlerde Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri konusunda bana Doktora tezi veren, antepfıstığının döllenme biyolojisi konusunda beni çalışmaya teşvik eden, çalışma imkanı sağlayan ve bu konuda ufkumu açan saygıdeğer Hocam Prof. Dr. Sinan ETİ'ye, tezimde ikinci danışman olarak görev alan ve benden yardımlarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Ahsen Işık ÖZGÜVEN'e, doktora konumun alt yapısını oluşturmuş olan Yüksek Lisans çalışmamı yöneten ve doktora tez izleme komitemde görev alarak çalışmalarımda bana yardımcı olan sayın Prof. Dr. Bekir Erol AK'a, yine tez izleme komitemde görev alan ve her konuda bana yardımcı olan sayın Prof. Dr. Ayzin KÜDEN'e, araştırmalarıma imkan sağlayan Ceylanpınar Tarım İşletmesi Müdürlüğü idaresine, çalışmalarım sırasında benden yardımlarını esirgemeyen işletmenin Bahçe Şube Şefleri sayın Hamza KUZDERE ve sayın Engin PASLI'ya ve onların çalışma arkadaşlarına, arazi çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan işletme işçilerinden Edip KIRIK ve Ahmet BAKIR'a, tez çalışmam süresince bana destek olan Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürleri Dr. Hüseyin TEKİN ve Selim ARPACI'ya, arazi çalışmalarım sırasında benimle Ceylanpınar'a giderek çalışmalarıma yardımcı olan Kürşat Alp ASLAN'a, Enstitünün diğer çalışanlarına ve Doktora çalışmamı destekleyen Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonuna en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Çalışmalarımın her aşamasında bana destek olan eşime ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

mm : Milimetre

cm : Santimetre

m : Metre

g : Gram

Ö.D. : Önemli Değil (İstatistiksel açıdan)

S.T. : Serbest Tozlanma

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
SİMGELER VE KISALTMALAR IV
İÇİNDEKİLER V
ÇİZELGELER DİZİNİ IX
ŞEKİLLER DİZİNİ XIV
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 7
2.1. Antepfıstığında Çiçek Yapısı, Tozlanma ve Döllenme Biyolojisi 7
2.2. Meyve, Endosperm ve Embriyo Gelişimi 15
2.3. Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yetenekleri ile Çiçek Tozu Muhafazası 17
2.4. Çiçek Tozlarının Meyve Tutumu ve Kalitesi Üzerine Etkileri 22
2.5. Antepfıstığı Çeşitlerinin Bazı Kalite Özellikleri 25
3. MATERYAL VE METOD 28
3.1. Materyal 28
3.1.1. Denemede Kullanılan Dişi Antepfıstığı Çeşitleri 28
3.1.2. Denemede Kullanılan Tozlayıcı Antepfıstığı Tipleri 31
3.2. Metod 35
3.2.1. Arazi Çalışmaları 35
3.2.1.1. Fenolojik Gözlemler 35
3.2.1.2. Çiçek Tozlarının Toplanması 35
3.2.1.3. Tozlama Çalışmaları 36
3.2.1.4. Çiçek ve Meyve Dökümlerinin Belirlenmesi 38
3.2.1.5. Çiçek Tozu Karışım Oranları, Tozlama Mesafesi ve Reseptiflik Düzeyleri ile İlgili Uygulamalar 38
3.2.1.6. Birim Alana Düşen Çiçek Tozu Sayısının Belirlenmesi 39

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları 39
3.2.2.1. Çiçek Tozu Canlılık Testi 39
3.2.2.2. Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri 40
3.2.2.2.(1). Asılı Damla Yöntemi 41
3.2.2.2.(2). Petride Agar Yöntemi 42
3.2.2.3. Çiçek Tozu Alma Zamanına Göre Canlılık ve Çimlenme Düzeylerindeki Farklılıkların Belirlenmesi 42
3.2.2.4. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi 43
3.2.2.5. Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesinin İncelenmesi 43
3.2.2.6. Endosperm ve Embriyo Gelişiminin İncelenmesi 45
3.2.2.7. Kabuklu ve İç Meyve Büyümesinin İncelenmesi 48
3.2.2.8. Meyve Kalite Kriterlerinin Değerlendirilmesi 48
3.2.2.8.(1). Pomolojik Analizler 49
3.2.2.8.(2). Fiziksel Analizler 49
3.2.2.8.(3). Kimyasal Analizler 49
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 50
4.1.Arazi Çalışmaları 50
4.1.1. Fenolojik Gözlemler 50
4.1.2. Tozlayıcı Tiplerin Meyve Tutumuna Etkileri 53
4.1.2.1. Tozlayıcı Tiplerin Kırmızı Çeşidinde Meyve Tutumuna Etkisi 53
4.1.2.2. Tozlayıcı Tiplerin Siirt Çeşidinde Meyve Tutumuna Etkisi 56
4.1.2.3. Tozlayıcı Tiplerin Ohadi Çeşidinde Meyve Tutumuna Etkisi 59
4.1.3. Çiçek ve Meyve Dökümlerinin Belirlenmesi 62
4.1.3.1. Kırmızı Çeşidinde Çiçek ve Meyve Dökümleri 62
4.1.3.2. Siirt Çeşidinde Çiçek ve Meyve Dökümleri 66
4.1.3.3. Ohadi Çeşidinde Çiçek ve Meyve Dökümleri 68
4.1.4. Çiçek Tozu Karışım Oranları, Tozlama Mesafesi ve Reseptiflik Düzeyleri ile İlgili Uygulamalar 71

4.1.5. Birim Alana Düşen Çiçek Tozu Sayısının Belirlenmesi..... 79
4.2. Laboratuvar Çalışmaları..... 81
4.2.1. Çiçek Tozu Canlılık Testi 81
4.2.2. Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri 83
4.2.2.1. Petride Agar Yöntemi..... 83
4.2.2.2. Asılı Damla Yöntemi..... 84
4.2.3. Çiçek Tozu Alma Zamanına Göre Canlılık ve Çimlenme Düzeylerindeki Farklılıkların Belirlenmesi..... 88
4.2.4. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi..... 89
4.2.5. Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesinin İncelenmesi..... 92
4.2.5.1. Kırmızı Çeşidinde Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesinin İncelenmesi..... 93
4.2.5.2. Siirt Çeşidinde Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesinin İncelenmesi..... 95
4.2.5.3. Ohadi Çeşidinde Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesinin İncelenmesi..... 97
4.2.6. Endosperm ve Embriyo Gelişiminin İncelenmesi..... 101
4.2.7. Kabuklu ve İç Meyve Büyümesinin İncelenmesi..... 106
4.2.7.1. Kırmızı Çeşidinde Kabuklu ve İç Meyve Büyümesinin İncelenmesi..... 106
4.2.7.2. Siirt Çeşidinde Kabuklu ve İç Meyve Büyümesinin İncelenmesi..... 109
4.2.7.3. Ohadi Çeşidinde Kabuklu ve İç Meyve Büyümesinin İncelenmesi..... 112
4.2.8.Meyve Kalite Kriterlerinin Değerlendirilmesi..... 114
4.2.8.1. Pomolojik Analizler..... 115
4.2.8.1.(1). 100 Meyve Ağırlığı..... 115
4.2.8.1.(2). Meyve Boyutları..... 117
4.2.8.1.(3). Randıman..... 124
4.2.8.2. Fiziksel Analizler..... 127

4.2.8.2.(1). Çıtlak Meyve Oranı 127
4.2.8.2.(2). Dolu Meyve Oranı 130
4.2.8.2.(3). Boş Meyve Oranı 132
4.2.8.3. Kimyasal Analizler 135
4.2.8.3.(1). Yağ Analizleri 135
4.2.8.3.(2). Protein Analizleri 138
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 141
KAYNAKLAR 147
ÖZGEÇMİŞ 159

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge No **Sayfa No**

Çizelge 1.1. Dünya antepfıstığı üretimi (ton)..... 3

Çizelge 1.2. Türkiye'de antepfıstığı ağaç sayısı ve üretimi..... 4

Çizelge 1.3. 2002 yılında Türkiye'de illere göre antepfıstığı ağaç sayısı ve üretimi..... 4

Çizelge 3.1. Ceylanpınar Tarım İşletmesi'ne ait bazı iklimsel veriler..... 34

Çizelge 4.1. Denemeye alınan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerde 1998 yılına ait fenolojik gözlem sonuçları 50

Çizelge 4.2. Denemeye alınan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerde 1999 yılına ait fenolojik gözlem sonuçları 51

Çizelge 4.3. Denemeye alınan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerde 2000 yılına ait fenolojik gözlem sonuçları 52

Çizelge 4.4. Değişik tozlayıcı antepfıstığı tipleriyle tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 54

Çizelge 4.5. 2001 yılında değişik tozlayıcı ve çiçek tozu karışım oranlarıyla (AxB) tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve tutma değerleri (%).. 55

Çizelge 4.6. 2001 yılında değişik çiçek tozu karışım oranlarıyla (B) tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 56

Çizelge 4.7. 2001 yılında değişik tozlayıcılarla (A) tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 56

Çizelge 4.8. Değişik tozlayıcı antepfıstığı tipleriyle tozlanan Siirt çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 57

Çizelge 4.9. 2000 yılında değişik tozlayıcı ve çiçek tozu karışım oranlarıyla (AxB) tozlanan Siirt çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 57

Çizelge 4.10. 2000 yılında değişik çiçek tozu karışım oranlarıyla (B) tozlanan Siirt çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 58

Çizelge 4.11. 2000 yılında değişik tozlayıcılarla (A) tozlanan Siirt çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 58
Çizelge 4.12. Değişik tozlayıcı antepfistığı tipleriyle tozlanan Ohadi çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 59
Çizelge 4.13. 2000 yılında değişik tozlayıcı ve çiçek tozu karışım oranlarıyla (AxB) tozlanan Ohadi çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 60
Çizelge 4.14. 2000 yılında değişik çiçek tozu karışım oranlarıyla (B) tozlanan Ohadi çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 60
Çizelge 4.15. 2000 yılında değişik tozlayıcılarla (A) tozlanan Ohadi çeşidinde meyve tutma değerleri (%)..... 61
Çizelge 4.16. Değişik çiçek tozu karışım oranı, çiçek tozu uygulama mesafesi ve reseptiflik düzeylerinde (AxBxC) yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)..... 72
Çizelge 4.17. Değişik çiçek tozu uygulama mesafesi ve reseptiflik düzeylerinde (BxC) yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%) 73
Çizelge 4.18. Değişik çiçek tozu karışım oranı ve reseptiflik düzeylerinde (AxC) yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)..... 74
Çizelge 4.19. Değişik çiçek tozu karışım oranı ve çiçek tozu uygulama mesafeleriyle (AxB) yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)..... 75
Çizelge 4.20. Değişik reseptiflik düzeylerinde yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)..... 76
Çizelge 4.21. Değişik çiçek tozu uygulama mesafeleriyle yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)..... 77
Çizelge 4.22. Değişik çiçek tozu karışım oranlarıyla yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)..... 77
Çizelge 4.23. Değişik çiçek tozu karışım oranı ve çiçek tozu uygulama mesafelerinde (AxB) 1 mm^2'lik alana düşen çiçek tozu sayısı.. 79

Çizelge 4.24. Değişik çiçek tozu uygulama mesafelerinde 1 mm^2'lik alana düşen çiçek tozu sayısı 80
Çizelge 4.25. Değişik çiçek tozu karışım oranlarında 1 mm^2'lik alana düşen çiçek tozu sayısı 81
Çizelge 4.26. TTC canlılık testiyle tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde belirlenen çiçek tozu canlılık düzeyleri (%)..... 82
Çizelge 4.27. Petride agar yöntemiyle tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde belirlenen çiçek tozu çimlenme düzeyleri (1999) 84
Çizelge 4.28. Asılı damla yöntemiyle tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde değişik ortamlarda belirlenen çiçek tozu çimlenme düzeyleri (1999)... 84
Çizelge 4.29. Değişik yıllarda asılı damla yöntemiyle %1 agar + %20 sakkaroz ortamında tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde belirlenen çiçek tozu çimlenme düzeyleri (%)..... 85
Çizelge 4.30. 2001 yılında tozlayıcı antepfıstığı tiplerinden farklı dönemlerde alınan çiçek tozlarında TTC testiyle belirlenen canlılık düzeyleri (%)..... 88
Çizelge 4.31. 2001 yılında tozlayıcı antepfıstığı tiplerinden farklı dönemlerde alınan çiçek tozlarında asılı damla yöntemiyle belirlenen çimlenme düzeyleri (%)..... 89
Çizelge 4.32. Tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde belirlenen çiçek tozu üretim miktarları ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları (1999)..... 90
Çizelge 4.33. Tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde belirlenen çiçek tozu üretim miktarları ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları (2001)..... 91
Çizelge 4.34. Kırmızı çeşidinde tozlanmadan 24, 48 ve 72 saat sonra dişi organın farklı kısımlarındaki çiçek tozu çim borusu sayıları..... 95
Çizelge 4.35. Siirt çeşidinde tozlanmadan 24, 48 ve 72 saat sonra dişi organın farklı kısımlarındaki çiçek tozu çim borusu sayıları..... 97
Çizelge 4.36. Ohadi çeşidinde tozlanmadan 24, 48 ve 72 saat sonra dişi organın farklı kısımlarındaki çiçek tozu çim borusu sayıları.... 98
Çizelge 4.37. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde 100 meyve ağırlık değerleri (g) 115

Çizelge 4.38. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde 100 meyve ağırlık değerleri (g) 116
Çizelge 4.39. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde 100 meyve ağırlık değerleri (g) 116
Çizelge 4.40. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve uzunluk değerleri (mm) 118
Çizelge 4.41. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve genişlik değerleri (mm) 118
Çizelge 4.42. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve kalınlık değerleri (mm) 119
Çizelge 4.43. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde meyve uzunluk değerleri (mm) 120
Çizelge 4.44. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde meyve genişlik değerleri (mm) 121
Çizelge 4.45. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde meyve kalınlık değerleri (mm) 121
Çizelge 4.46. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde meyve uzunluk değerleri (mm) 122
Çizelge 4.47. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde meyve genişlik değerleri (mm) 123
Çizelge 4.48. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde meyve kalınlık değerleri (mm) 123
Çizelge 4.49. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve randıman değerleri (%)..... 125
Çizelge 4.50. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde meyve randıman değerleri (%)..... 125
Çizelge 4.51. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde meyve randıman değerleri (%)..... 126
Çizelge 4.52. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde çıtlak meyve oranları (%)..... 127

Çizelge 4.53. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde çıtlak meyve oranları (%) 128
Çizelge 4.54. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde çıtlak meyve oranları (%) 128
Çizelge 4.55. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde dolu meyve oranları (%) 131
Çizelge 4.56. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde dolu meyve oranları (%) 131
Çizelge 4.57. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde dolu meyve oranları (%) 132
Çizelge 4.58. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde boş meyve oranları (%) 133
Çizelge 4.59. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde boş meyve oranları (%) 133
Çizelge 4.60. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde boş meyve oranları (%) 133
Çizelge 4.61. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidine ait meyvelerde belirlenen yağ oranları (%) 135
Çizelge 4.62. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidine ait meyvelerde belirlenen yağ oranları (%) 136
Çizelge 4.63. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidine ait meyvelerde belirlenen yağ oranları (%) 137
Çizelge 4.64. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidine ait meyvelerde belirlenen protein oranları (%) 138
Çizelge 4.65. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidine ait meyvelerde belirlenen protein oranları (%) 139
Çizelge 4.66. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidine ait meyvelerde belirlenen protein oranları (%) 139

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No		Sayfa No
Şekil 1.1.	Hermafrodit (erselik) çiçek yapısına sahip bir *Pistacia khinjuk* çiçeği	8
Şekil 3.1.	Ceylanpınar Tarım İşletmesi'ndeki antepfıstığı üretim parsellerinden bir görünüş	28
Şekil 3.2.	Kırmızı çeşidine ait bir ağacın görünüşü	29
Şekil 3.3.	Siirt çeşidine ait bir ağacın görünüşü	30
Şekil 3.4.	Ohadi çeşidine ait bir ağacın görünüşü	30
Şekil 3.5.	Kırmızı çeşidi için kullanılan 23 nolu tozlayıcı ağacın görünüşü	32
Şekil 3.6.	Siirt çeşidi için kullanılan 7 nolu tozlayıcı ağacın görünüşü	32
Şekil 3.7.	Ohadi çeşidi için kullanılan 18 nolu tozlayıcı ağacın görünüşü	33
Şekil 3.8.	Erkek çiçeklerden çiçek tozlarının toplanması	36
Şekil 3.9.	Tozlanmak üzere çiçek salkımları keselenmiş dişi antepfıstığı ağacı	37
Şekil 3.10.	Tam çiçeklenmedeki bir dişi çiçek salkımının görünüşü	39
Şekil 3.11.	TTC çözeltisi ile boyanmış çiçek tozlarının görünüşü	40
Şekil 3.12.	Asılı damla yöntemiyle çimlendirilmiş antepfıstığı çiçek tozlarının görünüşü	41
Şekil 3.13.	Parafin yöntemine göre rotasyon mikrotom ile kesit alma işlemi..	46
Şekil 3.14.	Rotasyon mikrotomla alınan kesitlerin lam üzerine yapıştırılması	46
Şekil 3.15.	Meyvelerde uzunluk, genişlik ve kalınlık ölçümlerinin yapıldığı yerler	48
Şekil 4.1.	Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinde 1998 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)	63
Şekil 4.2.	Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinde 1999 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)	64

Şekil 4.3. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinde 2000 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)..... 65
Şekil 4.4. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Siirt çeşidinde 1998 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)..... 66
Şekil 4.5. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Siirt çeşidinde 1999 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)..... 67
Şekil 4.6. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Siirt çeşidinde 2000 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)..... 68
Şekil 4.7. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Ohadi çeşidinde 1998 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)..... 69
Şekil 4.8. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Ohadi çeşidinde 1999 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)..... 70
Şekil 4.9. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Ohadi çeşidinde 2000 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)..... 71
Şekil 4.10. Saf (%100'lük) çiçek tozu uygulamasında stigmada çimlenmiş çiçek tozları 78
Şekil 4.11. Şekil 4.11. Çiçek tozu çim borularının stigmada ilerleyişi..... 94
Şekil 4.12. Antepfıstığı çiçeklerinde çiçek tozu çim borusunun takip ettiği yol 101
Şekil 4.13. Embriyo kesesi içerisinde zigot ve serbest endosperm çekirdeklerinin görünüşü 102

Şekil 4.14. Embriyo kesesi içerisinde başçık aşamasındaki embriyonun görünüşü (x 63) 102
Şekil 4.15. Embriyo kesesi içerisinde hücresel endospermin görünüşü 103
Şekil 4.16. Kotiledonları iyice büyümüş embriyonun görünüşü..... 104
Şekil 4.17. Embriyo tarafından tüketilmiş endospermin görünüşü 104
Şekil 4.18. Kırmızı x 1 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi 106
Şekil 4.19. Kırmızı x 16 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi 107
Şekil 4.20. Kırmızı x 23 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi 108
Şekil 4.21. Siirt x 7 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi 109
Şekil 4.22. Siirt x 12 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi 110
Şekil 4.23. Siirt x 13 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi 110
Şekil 4.24. Siirt x 25 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi 111
Şekil 4.25. Ohadi x 18 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi 112
Şekil 4.26. Ohadi x 22 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi 113

1. GİRİŞ

Antepfıstığı ilk olarak Eti'lerin yerleştikleri Güney Anadolu'da kültüre alınmıştır. Daha o çağlarda kral sofralarına girmiş olması, iyi kültür çeşitlerinin bulunduğunu ve meyve değerinin bilindiğini gösterir **(Özbek, 1978)**.

Antepfıstığının anavatanı, kültür çeşitlerinin oluşum ve gelişim merkezi ve en önemli gen kaynağı, Küçük Asya, Kafkasya, İran ve Türkmenistan'ın yüksek kısımlarını içine alan Yakın Doğu bölgesidir. Birçok yabani *Pistacia* türlerinin doğal ve yaygın olarak bulunduğu Orta Asya gen merkezinde antepfıstığı yetiştiriciliği günümüze kadar önemli bir gelişme gösterememiştir. Sulama yapılmadan taşlık kayalık alanlarda ve fakir topraklarda bile ekonomik anlamda yetiştirilebilen bu lezzetli ve besin değeri yüksek meyve "altın ağacı", "yeşil altın" ve "meyvelerin kralı ve kralların meyvesi" olarak da tanınır **(Ayfer, 1990)**.

Antepfıstığı, dünyada kuzey ve güney yarı kürelerinin 30-45° paralellerinin uygun mikroklimalarında yetişmektedir. Ülkemiz, kuzey yarı küresinde ve antepfıstığının gen merkezi üzerindedir. Özellikle, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin antepfıstığı yetiştiriciliğinde önemli bir yeri vardır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi, antepfıstığının gen merkezlerinden biri ve ilk kez kültüre alınan yer olması yanında, sahip olduğu kendine özgü ekolojik özellikleri nedeniyle, bu meyve türünün başarılı bir şekilde yetişmesine ve yayılmasına olanak sağlamıştır **(Tekin ve ark., 2001)**. Antepfıstığı her bakımdan kanaatkar bir bitkidir. Fakir koşullara kurağa dayanıklıdır. Bu özelliği nedeniyle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kayalık, taşlık, besin elementlerince fakir ve kireçli topraklarında yetiştirilmektedir **(Ayfer ve ark., 1986)**. Bu bölgede sulama suyu sınırlıdır. Yıllık yağış 300 – 500 mm olup, antepfıstığı için yetersizdir **(Kanber ve ark., 1990)**. Hiçbir kültür bitkisi tarafından ekonomik olarak değerlendirilemeyen bu toprakların antepfıstığı tarımına açılması, ülke ve çiftçi ekonomisi için bir kaynak olmaktadır **(Tekin, 2002)**.

Yabani antepfıstığı diye adlandırılan *Pistacia* türleri, ülkemizin her yanına dağılmış durumdadır. Sayı bakımından bunların içerisinde en fazla melengiçler (*Pistacia terebinthus* L.) bulunmaktadır. Melengiçleri buttum (*Pistacia khinjuk* Stock.) ve atlantik sakızı (*Pistacia atlantica* Desf) izlemektedir. Buttum, daha çok

Güneydoğu ve Doğu Anadolu'nun bazı bölgelerinde, atlantik sakızı ise Akdeniz, İç Anadolu ve Ege Bölgelerinde yaygın olarak bulunmaktadır **(Bilgen, 1968 ve 1973; Kaşka ve Bilgen, 1988)**.

Arpacı ve ark.'a **(1997)** göre *Pistacia* türlerinin ülkemizdeki dağılımı şöyledir:

Güneydoğu Anadolu Bölgesi: Gaziantep, Adıyaman, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde daha çok *P.terebinthus*; Siirt, Hakkari, Gaziantep, Adıyaman ve Bitlis illerinde *P.khinjuk* ve Gaziantep'te *P.vera* ve melezleri bulunmaktadır.

Akdeniz ve Güneydoğu Ege Bölgesi: *P.atlantica, P.mutica, P.terebinthus, P.vera* ve az miktarda *P.palaestina* ve *P.lentiscus* bulunmaktadır. Bu türler denizden uzak iç kesimlerde, meyilli ve kıraç alanlarda yetişmektedir. Bununla birlikte deniz seviyesinde de *P. atlantica* ağaçlarına rastlanmıştır.

Ege Bölgesi: Bu bölgede yaygın olarak *P.atlantica, P.mutica, P. terebinthus* ve az miktarda *P.vera, P.palaestina* ve *P. lentiscus* bulunmaktadır.

Geçit Bölgeleri (Kuzey Akdeniz-Orta Anadolu geçidi, İç Ege-Orta Anadolu geçidi): *P. vera* (az miktarda), *P. terebinthus* ve az miktarda da *P.mutica* yayılım göstermektedir.

Dünya antepfıstığı üretiminde, ülkemiz İran ve A.B.D.'den sonra üçüncü sırada yer almakta ve bizden sonra Suriye gelmektedir **(Çizelge 1.1)**. İran ve A.B.D.'de sulu koşullarda ve çoğunlukla birinci sınıf tarım arazilerinde üretim yapılırken, Türkiye ve Suriye'de tamamen kuru koşullarda ve çoğunlukla kıraç arazilerde üretim yapılmaktadır.

İran, A.B.D., Türkiye ve Suriye, dünya antepfıstığı üretiminin %90'ından fazlasını karşılamaktadır. Çizelge 1.1'de görüldüğü gibi, İran dünya antepfıstığı üretiminin yarısından fazlasını tek başına karşılamakta ve bunu %19.75'lik payla A.B.D. takip etmektedir. A.B.D., 1970'li yıllarda antepfıstığı üretimine başlamasına rağmen, hızla ilerleyerek dünya üretiminde ikinci sıraya yerleşmiş ve önemli düzeyde antepfıstığı ithal eden bir ülke iken, bugün dünya pazarlarında ihracatçı ülke konumuna geçmiştir. Türkiye'de antepfıstığı yetiştiriciliği uzun yıllardan beri yapılmaktadır. Buna rağmen üretim, İran ve A.B.D.'nin gerisinde kalmıştır. Bunun nedeni, ülkemizdeki yetiştiriciliğin tamamen kuru koşullarda ve çoğunlukla kıraç,

taşlık ve meyilli olan marjinal alanlarda yapılması ve bakım işlemlerinin yeterince yapılamamasıdır. Suriye'de de antepfıstığı yetiştiriciliği ülkemizdeki gibi kuru koşullarda yapılmaktadır.

Çizelge 1.1. Dünya antepfıstığı üretimi (ton)

ÜLKELER	YILLAR						Ort.	Üretim Payı %
	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
İran	111 916	313 957	290 017	303 957	112 432	300 000	238 713	52.17
A.B.D.	81 900	85 280	55 790	110 220	73 030	136 078	90 383	19.75
Türkiye	70 000	35 000	40 000	75 000	30 000	40 000	48 333	10.56
Suriye	29 428	35 684	30 133	39 923	37 436	52 840	37 574	8.21
Yunanistan	9 137	8 072	6 000	6 500	7 500	8 500	7 618	1.67
İtalya	5 000	512	2 649	2 768	2 500	2 500	2 655	0.58
Afganistan	2 600	4 000	2 800	--	--	3 000	3 100	0.68
Diğer	32 707	28 842	31 973	27 870	31 527	28 232	30 192	6.60
DÜNYA	342 688	511 347	459 362	566 238	294 425	571 150	457 535	100.00

Kaynak: Anonymous (2003a)

İran ve A.B.D.'de iri meyveli, çıtlama oranı yüksek, yuvarlak daneli çeşitler yetiştirilmektedir. Ülkemizde yetiştirilen antepfıstığı çeşitleri uzun daneli, lezzetli ve yeşil içli olmalarına karşın, meyveleri gösterişsiz olduğundan çerezlik olarak dış pazarlarda sorunlarla karşılaşılmaktadır. Ancak bu çeşitler, pasta, dondurma ve tatlı sanayisinin önemli bir ham maddesidir. Son yıllarda ülkemizde de yetiştiriciliği başlayan yuvarlak daneli ve gösterişli çeşitler çerez olarak değerlendirilmektedir **(Tekin ve ark., 2001).**

Türkiye'de antepfıstığı üretim alanı 218 500 hektar **(Anonymous, 2003b)** ve üretim ise ortalama 50 000 ton civarındadır (Çizelge 1.2). Buna göre ülkemizdeki ortalama antepfıstığı verimi 229 kg/ha'a denk gelmektedir. Yapılan hesaplamalara göre A.B.D.'de antepfıstığı verimi 2 818 kg/ha'dır **(Anonymous, 2002b)**. Yani A.B.D.'nin birim alandaki verimi Türkiye'nin 10 katından daha fazla olmaktadır. Ülkemizde Gaziantep ve Şanlıurfa illerinin taban arazilerindeki antepfıstığı bahçelerinde var yılı ve yok yılı ortalaması olarak 800-1000 kg/ha verim elde edilen bahçeler vardır. Yine Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü'nde yapılan bir çalışmada, sulu koşullarda 1x7 m aralıkla dikilen Siirt çeşidi antepfıstığından 2 620 kg/ha verim

alınabilmektedir **(Arpacı ve ark., 1995a)**. Ülkemizde birim alandan elde edilen verim düşük olduğundan, uluslar arası pazarlarda İran ve A.B.D. ile rekabet şansımız azalmaktadır. Bu durumda GAP Projesiyle birlikte antepfıstığının taban arazilerde ve sulu koşullarda yetiştirilme zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 1.2. Türkiye'de antepfıstığı ağaç sayısı ve üretimi

Yıllar	Toplam Ağaç Sayısı	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	Üretim (ton)
1996	44 080 000	24 480 000	19 600 000	60 000
1997	44 540 000	25 340 000	19 200 000	70 000
1998	43 550 000	26 050 000	17 500 000	35 000
1999	42 960 000	26 380 000	16 580 000	40 000
2000	42 320 000	25 445 000	16 875 000	75 000
2001	42 300 000	25 900 000	16 400 000	30 000
2002	42 000 000	26 200 000	15 800 000	35 000

Kaynak: Anonymous (1996; 1997; 1998; 1999; 2000; 2001a; 2002a)

Türkiye'nin toplam ağaç sayısında 1998 yılından itibaren bir azalma görülmektedir (Çizelge 1.2). Bu azalma, Fırat Nehri vadisindeki antepfıstığı bahçelerinin, bu nehir üzerinde inşa edilen Birecik ve Karkamış Barajlarının baraj gölleri altında kalmasından kaynaklanmaktadır.

Ülkemizde antepfıstığı üretimi Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yoğunlaşmıştır. Son yıllarda Ege Bölgesi'nde yabanilerin aşılanması yoluyla üretim yaygınlaşmaktadır. Antepfıstığı üretimi yönünden illeri sıraladığımızda, Şanlıurfa'nın birinci sırada olduğu ve bunu Gaziantep, Adıyaman, Kahramanmaraş ve Siirt illerinin takip ettiği görülmektedir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. 2002 yılında Türkiye'de illere göre antepfıstığı ağaç sayısı ve üretimi

İli	Alan (ha)	Toplam Ağaç Sayısı	Meyve Veren Ağaç Sayısı	Meyve Vermeyen Ağaç Sayısı	Üretim (ton)
Şanlıurfa	76 039	14 599 420	8 481 240	6 118 180	14 153
Gaziantep	96 367	13 013 815	9 470 915	3 542 900	9 604
Adıyaman	26 751	5 620 080	3 450 850	2 169 230	1 127
K.Maraş	3 450	1 719 000	1 029 000	690 000	3 760
Siirt	5 250	1 415 000	706 000	709 000	2 118

Kaynak: Anonymous (2003b)

Antepfıstığı yetiştiriciliğinde, gerek döllenme biyolojisi gerekse yetiştirme tekniği bakımından bazı sorunlarla karşılaşılmaktadır. Bu sorunlar üzerinde birçok araştırıcı, değişik çalışmalar yapmıştır.

Antepfıstıklarında belirli dişi çeşitler için erkek tiplerin belirlenmesi, önemli sorunlardan biridir. Dişi tiplere uygun erkeklerin belirlenmesi konusunda Tunus, A.B.D., Suriye, Türkiye ve Yunanistan'da değişik çalışmalar yapılarak bazı çeşitlere uygun erkek tipler belirlenmiştir **(Crane ve Iwakiri, 1981; Hadj-Hassan, 1986; Avanzato ve ark., 1988; Tasiasivalls, 1990; Atlı, 1995; Açar, 1997)**.

Antepfıstığı dioik (iki evcikli) bir meyve türüdür. Erkek ve dişi çiçekleri ayrı ayrı ağaçlar üzerinde bulunur. Bu nedenle bahçe içerisinde yeterli sayıda erkek (tozlayıcı) ağacın bulundurulması gerekir. İyi bir meyve verimi için bahçe içerisinde 8 veya 11 dişi ağaç için 1 tane uygun tozlayıcı bulundurulmalıdır. Tozlayıcıların bahçe içerisindeki dağılımında hakim rüzgar yönü ve çiçeklenme zamanındaki yağış durumu dikkate alınmalıdır. Çiçeklenme zamanı yağışlı geçen yerlerde çiçek tozlarının uçuş mesafesi kısalacağı için tozlayıcı sayısı artırılmalıdır. Nitekim antepfıstığında 2002 yılı "var yılı" olmasına rağmen, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde çiçeklenme zamanındaki sürekli yağışlardan dolayı çiçekler döllenemeyerek dökülmüş ve bu nedenle rekolte düşük olmuştur. İlkbaharın yağışlı geçtiği bu son 2 yılda, uygun tozlayıcıların önemi daha da artmıştır.

Ülkemizde antepfıstığı bahçeleri kıraç ve sulanmayan koşullarda kurulduğundan, sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri geniş tutulmaktadır. Ayrıca erkek ağaçlara da pek önem verilmemektedir. Bu nedenle bahçe içerisinde sayıları zaten az olan erkek ağaçlar, dişi ağaçların tozlanmaları için yetersiz olmakta ve bu erkeklerin çoğunun çiçeklenme dönemleri, dişi çeşitlerin çiçeklenme dönemlerine denk gelmemektedir. Bu yüzden içi boş (fıs) meyve oranı yüksek olmaktadır **(Ak, 1992)**.

Antepfıstığının ülkemizdeki en önemli sorunlarından biri olan tozlanma ve döllenme sorunu, GAP Projesinin hayata geçmeye başlamasıyla ortaya çıkan nisbi nem yükselmesi ve ilkbahardaki sürekli yağışlar nedeniyle bölgemizde daha çok hissedilebilecektir. Bunun için, bahçedeki 8 veya 11 dişi ağaca 1 erkek ağaç gelecek şekilde erkek ağaç sayısını artırmak ve yetiştirilen dişi çeşitlere uygun erkek tipleri tozlayıcı olarak kullanmak gerekir **(Açar, 1997)**.

Antepfıstığı bahçelerinden iyi bir verimin alınabilmesi için bahçe içerisinde uygun tozlayıcılar bulundurulmalı ve uygun çeşit seçimi yapılmalıdır. Bunun yanında yapılan budama, gübreleme ve sulama uygulamalarıyla da verim artmaktadır. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsünde yürütülen çalışmalarda sulu koşullarda Siirt çeşidinin Uzun çeşidinden yaklaşık %37-38 daha fazla verim verdiği **(Arpacı ve ark., 1995a; Açar ve ark., 2002)**; düzenli budamayla hem ağacın ekonomik ömrünün uzadığı hem de verimin %12-17 oranında arttığı **(Arpacı ve ark., 1999)**; iyi bir gübrelemeyle antepfıstığında periyodisitenin kaynağını oluşturan meyve gözü dökümünün %38 oranında azaldığı ve verimin %50 oranında arttığı **(Tekin ve Güzel, 1992)** belirlenmiştir.

Antepfıstığında tozlayıcı çeşit de verime doğrudan etki eden faktörlerden biridir. Tozlayıcı çeşit sorununun çözümüne yönelik olan bu çalışmada, Ceylanpınar Tarım İşletmesi bahçelerinde seçilmiş olan ve çiçeklenme zamanları Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerine uygun olan değişik tozlayıcı tiplerin, bu dişi çeşitlerin meyve tutumu ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca seçilen tozlayıcı tiplerin ve dişi çeşitlerin döllenme biyolojileri incelenmiştir. Bu çalışmayla yukarıda bahsedilen üç önemli antepfıstığı çeşidi için en uygun tozlayıcı çeşit adayları belirlenmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Antepfıstığı, sistematikte *Anacardiaceae* familyasına giren *Pistacia* cinsinin meyve ağacı ve süs bitkisi olarak değer kazanan 11 türünden biridir **(Ayfer, 1964; Özbek, 1978)**.

Ülkemizde yaygın olarak bulunan antepfıstığı anaçları içerisinde sayı bakımından *Pistacia terebinthus* L. en fazladır. Bunu sırasıyla *P. vera* L., *P. khinjuk* Stocks ve *P. atlantica* Desf. izlemektedir. Bu türler ülkemizin değişik bölgelerinde sakız, buttum, melengiç, çıtlak, çitlenbik, çedene, gizvan ve teftere gibi isimlerle anılmaktadır **(Bilgen, 1968)**.

2.1. Antepfıstığında Çiçek Yapısı, Tozlanma ve Döllenme Biyolojisi

Antepfıstığı dioik bir meyve türüdür, yani erkek ve dişi çiçekleri ayrı ayrı ağaçlarda bulunur ve tozlanması rüzgarla olmaktadır **(Ayfer, 1964; Bilgen, 1973; Ak, 1992; Tekin ve ark., 2001)**. *Pistacia* cinsine giren türler dioik olmasına rağmen, nadiren de olsa farklı çiçek yapısına sahip ağaçlar da bulunmaktadır. **Özbek ve Ayfer (1958)**, Gaziantep'te hermafrodit çiçeklere sahip olan bir antepfıstığı ağacı bulmuşlardır. **Crane (1974)** *Pistacia* türlerinde tek evcikli (monoik) tiplere rastlandığını bildirmektedir. **Kafkas ve ark. (2001)**, Manisa'nın Yunt Dağı'nda doğal olarak yetişen atlantik sakızları arasında dişi ve erkek çiçek salkımlarının yaklaşık eşit oranda ve karışık olarak bulunduğu bir tip ile dişi ağaç üzerinde birkaç erkek çiçek salkımına sahip dalların bulunduğu monoik tipler bulmuş ve bunları *Pistacia vera* ile melezlemişlerdir. Öte yandan Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde çalışmalarımız sırasında andromonoik (ağaç üzerinde hem hermafrodit hem de erkek çiçeklerin bulunduğu) çiçek yapısına sahip bir *Pistacia khinjuk* (buttum) tipi bulunmuş, ancak sonraki yıllarda bu ağacın tamamen erkek çiçek açtığı gözlenmiştir (Şekil 1.1). *Pistacia* türlerinde buna benzer durumlara rastlanabilmektedir. Bu olayın ekolojik koşullara bağlı bir stres sonucu meydana geldiği sanılmaktadır.



Şekil 1.1. Hermafrodit (erselik) çiçek yapısına sahip bir *Pistacia khinjuk* çiçeği

Ayfer (1964), Boccone'nin 1697 yılında *Pistacia* türünün dioik özelliğe sahip olduğunu belirttiğini ve tozlama yöntemlerini tartıştığını bildirmektedir. Araştırıcı, erkek ve dişi çiçek salkımlarının bileşik salkım (panicle) şeklinde olduğunu, çiçeklerin küçük ve taç yaprağın olmadığını, döllenmenin tozlanmadan 20-24 saat sonra gerçekleştiğini ve *P. vera*'da şalazogaminin olduğunu bildirmiştir.

Antepfıstığında erkek ve dişi çiçekler bileşik salkımlar üzerinde yer alır. Erkek çiçek salkımları sık, dişi çiçek salkımları ise daha seyrek ve daha geniştir. Dişi ve erkek çiçeklerde taç yaprağı yoktur. Çok küçük olan dişi çiçekler, kısa çiçek sapları ve bu sapların dibindeki bir brakte ile birkaç tanesi bir arada olarak salkım üzerinde yer alır. Dişicik borusu (stil) kısa, üç parçalı olan dişicik tepesi çiçek tozlarını tutacak şekilde pürüzlüdür. Yumurtalık meyvenin şekline uygun olarak elips, yumurta biçiminde veya yuvarlaktır. Genel olarak 5-6 erkek organ (stamen) ihtiva eden erkek çiçekler de çok küçük olup, kısa saplarla salkıma bağlanmıştır. İpçikler (flament) de çok kısadır. Başçıklar dörder bölmelidir ve çok sayıda çiçek tozu verir **(Özbek, 1978)**.

Antepfıstığında dişi çiçekler 2-3 mm'den küçüktür. Dişicik borusu kısadır. Dişicik tepesi ise çiçek tozlarını tutacak şekilde pürüzlü ve üç parçalıdır. Tepeciğin

alanı yaklaşık 3 mm^2' dir. Yumurtalık, meyvenin şekline uygun olarak elips, yumurta biçiminde veya yuvarlaktır **(Kaşka ve ark., 1989)**.

Antepfıstığı erkek çiçekleri dişi çiçekler gibi çok küçük olup, çok kısa saplarla salkıma bağlanmıştır. Bir erkek çiçek genel olarak, 5-6 erkek organ içerir. İpçikler de çok kısadır. Başçıklar dörder bölmeli olup, çok sayıda çiçek tozu verirler **(Bilgen, 1973; Özbek, 1978; Kuru, 1984)**. **Açar (1997)**, antepfıstığı erkek çiçeklerinde 5-7 erkek organ bulunduğunu bildirmektedir.

Antepfıstığında öteki sert kabuklu meyve türlerinde olduğu gibi meyvenin tohumu yenildiğinden, meyve eldesi için tozlanma ve döllenme zorunludur. Aksi halde içi boş (fıs) meyveler oluşacaktır. Ancak boş meyve oluşumunda, döllenme noksanlığının yanı sıra, aşırı kuraklık, beslenme noksanlığı vb. nedenlerle meyve içinin gelişememesi ya da az gelişmesi de rol oynamaktadır **(Ak, 1992)**.

Ayfer (1959), antepfıstığı erkek ağaçlarında çiçeklenme başlangıcını, bir ağaçta en az 10-15 salkımda ilk çiçek tozu keselerinin patlamaya başladığı; çiçeklenme sonunu ise çiçek tozu keselerinin hemen tamamının patladığı tarih olarak tanımlamıştır. Dişi ağaçlarda ise çiçeklenme başlangıcını, salkımın tam açılmış olduğu, yumurtalık ve pistillerin henüz tamamıyla krem yeşil renkte ve taze olduğu; çiçeklenme sonunu ise pistil renklerinin esmer sarı veya açık kahverengine döndüğü tarih olarak ifade etmiştir.

Kuru (1984), erkek ağaçlarda çiçeklenme başlangıcını, bir ağaçta en az 10-15 salkımında başçıkların patlamaya başladığı; tam çiçeklenmeyi, bir ağaçtaki çiçek salkımlarının %80'inde başçıkların patladığı ve çiçeklenme sonunu ise bir ağaçtaki çiçek salkımlarının tamamında başçıkların patladığı dönem olarak tanımlamıştır. Aynı araştırıcı, dişi ağaçlarda çiçeklenme başlangıcını çiçek salkımlarında yan dalların açılmaya başladığı ve ağaçtaki çiçek salkımlarının %5'inin krem yeşil renge dönüştüğü; tam çiçeklenmeyi, ağaçtaki çiçek salkımlarının %80 'inin krem renge dönüştüğü ve çiçeklenme sonunu da ağaçtaki çiçek salkımlarının %90'ında çiçek pistil renginin krem yeşil renge döndüğü dönem olarak tanımlamıştır.

Hadj-Hassan (1985), erkek ağaçlarda çiçeklenme başlangıcını, ağaç üzerindeki çiçeklerin %10'dan fazlasının açıldığı; tam çiçeklenmeyi, ağaç üzerindeki

çiçeklerin %75'den fazlasının açıldığı; çiçeklenme sonunu da, ağaç üzerinde bulunan çiçeklerin %90'dan fazlasının açıldığı dönem olarak tanımlamıştır.

Ayfer (1964)'e göre, antepfıstığında salkım silkmesi ve salkım seyrelmesi olmak üzere iki farklı çiçek dökümü bulunmakta olup, bu dökümler tam çiçeklenmeden sonraki 7-21 günler arasında gerçekleşmektedir. Salkım silkmesinde salkımlar bütün halde dökülmekte, salkım seyrelmesinde ise çok yoğun çiçek dökümü sonunda her salkımda 1-6 meyve kalmaktadır. Haziran dökümü ise ekonomik öneme sahip olmayıp, çok yoğun meyve tutumunda salkım yoğunluğunu düzenlemektedir.

Crane (1974), ticari olarak kurulacak bir antepfıstığı bahçesinde 8-10 dişi ağaca 1 erkek ağaç gelecek şekilde ve **Pontikis (1989)**, standart bir antepfıstığı bahçesi için 7-8 dişi ağaca 1 erkek ağaç gelecek şekilde bir düzenleme yapılması gerektiğini bildirmektedirler. **Kaşka ve ark., (1989)** ve **Kaşka (1990)**, antepfıstığı bahçesi kurarken 8-11 dişi ağaca 1 erkek ağaç önermişlerdir.

Maggs (1977), antepfıstığında çiçek tozlarının bahçe içerisindeki dağılımıyla ilgili olarak yaptığı çalışmada, erkek ağaçlardan uzaklaştıkça birim alana gelen çiçek tozu sayısının azaldığını belirtmiştir. Araştırıcı, $10^{25} - 13^{50}$ saatleri arasında erkek ağaçtan 2 metre uzakta saatte 1 mm^2'ye 26.1 adet çiçek tozu gelirken, 6 metre uzakta bu sayının 3.3'e, 26 metre uzakta ise 0.3 adet/mm^2/saate düştüğünü ve bu nedenle 9 dişi ağacın ortasına 1 erkek ağacın yerleştirilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Erdoğan ve ark. (1998), antepfıstığında çiçek tozlarının bahçe içerisinde dağılımıyla ilgili olarak yaptıkları çalışmada, tam çiçeklenme zamanında erkek ağaçtan uzaklaştıkça çiçek tozu yoğunluğunun azaldığını, ağaçtan 5, 10, 15, 20, 40 ve 80 m uzaklıklarda cm^2'ye gelen çiçek tozu sayısının sırasıyla 1138, 516, 389, 118, 54 ve 19 adet olduğunu ve buna göre tozlayıcıyla dişi ağaç arasındaki mesafenin 20 metreyi geçmemesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Ayfer (1964), *Pistacia* türlerinde döllenme bakımından kendine uyuşmazlık veya türler arası uyuşmazlığın bulunmadığını, 8 veya 12-14 dişi ağaç için 1 erkek ağacın bulundurulması gerektiğini ve çiçek tozunun meyve iriliğine, şekline, iç rengine veya çıtlama oranına etki ettiği konusunda açık kanıt bulunmadığını bildirmiştir.

Crane ve Maranto (1989), iyi bir meyve tutumu için, dişi çiçeklerin reseptif duruma gelmesinden sonraki 2-3 gün içerisinde çevrede bol çiçek tozunun olması gerektiğini bildirmiştir.

Erkek ağaçların bahçe içerisine yerleştirilmesi farklı şekillerde olabilmektedir. Bunlardan her 8 dişi ağaca 1 erkek ağaç düşecek şekilde hazırlanan bahçe düzeninde, ağaç sıralarının her yönünde 2 dişi ağaçtan sonra 1 erkek ağaç gelmektedir. 11 dişi ağaca 1 erkek ağaç düzeninde ise, birbirine dik olan sıraların birinde 3, diğerinde ise 2 dişi ağaçtan sonra 1 erkek ağaç gelmektedir **(Ak, 1992)**.

Ak (1992)'a göre, bahçe içerisine dikilecek olan erkek ağaçların bazı özellikleri bulunmalıdır. Bunlardan en önemlileri erkek ağaçların; 1. Periyodisite göstermemesi, 2. Dişi ağaçlarla çiçeklenme zamanlarının birbirlerine denk gelmesi, 3. Çiçeklenme sürelerinin uzun olması, 4. Dikine ve kuvvetli büyümesi, 5. Çiçek salkım sayılarının fazla olması, 6. Çiçek salkımlarının büyük olması, 7. Bir salkımdaki çiçek tozu sayısının fazla olması, 8. Verim potansiyelinin yüksek olması, 9. Çiçek tozu çimlenme oranlarının yüksek olması, 10. Doğa koşullarında çiçek tozlarının canlılık sürelerinin uzun olmasıdır.

Martinez-Palle ve Herrero (1994), Kıbrıs, Yunanistan, İran, İsrail, Suriye, Tunus ve A.B.D.'den toplanan 17 erkek ve 37 dişi antepfıstığının bulunduğu bir koleksiyonda, tozlayıcı performansını belirlemek amacıyla çiçeklenme tarihi, çiçek tozu miktarı ve kalitesini incelemişlerdir. Araştırıcılara göre, erkek klonların çiçeklenmesi 1 ay sürmüş ve başlıca dişi çeşitlerin çiçeklenme süresini kapsamıştır. Çiçek tozu kalitesini belirlemek amacıyla *in vivo*'da çiçek tozu çimlenmesi incelenmiş ve genelde yüksek bulunmuştur (Ortalama %85). En iyi çimlenme %20 sakkaroz ortamından elde edilmiştir. Çiçek tozu miktarı ise hem salkım yoğunluğu hem de salkımdaki çiçek tozu miktarı yönünden incelenmiş ve klonlar arasında büyük farklılık görülmüştür. Salkımdaki çiçek tozu miktarı 73–252 mg arasında değişmiş ve ortalama 173 mg bulunmuştur.

Hadj-Hassan (1986), Halep'te Suriye çeşitleri için uygun tozlayıcı seçimi yapmış ve 9 standart çeşit için 11 adet tozlayıcı selekte ederek isimlendirmiştir.

Atlı (1995), bazı antepfıstığı çeşitleri için erkek seçimi yaparken, bu erkek tiplerin; büyüme gücü, çiçeklenme zamanı, erkek ve dişilerin çiçeklenmelerinin

çakışma durumu, ikincil dallardaki çiçek salkımı sayıları, sürgünlerdeki çiçek salkımı sayıları, salkımdaki çiçek sayıları, çiçek salkımı uzunluğu, çiçek tozu üretim miktarı, çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu çimlenme oranı ve çiçek tozu muhafazası üzerinde çalışmıştır. Araştırıcı, bu çalışmanın sonucunda Uzun ve Halebi çeşitleri için 30 no'lu erkeği, Siirt ve Kırmızı çeşitleri için 3 ve 46 no'lu erkekleri uygun tozlayıcı olarak saptamıştır.

Açar (1997), Ceylanpınar Tarım İşletmesi bahçelerinde seçilmiş olan 24 adet erkek antepfıstığı tipi üzerinde yürüttüğü çalışmada, bu tiplerin Kırmızı, Siirt, Ohadi, Hacı Reşo, Bilgen, Vahidi, Sefidi ve Mümtaz antepfıstığı çeşitlerine tozlayıcı olarak uygunluğunu araştırmıştır. Araştırıcı, erkek tiplerde büyüme ve gelişme, yaprak, karagöz (çiçek gözü) ve çiçek özelliklerinin yanı sıra çiçek tozu üretimi, çiçek tozu canlılık oranı, salkım ağırlığı, bir çiçekteki anter sayısı, bir anterdeki çiçek tozu sayısı ve çiçek tozu çimlenme oranlarını da incelemiştir.

Antepfıstığı bahçelerinde yeterli sayıda erkek ağaç bulunmaması durumunda yapay tozlamayla da meyve tutumu sağlanabilmektedir.

Kuru (1995), antepfıstığında yapay tozlamayla ilgili çalışmasında, %1 veya %4'lük çiçek tozu karışımlarını mısır nişastası, pirinç unu ve sert veya yumuşak buğday unu ile hazırlamış, bunların içerisinde %1'lik çiçek tozu - sert veya yumuşak buğday unu karışımının en iyi olduğunu bildirmiştir. Araştırıcı, atomizör veya bez torbalarla tozlama arasında önemli fark olmadığını, dişi ağaçların %1 ve %40 arasında tam çiçekte olduğu dönemin yapay tozlama için en uygun zaman olduğunu, doğal ve yapay tozlama arasında meyve tutumu bakımından önemli bir faklılığın olmadığını bildirmiştir.

Çağlar ve Kaşka (1995), %1, %5 ve %10 çiçek tozu-un karışımları ve %100'lük çiçek tozuyla antepfıstığında yaptıkları yapay tozlama denemelerinde, boş meyve oranını doğal olarak tozlanan ağaçlarda %20 olarak saptamışlar, buna karşılık %1, %5 ve %10 çiçek tozu-un karışımları uygulamasında boş meyve oranının %10'a kadar, %100 çiçek tozu uygulamasında ise % 6'ya kadar azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca, Toros Dağları'nda bol miktarda yetişen *P. terebinthus*'un ilave tozlamada kullanılma olanakları incelenmiştir. Araştırıcılar *P. terebinthus*'ta çiçek tozu çimlenmesinin %90'a ulaştığını, saf çiçek tozu veya %1, %5 ve %10'luk çiçek

tozu - un karışımlarının çiçeklenme başlangıcında dişi ağaçlara uygulandığını, tüm ilave çiçek tozu uygulamalarının meyve tutumunu arttırdığını ve boş meyve oluşumunu azalttığını belirtmişlerdir.

Pontikis (1989), hidrojen siyanamid uygulanmış dişi antepfıstıklarında, uygulama dozu ve zamanına göre, çiçeklerin yaklaşık 2-19 gün daha erken açtığını ve böylece erken çiçek açan tozlayıcıların bunları tozlayabildiklerini bildirmiştir. Araştırıcı, Yunanistan'da *P. terebinthus* ve *P. vera* erkek ağaçlarının tozlayıcı olarak kullanıldığını, ancak *P. vera* çiçek tozlarıyla tozlanan ağaçlarda çıtlamanın arttığını bildirmiştir.

Özbek ve Ayfer (1957), *Pistacia* türleri üzerinde yaptıkları sitolojik araştırmada, *Pistacia vera* (antepfıstığı), *Pistacia terebinthus* (melengiç) ve *Pistacia khinjuk*' un (buttum) 2n=30 kromozoma, *Pistacia atlantica*'nın (atlantik sakızı) ise 2n=28 kromozoma sahip olduğunu, üzerinde çalışılan bu türlerin hiçbirinde triploid çeşide rastlanmadığını ve bütün *Pistacia* türlerinin antepfıstığına tozlayıcı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Ayfer (1964), antepfıstığında partenokarpiye çok yüksek eğilim olduğunu, yakınında erkek ağaç bulunmayan tek dişi ağaçlar üzerinde tozlanmamış çiçeklerden partenokarpik olarak içi boş meyveler oluştuğunu bildirmiştir.

Shuraki ve Sedgley (1997), Kerman ve Sirora antepfıstığı çeşitlerinin dişi organ anatomisini ve döllenme için çiçek tozu çim borusunun izlediği yolu incelemişlerdir. Araştırıcılara göre, Sirora çeşidinde tozlanmadan 3 gün sonra dişi organların %43'ü döllenirken, Kerman çeşidinde 2 günde %25'i döllenmiştir. Dişi organların %60 kadarında hiç çiçek tozu çim borusu tespit edilememiş, tozlanmamış dişi organların %50'sinde ve tozlanmışların %29'unda ise embriyo keseleri görülmemiştir.

Martinez-Palle ve Herrero (1995), bir şalazogamik tür olan antepfıstığında (White Batoury çeşidinde) çiçek tozu çim borusunun takip ettiği yolu incelemiş ve çim borusunun yumurtalık girişine vardığı yola özellikle dikkat etmişlerdir. Araştırıcılara göre antepfıstığı, bütün yumurtalık boşluğunu işgal eden büyük bir funikulusla bir tek anatrop tohum taslağına sahiptir. Tam çiçeklenmede, tohum taslağı ve stil tabanı arasında bir boşluk bulunur. Çim borusunun ulaştığı stil tabanı

ve tohum taslağı arasında, funikulus kıvrımının en üstünde "pontikulus" gelişir. Çim borusu tohum taslağına pontikulus yoluyla girer. Girişte çim borusunu kuşatan pontikulus hücrelerinde kallus gelişir. Çim borusu geçişinden sonra pontikulusun üst tabakası odunsulaşır ve tohum taslağını stilden ayırır. Pontikulus, tohum taslağına çim borusunun girişini düzenleyen bir obturator rolünü oynayabilmektedir.

Martinez-Palle ve Herrero (1998), şalazogamiyi, çim borusunun tohum taslağına, mikropilden geçen yol yerine, şalazayı delerek girmesi olarak tarif etmiş ve bunun nedenlerinin bilinmediğini belirtmiştir. Araştırıcılar, şalazogami gösteren bir tür olan antepfıstığında (*P. vera*), tozlanmadan döllenmeye kadar çim borusu büyümesini incelemişlerdir. Araştırıcılar, birçok bitki türünde olduğu gibi antepfıstığında da çiçek tozunun çimlendikten sonra çim borusunun stili geçerek tohum taslağına funikulus yoluyla girdiğini, buna tohum taslağı ve stili birbirine bağlayan pontikulusun aracılık ettiğini ve bu oluşumun obturator rolünü yerine getirdiğini bildirmektedir. Araştırıcılara göre pontikulusta çim borusu funikulusun sonuna ulaşmakta, şalaza yoluyla girdiği yerden nusellusa doğru 90°'lik dönüş yapmakta ve bir sinergitten girmek için embriyo kesesinin kenarında ilerlemektedir. Aynı araştırıcılar, pontikulusta özelleşmiş hücreler görülmezken, çim borusunun içerisinde ilerlediği funikulusun içindeki özün, nişasta bakımından zengin olan hücrelerle bir geçirgen dokuya çok benzediğini bildirmektedir.

Shuraki ve Sedgley (1994), dişi antepfıstığı ağaçlarını (Kerman, Red Aleppo ve Trabonella çeşitleri), üç farklı erkek genotipten alınan çiçek tozlarıyla, tam çiçeklenmeden 0, 1, 2, 3 ve 4 gün sonra tozlamışlardır. Araştırıcılara göre sonuçlar, olgun meyve tutumu, dişi organda çiçek tozu çimlenmesi ve çim borusu büyümesinin floresans mikroskopta incelenmesiyle değerlendirilmiştir. En hızlı çim borusu büyümesi ve çıtlak meyve tutumunun, tam çiçeklenmenin 2 günü içinde tozlanan çiçeklerden elde edildiği bildirilmiştir. 3 günlük dişi organlarda çim borusu büyümesinin sağlandığı, ancak bunlarda meyve tutumunun düşük olduğu; 4 günlük dişi organlarda ise çim borusu büyümesi ve meyve tutumunun sınırlı ölçüde sağlandığı bildirilmiştir. Tüm çiçek tozu çim borularının şalazadan tohum taslağına girdiği ve partenokarpik (boş meyve) oluşumunun hem tozlanmamış hem de tozlanmış çiçeklerin yumurtalıklarında görüldüğü bildirilmiştir. Araştırıcılara göre

antepfıstığında optimum meyve tutumu için tozlanma, tam çiçeklenmeden sonraki ilk iki gün içinde olmalı ve *P. atlantica* ile tozlanmadan kaçınılmalıdır.

Antepfıstıklarında çiçeklenme zamanı ve süresi dişi ve erkek ağaçlara göre farklılıklar göstermektedir. **Ayfer (1959)**, antepfıstığında farklı erkek tiplerin döllenmede önemli bazı niteliklerinin olduğunu, melengiç, buttum ve melez tipler gibi yabani *Pistacia*'larda, erkek çiçeklerin dişilerden daha erken olgunlaşmalarının *Pistacia vera*'da olduğu kadar açık olmadığını belirtmektedir. Araştırıcı, ortalama çiçeklenme süresinin *Pistacia vera*'nın dişi ağaçlarında 11 gün, erkek ağaçlarında 9.3 gün olduğunu, ancak erkek tipler arasında çok büyük farklılıklar bulunduğunu, denemeleri sırasında 67 numaralı erkek tipte bu sürenin 13 gün devam ettiğini, oysa 49 numaralı erkekte 7 gün olduğunu bildirmiştir.

Kuru (1984), çiçeklenme süresinin erkek ağaçlarda, yıllara göre değişmekle birlikte, ortalama 5.16 ile 8.10 gün arasında olduğunu, dişi ağaçlarda ise yine yıllara göre 11.23 ile 12.07 gün arasında değiştiğini bildirmiştir.

Crane ve Maranto (1989), inceledikleri dişi çeşitlerde çiçeklenme periyodunun ortalama 15.4 gün, Kerman çeşidinde 11, Bronte çeşidinde ise 21 gün sürdüğünü bildirmektedir. Araştırıcılar erkek çeşitlerde çiçeklenme süresinin 13 (Nazareth) ile 28 gün (02-18) arasında değiştiğini ve ortalama 19.3 gün olduğunu bildirmektedir.

Köroğlu ve Köksal (1995), antepfıstığında erkek tip seleksiyonu ile ilgili çalışmalarında, belirledikleri erkek tiplerin tamamının Siirt çeşidinden daha erken çiçek açtıklarını, bu tiplerde çiçeklenme periyodunun 4-11 gün arasında sürdüğünü bildirmişlerdir.

Açar (1997), Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yaptığı çalışmada, erkek tiplerin çiçeklenme sürelerinin 6-10 gün arasında, dişi çeşitlerin çiçeklenme sürelerinin ise 10-13 gün arasında değiştiğini bildirmiştir.

2.2. Meyve, Endosperm ve Embriyo Gelişimi

Ayfer (1964)'e göre, antepfıstığında perikarp gelişimi, döllenmeden itibaren embriyo gelişimi başlangıcına kadar çok hızlı olmakta, zigot 50-55 gün süreyle dinlenmede kalmakta ve bu sürede çiçek ve meyve dökümleri tamamlanmaktadır. Bu

nedenle dökümler ve embriyo aborsiyonu arasında ilişki bulunmamaktadır. Araştırıcı, eğer embriyo aborsiyonu olursa, meyvenin tohumsuz olarak gelişmeye devam edebileceğini, fakat embriyo aborsiyonu ve anormal embriyo gelişiminin çok nadiren gerçekleştiğini, bu nedenle de antepfıstığında tohumsuz meyve probleminin olmadığını bildirmiştir.

Lin ve ark. (1984), Kerman antepfıstığı çeşidinin embriyo gelişimi üzerine yaptıkları çalışmada, tam çiçeklenme ve zigot bölünmesi arasında 5-6 hafta geçtiğini, zigotta enine bölünmeden sonra proembriyonun hücre bölünmesini izleyen 3-4 haftada globulardan (yuvarlak) kalp şeklinde embriyo oluşumuna dönüştüğünü, bunu izleyen 4-5 hafta süresince kotiledonlardaki hücre büyümesinin nihai embriyo büyüklüğüne katkıda bulunduğunu, serbest çekirdekten hücresel endosperme geçişin, embriyo gelişiminin belirli bir aşamasıyla sınırlı olmadığını ve embriyo son büyüklüğüne ulaştığında ise endospermin hemen hemen tamamen tüketildiğini bildirmektedir.

Shuraki ve Sedgley (1996), Kerman ve Sirora antepfıstığı çeşitlerinde meyve gelişimini incelemiş, normal meyve gelişimini, boş ve yarım içli meyvelerin gelişimiyle karşılaştırmışlardır. Araştırıcılar, normal meyvelerde perikarp gelişiminin tozlanmadan 4 hafta sonraya kadar devam ettiğini; embriyo, endosperm ve funikulus gelişiminin 4. ve 16. haftalar arasında; endokarp (shell) ve ekzokarp (hull) gelişiminin ise 8. ve 16. haftalar arasında olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcılara göre boş meyveler tohum taslağı dejenerasyonunun 5 şeklinden birinin sonucunda meydana gelmektedir. Bunlar; funikulus dejenerasyonu, embriyo kesesinin olmayışı, embriyo kesesi dejenerasyonu, embriyo kesesine çiçek tozu çim borusunun girmeyişi ve embriyo hücre oluşumunun yetersizliğidir. Funikulus dejenerasyonu, boş meyve oluşumunun en yaygın nedenidir. Bu olay hem tozlanmış hem de tozlanmamış tohum taslaklarında, ya çim borusunun giriş tarafında yada şalazal sonda belirlenmiştir. Funikular dokunun dejenerasyonu, vasküler bağlara doğru uzanmaktadır. Küçük içli veya yarım içli meyveler, embriyo gelişiminin ileri aşamaları süresince kotiledonların dejenerasyonu sonucu oluşmaktadır.

2.3. Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yetenekleri ile Çiçek Tozu Muhafazası

Eti (1990)'ye göre, bitkilerde erkek eşey hücresi olan çiçek tozlarının sağlıklı gelişmesi, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması, döllenme olayının başarılı bir şekilde sonuçlanmasında büyük önem taşımaktadır. Araştırıcı, bir çeşidin iyi bir tozlayıcı olarak nitelendirilmesinde önemli kriterlerden birinin, çiçeklerin erkek organ başçıklarında (anter) üretilen çiçek tozu miktarının yüksekliği olduğunu; çiçek tozu miktarının yüksekliği yanında, morfolojik yönden normal gelişmiş çiçek tozu miktarının yüksekliğinin de büyük önem taşıdığını bildirmektedir.

Stanley ve Linskens (1985), çiçek tozu çimlendirme testlerinde, sonucu olumsuz etkileyebilecek ortam nemi, sıcaklık ve substrat olarak kullanılan maddelerin özellikleri gibi değişken dış faktörlerin canlılık testlerinde bulunmaması nedeniyle, bu testlerin çimlendirme testlerine göre gerçeğe daha yakın bilgiler verdiğini belirtmektedir.

Therios ve ark. (1985), antepfıstığında çiçek tozu çimlenmesinin fizyolojisi üzerine yaptıkları çalışmada, canlılık ve çimlenmeyi etkileyen faktörlerden sakkaroz, bor, kalsiyum ve metabolik engelleyicilerin konsantrasyonu yanında sıcaklık ve çimlenme ortamı pH'sının etkilerini araştırmışlardır. Araştırıcılar, sakkarozun çiçek tozu çimlenme oranı ve çim borusu uzunluğunu etkilediğini, sakkarozun olmadığı ortamda çimlenmenin %10'dan daha düşük olduğunu, sakkaroz konsantrasyonunun artmasıyla çimlenme oranının arttığını belirlemişlerdir. En yüksek çiçek tozu çimlenme oranı Yunanistan'daki B klonu için %20, C klonu için %25 ve A klonu için %35'lik sakkaroz ortamından elde edilmiş, ayrıca bu konsantrasyonların diğer erkek antepfıstığı klonlarının ihtiyaç duyduğu oranlardan daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Araştırıcılara göre, antepfıstığı çiçek tozları ekildikten 3 saat sonra çimlenmeye başlamakta ve 24 saatte en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Öte yandan, ortam sıcaklığı 25 °C ve pH = 6 olduğu durumda çimlenme en yüksek değere ulaşmaktadır.

Ayfer (1959), antepfıstığı, buttum, melengiç ve atlantik sakızı çiçek tozlarıyla çimlendirme çalışmaları yapmış ve en iyi çiçek tozu çimlenme oranlarının %10 ve

15'lik şeker çözeltilerinden elde edildiğini bildirmiştir. Araştırıcı, çiçek tozu çimlenme oranının genellikle %70'in altında olduğunu ve iyi bir meyve tutumu için antepfıstığı bahçelerinde yoğun bir çiçek tozu bulutunun bulunması gerektiğini bildirmiştir.

Crane ve ark. (1974), *Pistacia* çiçek tozlarında en yüksek çimlenmenin %10 sakkaroz + %1 agar ortamından elde edildiğini, laboratuar koşullarında elde edilen veya bahçede doğrudan ağaçtan alınan çiçek tozlarının çimlenmeleri arasında fark olmadığını, bu oranın çiçeklenme süresince doğrudan bahçeden alınan çiçek tozlarında %52, laboratuarda elde edilen çiçek tozlarında ise %55 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar, çiçeklenme başlangıcında çiçek tozu çimlenme oranının %92 olduğunu, bundan 10 gün sonra ise bu oranın %51'e düştüğünü bildirmiştir. Aynı araştırıcılar çiçek tozu çimlendirme testlerinde farklı sakkaroz ortamlarını denemiş ve Peters'de %10'luk sakkaroz çözeltisinde %94 çimlenme elde edilirken, %15'lik sakkarozda bu oranın %72 olduğunu; *Pistacia atlantica*'da %10'luk sakkaroz çözeltisinde çimlenme oranının %80; %5'lik sakkarozda %78 ve %15'lik sakkarozda ise %72 olduğunu bildirmişlerdir.

Aleksandrovskii (1977), antepfıstıklarında çiçeklerin ağaç üzerindeki konumu ve hava koşullarına bağlı olarak, çiçek tozu kalitesinin (iyi teşekkül etmiş çiçek tozu oranına göre) %60.0-99.8 arasında değiştiğini, biraz kurutulmuş çiçek tozlarının 1-3 °C'de ağzı kapalı cam kavanozlarda saklandığında canlılıklarını koruyabildiğini ve çiçek tozu çimlenmesi için en uygun ortamın %20 şeker + %2 jelatin olduğunu bildirmiştir.

Polito ve ark. (1988), yedi farklı *P. vera* erkek klonundan aldıkları çiçek tozlarını 11 °C'den 39 °C'ye kadar, 1-4 °C aralıkla, kontrollü sıcaklıklarda çimlendirmiş ve tüm klonlarda geniş bir sıcaklık aralığında yüksek oranda çiçek tozu çimlenmesi elde etmişlerdir. Araştırıcılar, erken çiçeklenen klonların çiçek tozu çimlenmesinin, düşük sıcaklıklara daha fazla tolerans gösterdiğini bildirmişlerdir.

Eti (1991), elma, armut, kiraz, vişne ve erik türlerine ait toplam 10 çeşidin çiçek tozlarına *in vitro* koşullarda canlılık ve çimlendirme testleri uygulamış, çimlendirme ortamı olarak asılı damla yöntemiyle %15 ve %20 sakkaroz, %0.03 ve %0.1 borik asit ve doymuş petri yöntemiyle %1 agar + %10 sakkaroz karışımını

kullanmıştır. Ayrıca TTC, FDA ve IKI çözeltileriyle çiçek tozlarının canlılık düzeylerini belirlemiştir. Araştırıcı, yaptığı laboratuar çalışmaları sonucunda meyve tür ve çeşitleri arasında çiçek tozu canlılık ve çimlenme değerleri yönünden büyük farklılıkların gözlendiğini, meyve tür ve çeşitlerinin, uygulanan canlılık ve çimlendirme testlerine reaksiyonlarının da oldukça değişik olduğunu bildirmiştir.

Ak (1992), *Pistacia vera, P. atlantica* ve *P. terebinthus* çiçek tozlarının Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde Kırmızı, Siirt, Ohadi, Bilgen ve Vahidi antepfıstığı çeşitlerinde meyve tutumu ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırıcı, 1989 ve 1990 yıllarında yaptığı TTC canlılık testlerinde çiçek tozlarındaki canlılık oranlarının *P. vera*'da sırasıyla %94.57-%90.30, *P. atlantica*'da %80.39-%84.79 ve *P. terebinthus*'ta %82.78-%80.38 olduğunu; *in vitro* koşullarda %15'lik sakkaroz çözeltisinde yapılan çimlendirme testlerinde çimlenme oranlarının *P. vera*'da %40.61-%67.82, *P. atlantica*'da %77.75-%84.31 ve *P. terebinthus*'ta %65.16-%68.72 olduğunu bildirmiştir.

Atlı ve ark. (1994), antepfıstığında çiçek tozu canlılığını TTC canlılık testiyle belirlemiş ve tozlayıcı tiplerin canlılık oranlarını %85.7 ile %98.8 arasında bulmuşlardır. Araştırıcılar, çiçek tozu çimlendirme testlerini tüp ve doymuş petri yöntemleriyle yapmış ve doymuş petri yönteminden elde edilen çimlenme oranlarının, tüp yöntemine göre daha yüksek olduğunu, en iyi çimlenmelerin %1 agar + %10 sakkaroz ortamında %61.8 ile %88.7 arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Ak ve ark. (1995), bazı *Pistacia* türlerinin çiçek tozu çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları bir araştırmada, iki *P. terebinthus* ve iki *P. atlantica* tipine ait çiçek tozlarını, tüp, doymuş petri ve asılı damla yöntemleriyle ve farklı sakkaroz (%0, 5, 10, 15 ve 20) ve borik asit (25, 50, 100 ve 400 ppm) konsantrasyonlarında çimlendirmişlerdir. Araştırıcılar, en iyi çimlenmeyi tüp yönteminde %10-15 sakkaroz veya doymuş petri yönteminde 25 ppm borik asit ortamından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Atlı (1995), çiçek tozu çimlendirme denemelerinde doymuş petri yönteminin tüp yöntemine göre daha iyi sonuç verdiğini bildirmiş, tüp yönteminde en yüksek çimlenme oranını % 15'lik sakkaroz ortamından, doymuş petri yönteminde ise %10 sakkaroz + %1 agar ortamından elde etmiştir.

Çağlar ve Kaşka (1995), %12.5 sakkaroz + 100 ppm borik asit (H_3BO_3) ortamında *Pistacia terebinthus* çiçek tozlarıyla yaptıkları çimlendirme denemelerinde birinci yıl %93.10 ve ikinci yıl %81.65 oranında çimlenme elde etmişlerdir.

Köroğlu ve Köksal (1995), antepfıstığında erkek tip seleksiyonu ile ilgili çalışmalarında, asılı damla yöntemiyle yaptıkları çiçek tozu çimlendirme testlerinde en iyi sonucu %15'lik sakkaroz çözeltisinden (%55-69) elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Rashed ve Davarynejad (1995), yabani türleri ve *P. mutica*'yı içeren 11 erkek antepfıstığı ağacından alınan çiçek tozlarının çimlenme düzeylerini *in vitro*'da sakkaroz/agar ortamında belirlemişlerdir. Araştırıcılar, çiçek tozu çimlenmesi ile ortamdaki glisin, lösin, tirosin, fenil alanin ve arginin amino asit konsantrasyonları arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve çimlenme ile Al, Cu, Na ve N konsantrasyonları arasında da yüksek bir pozitif ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir.

Açar (1997), Ceylanpınar Tarım İşletmesinde erkek antepfıstığı tiplerinin morfolojik ve biyolojik özellikleri üzerinde yaptığı çalışmada, çiçek tozu canlılık oranlarını TTC testiyle belirlemiş ve canlılık oranlarının %74.20 ile %95.64 arasında olduğunu saptamıştır. Araştırıcı, çiçek tozu çimlendirme testlerini doymuş petri yöntemiyle %0, 5, 10, 15, 20 sakkaroz ve %10 sakkaroz + 20 ve 70 ppm borik asit (H_3BO_3) çözeltilerinde yapmıştır. Araştırıcı, en iyi sonucu %20'lik sakkaroz çözeltisinden elde etmiş; %20'lik sakkaroz çözeltisinde en yüksek çiçek tozu çimlenme oranının 8 nolu tipte %90.96 oranında, en düşük çimlenmenin ise 12 nolu erkek tipte % 42.74 oranında olduğunu bildirmiştir.

Ak ve Kaşka (1998a), *Pistacia* türlerine ait çiçek tozlarının derin dondurucuda başarıyla saklanabildiğini, TTC canlılık testinin çiçek tozu canlılığı hakkında hızlı sonuç verdiğini, çiçek tozu çimlendirme testleri için %10-20'lik sakkaroz çözeltilerinde doymuş petri yönteminin uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Vithanage ve Alexander (1985), %80 çimlenme oranına sahip antepfıstığı çiçek tozlarının –196 °C ve –15 °C'de 12 ay muhafaza edildikten sonra, çimlenme oranlarının sırasıyla %62 ve %68 olduğunu, bu çiçek tozlarının meyve tutumunda taze çiçek tozları kadar etkili olduğunu ve nemi alınarak dondurulmuş çiçek

tozlarının yüksek oranlarda çimlenebilmesi için 5-8 saat süreyle yeniden nemlendirilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Hadj-Hassan (1986), antepfıstığı çiçek tozlarının oda sıcaklığında, toplandıklarından 3-4 gün sonra canlılıklarını kaybettiklerini bildirmiştir. Araştırıcı, çimlenme oranının çiçeklenme başlangıcında alınan çiçek tozlarında %90, çiçeklenmeden 10 gün sonra alınanlarda ise %50'nin altında olduğunu saptamıştır.

Polito ve Luza (1988a), dört farklı *Pistacia vera* klonunun, tam çiçeklenmeden 2 gün sonra çiçek tozu çimlenme oranlarının yüksek olduğunu, fakat oda sıcaklığında 1 hafta saklandıktan sonra bu oranın %0 (Elk Grove ve 02-18 çeşitleri) ile %5.4'e (Peters çeşidi) düştüğünü belirtmişlerdir. Araştırıcılar, 1 haftalık çiçek tozlarının çimlendirmeden önce, yüksek nemde aşamalı olarak nemlendirmeye tabi tutulduklarında, çimlenme oranlarının Peters'de %80'in, Elk Grove'de %10.4, 02-18'de %20.6 ve 02-16'da %63.8'in üzerine çıktığını belirlemişlerdir. Ayrıca, -20 °C'de muhafaza edilen Peters çiçek tozlarının 4 aya kadar taze çiçek tozu gibi çimlenme yeteneğine sahip olduğu, fakat 12 ay muhafaza edilen çiçek tozlarında çimlenme oranının hızla düştüğü saptanmıştır.

Polito ve Luza (1988b), dört farklı *P. vera* erkek klonundan aldıkları çiçek tozlarını –196 °C ve –20 °C'de 12 aya kadar muhafaza etmiş ve bunların yüksek nemde bir nemlendirme periyodundan sonra *in vitro*'da çimlenme yeteneklerini test etmişlerdir. Araştırıcılar, her klonda taze çiçek tozu çimlenme oranının %80'den daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Peters çiçek tozlarının donma, muhafaza ve çözülme sırasında canlılığını koruduğu ve çimlenme yeteneğini kaybetmediği, öteki 3 klonun ise çiçek tozlarının çimlenme oranında ciddi bir azalmanın görüldüğü bildirilmiştir. –20 °C'de ve %33 ortam neminde 12 aya kadar muhafaza edilen Peters çiçek tozlarının yüksek oranda çimlendiği, nisbi nem kontrol edilmediğinde ise çimlenme oranının 4 aya kadar yüksek olduğu, ancak 12 ayda düştüğü bildirilmiştir.

Kuru ve Ayfer (1990), *Pistacia vera* erkeklerinde en yüksek çiçek tozu çimlenme oranını %72 olarak bulmuşlardır. Araştırıcılar 4-9 °C sıcaklık ve %50-70 oransal nem koşullarında, buzdolabında eksikatör içinde muhafaza edilen çiçek tozlarında 17 günlük ve eksikatör dışında ağzı pamukla gevşek olarak kapatılmış

şişelerde muhafaza edilenlerde ise 13 günlük muhafazadan sonra çimlenme oranının % 30'un altına düştüğünü bildirmişlerdir.

Eti ve ark. (1991), keçiboynuzu çiçek tozlarının değişik sıcaklık derecelerinde muhafaza olanaklarını araştırmışlardır. Bu amaçla çiçek tozları, sabit nem koşullarındaki dört ayrı sıcaklık derecesinde (oda sıcaklığı, +4 °C, -4 °C ve -18 °C) muhafaza edilerek, bunlarda 1 yıllık süre içinde periyodik aralıklarla çiçek tozu çimlendirme testleri yapmışlardır. Araştırıcılar, oda koşullarında muhafaza edilen çiçek tozlarının çimlenme yeteneklerinin 6 ay sonunda sıfıra düştüğünü; +4 °C, -4 °C ve -18 °C'de çiçek tozlarının ise 1 yıllık muhafaza süresi sonunda %15-37 arasında değişen çimlenme yeteneğine sahip olduğunu belirlemişlerdir.

2.4. Çiçek Tozlarının Meyve Tutumu ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Özbek (1977)'e göre, botanikte yabancı çicek tozlarının bir bitkinin tohumunda meydana getirdiği değişikliğe xenie adı verilir. Eğer çicek tozunun bu etkisi meyveler üzerine olursa buna da metaxenie ya da carpoxenie denilmektedir.

Antepfıstığı metaxenie ve xenie olaylarının birlikte gözlendiği birkaç meyve türünden biridir **(Pontikis, 1977; Ak, 1992)**.

Whitehouse ve ark. (1964), değişik *Pistacia* türlerine ait çiçek tozlarının *Pistacia vera* meyveleri üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada *Pistacia chinensis* ve *Pistacia integerrima* çiçek tozlarının olgunlaşmayı geciktirici bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar, *Pistacia vera* çiçek tozları ile tozlanan dişi çiçeklerden oluşan meyvelerin geniş ve iri iç oluşturduğunu ve böylece çıtlama oranının arttığını, *Pistacia atlantica* çiçek tozlarının iç ağırlığında önemli farklılıklar oluşturmadığını, ancak aynı çiçek tozlarının Red Aleppo ve Sfaks çeşitlerinde daha küçük iç oluşturma yönünde etkisi olduğunu, *Pistacia integerrima* çiçek tozlarının ise tüm çeşitlerde daha küçük iç oluşumuna neden olduğunu belirlemişlerdir.

Pontikis (1975), farklı *Pistacia* tür ve çeşitlerinin çiçek tozlarının antepfıstığı meyve gelişimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmış, tozlamada *P. vera*'nın A, B ve C grubu; *P. terebinthus*'un Chia çeşidi ve *P. lentiscus* çiçek tozlarını kullanmıştır. Araştırıcı, geç çiçek açan C grubu *P. vera* çiçek tozlarının diğerlerine göre daha iyi

meyve tutumu sağladığını, *P. terebinthus*'un Chia çeşidi çiçek tozlarının çıtlak meyvelerin iç ağırlığını arttırdığını, meyve ağırlığına hiçbir tozlayıcının etkisinin olmadığını belirtmiştir. Araştırıcı ayrıca, C grubu *P. vera* çiçek tozlarının iç gelişimini hızlandırdığını, çıtlamayı ve meyve kalitesini arttırdığını, test edilen çiçek tozlarının yağ ve protein içeriğine etki etmediğini bildirmiştir.

Crane ve Iwakiri (1981), xenie ve metaxenie'nin görüldüğü birkaç bitki türünden biri olan antepfıstığında; erken veya geç olgunlaşma, meyve uzunluğu ve çıtlamanın artması, iç meyvenin irilik ve ağırlığının artması veya azalması gibi özelliklerin, kullanılan çiçek tozları tarafından etkilendiğini bildirmektedir. Araştırıcılar, içi boş meyve üretiminin *Pistacia* türlerinin bir özelliği olduğunu, bunun *P. atlantica* populasyonlarında %23-100 ve *P. chinensis* populasyonlarında %1-72 arasında değiştiğini; *P. vera*'da ise içi boş meyve üretiminin ciddi bir sorun olduğunu ve içi boş meyve miktarının çeşitten çeşide, yıldan yıla ve anaçtan anaca değiştiğini bildirmektedir. Aynı araştırıcılar, Kerman antepfıstığı çeşidinde içi boş meyve oluşumunun, tohum aborsiyonundan ve bunun yanında vegetatif partenokarpiden kaynaklandığını belirtmektedir.

Pontikis (1989), Yunanistan'da tozlayıcı olarak *Pistacia terebinthus* ve *Pistacia vera* erkeklerinin kullanıldığını, ancak *Pistacia vera* çiçek tozlarının çıtlamayı arttırdığı için tercih edildiğini bildirmektedir.

Ak (1992), 1989 ve 1990 yıllarında *Pistacia vera, P. atlantica* ve *P. terebinthus* çiçek tozlarının antepfıstığı çeşitlerinde meyve tutumu ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmış ve meyve tutma oranlarının yıllara göre sırasıyla *P. vera*'da %21.34-%21.76, *P. atlantica*'da %19.96-%17.48, *P. terebinthus*'ta %19.32-%17.01, doğal tozlanmada ise %10.91-%9.68 olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırıcı, *Pistacia vera, P. atlantica* ve *P. terebinthus* çiçek tozlarıyla tozladığı antepfıstığı çeşitlerinde yaptığı pomolojik analizlere göre, *P. vera* çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerin öteki türlerin çiçek tozlarıyla elde olunanlara oranla daha iri, dolgun ve gösterişli olduğunu bildirmiştir. Öte yandan 1989 ve 1990'daki çıtlaklık oranlarının *P. vera* çiçek tozlarıyla elde olunan meyvelerde yıllara göre sırasıyla %71.13-%48.45, *P. atlantica*'da %67.80-%44.85 ve *P. terebinthus*'ta %55.00-%44.65 olduğunu bildirmiştir. Araştırıcı, değişik türlere ait çiçek tozlarının meyvelerin yağ ve protein

içerikleri üzerine olan etkilerini kararlı bulmadığını, randımanın ise Kırmızı çeşidinde %41.85, Siirt'te %39.58, Ohadi'de %41.28, Bilgen'de %42.66 ve Vahidi'de %40.30 olduğunu bildirmiştir.

Riazi ve Rahemi (1995), Ohadi, Kelleguşi ve Mümtaz dişi antepfıstığı çeşitlerinin meyve ve tohum özellikleri üzerine *Pistacia vera* (cv. Sultani ve Mümtaz), *P. mutica* ve *P. atlantica* çiçek tozlarının etkilerini araştırmış ve elde ettikleri sonuçların xenie ve metaxenie'nin etkilerini ortaya koyduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar, *P. mutica* ve *P. atlantica* çiçek tozlarının, meyve gelişimini yavaşlattığını, *P. mutica* çiçek tozlarıyla tozlananlarda iç ağırlığı ve çıtlak meyve oranının en düşük, *P. vera* ile tozlananlarda ise en yüksek olduğunu, öteki *Pistacia* türlerine ait çiçek tozlarının ise antepfıstığında tozlanma için önerilmediğini bildirmişlerdir.

Riazi ve ark. (1996), iki yabani tür (*P. atlantica* ve *P. mutica*) ve iki *P. vera* çeşidinin (Mümtaz ve Sultani) çiçek tozlarının, üç dişi antepfıstığı çeşidinin (Ohadi, Kelleguşi ve Mümtaz) meyve gelişimi ve kalitesi üzerine etkilerini serbest tozlanma ile karşılaştırarak araştırmışlardır. Araştırıcılar, çiçek tozu kaynağının, meyve tutumu ve toplam meyve ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını, fakat yabani türlerin ve özellikle *P. mutica* çiçek tozlarının meyvede iç ağırlığı ve çıtlama oranını azalttığını ve her üç dişi çeşidin de boş meyve oranını arttırdığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca, dişi çeşitlerden Ohadi'nin en düşük iç ağırlığına (0.52 g) ve en yüksek boş meyve oranına sahip olduğunu, en yüksek çıtlak meyve oranının ise %60.80 ile Mümtaz çeşidinden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Hormoza ve Herrero (1998), İspanya'da White Batoury dişi antepfıstığı çeşidini *P. atlantica* ve 6 farklı *P. vera* genotipinin çiçek tozlarıyla tozlamışlardır. Elde edilen meyvelerde kırmızı kabuklu, kavlak meyve ve embriyo özellikleri gibi olası xenik ve/veya metaxenik etkileri araştırmışlardır. Araştırıcılara göre *P. atlantica* çiçek tozları meyvelerin bazı özelliklerini etkilemiş, *P. vera* çiçek tozları kullanıldığında ise belirgin bir farklılık görülmemiştir. Araştırıcılar, antepfıstığında meyve üretiminde başlıca sınırlayıcı faktörün çiçek tozu olmadığını belirtmiştir.

Ak (1998a), değişik *Pistacia* türlerine ait çiçek tozlarının Siirt antepfıstığı çeşidinin meyve boyutları ve ağırlığı üzerine etkilerini incelemiş ve en iyi sonucu

P. vera çiçek tozlarıyla tozlanan çiçeklerden oluşan meyvelerden elde ettiğini bildirmiştir.

2.5. Antepfıstığı Çeşitlerinin Bazı Kalite Özellikleri

Kamangar ve ark. (1975), yaptıkları bir çalışmada İran'daki antepfıstığı çeşitlerinin 100 meyve ağırlığını 79-136 g, randımanını %44-59, iç meyvede nem oranını %2.5-4.1 ve yağ oranını %55-61 arasında bulduklarını bildirmişlerdir.

Clarke ve ark. (1976), %2 neme sahip kuru antepfıstığı meyvelerinde alınabilir yağ oranının %55 olduğunu, toplam yağ asitlerinin %5.7'sini oleik asidin ve %28'ini ise linoleik asidin oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Shokraii (1977), İran'da Ohadi antepfıstığı çeşidinin kimyasal yapısını incelemiş ve 100 g meyvede %2.54 nem, %2.6 kül, %3.33 azot, %1.17 potasyum, 561 mg fosfor, 10 mg demir, 179 mg kalsiyum, 11 mg sodyum ve 103 mg magnezyum bulunduğunu; ayrıca kuru maddede %57 yağ, 20.8 protein, 2.2 eriyebilir protein, 10.1 serbest amino asit, 13.8 karbonhidrat, 0.4 serbest yağ asitleri, 1.93 lif ve 30 mg klorofil bulunduğunu bildirmiştir.

Ağar ve ark. (1995a), Türkiye'nin değişik bölgelerinde yetiştirilen önemli antepfıstığı çeşitlerinin yağ içeriği ve yağ asitleri bileşimi üzerine farklı ekolojilerin etkilerini incelemişlerdir. Araştırıcılar, Kırmızı, Siirt, Uzun ve Ohadi çeşitlerine ait meyve örneklerini Manisa, Aydın, İçel, Gaziantep, Şanlıurfa ve Ceylanpınar'dan toplamış ve bunlarda yağ içeriği ve yağ asidi bileşimleri bakımından aynı çeşitlerde ekolojiye göre önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırıcılar, illere göre değişmek üzere yağ içeriğinin Kırmızı çeşidinde %52.22 ile 57.53; Ohadi çeşidinde %51.98 ile 54.72; Siirt çeşidinde %51.78 ile 55.90 ve Uzun çeşidinde ise % 47.52 ile 56.78 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Karaca ve Nizamoğlu (1995), 8 Türk antepfıstığı çeşidi (Kırmızı, Uzun, Halebi,Siirt, Çakmak, Ketengömleği, Değirmi ve Sultani) ile 5 İran çeşidinin (Ohadi, Vahidi, Mümtaz, Hacı Şerifi ve Sefidi) meyve kalite özellikleri üzerinde yaptıkları çalışmada, İran çeşitlerinin yerli çeşitlerimizden daha iri olduğunu; çıtlama oranının yerli çeşitlerde ortalama %67.14, İran çeşitlerinde %78.70 olduğunu; yağ içeriğinin yerli çeşitlerde ortalama %57.68, İran çeşitlerinde %55.43; protein içeriğinin ise yerli

çeşitlerde %22.08 ve İran çeşitlerinde %22.69 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılara göre Kırmızı çeşidinde yağ içeriği %58.89, protein %24.77, 100 meyve ağırlığı 119.28 g, çıtlama oranı %67 ve randıman %45.40; Siirt çeşidinde yağ içeriği %56.70, protein oranı %20.88, 100 meyve ağırlığı 132.49 g, çıtlama oranı %86 ve randıman %44.47; Ohadi çeşidinde ise yağ içeriği %58.97, protein %23.22, 100 meyve ağırlığı 137.76 g, çıtlama oranı %95 ve randıman %44.67 olarak elde edilmiştir.

Ağar ve ark. (1995b), Kırmızı, Siirt ve Ohadi antepfıstığı çeşitlerinde, embriyo oluşumundan sonra, gelişmekte olan tohum örneklerinde yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonlarını haftalık aralıklarla inceledikleri çalışmalarında, yağ içeriğinin embriyo gelişmesiyle birlikte arttığını ve olgun meyvede en yüksek düzeye ulaştığını; palmitik ve stearik asit içeriğinin ise embriyo gelişimi süresince azaldığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar, linoleik asitteki azalmaya bağlı olarak oleik asit içeriğinin arttığını bildirmişlerdir.

Yıldız ve ark. (1998), Türkiye'de yetiştirilen 5 antepfıstığı çeşidinin meyvelerinde yağ içeriği, yağ asitleri ve sterol kompozisyonlarını ve diğer parametreleri inceledikleri çalışmalarında, ortalama yağ içeriğini %59.69 olarak bulmuş ve çeşitler arasında önemli farklılık olduğunu bildirmişlerdir.

Ağar ve ark. (1998), 9 Türk ve 36 İran antepfıstığı çeşidinin yağ içeriği ve yağ asitleri kompozisyonunu inceledikleri çalışmalarında, Türk çeşitlerinde yağ içeriğinin %48.55-%58.50 arasında, İran çeşitlerinde ise %47.65-%63.31 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırıcılar, başlıca doymuş yağ asidi olan Palmitik asit içeriğinin Türk çeşitlerinde %8.27-%11.07 arasında, İran çeşitlerinde ise %8.40-%10.87 arasında değiştiğini; başlıca doymamış (monounsature) yağ asidi olan Oleik asit içeriğinin Türk çeşitlerinde %53.16-%72.63 arasında, İran çeşitlerinde %51.80-%71.23 arasında değiştiğini; diğer başlıca doymamış (polyunsature) yağ asidi olan Linoleik asit içeriğinin ise Türk çeşitlerinde %16.58-%35.40 arasında, İran çeşitlerinde %17.36-%35.40 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Kunter ve ark. (1995), beş farklı dönemde (26 Ağustos ile 2, 9, 16 ve 23 Eylül) hasat edilen Siirt, Ohadi, Kırmızı ve Uzun antepfıstığı çeşitlerinde, hasat zamanının yeşil iç oluşumu ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırıcılara göre, tam olgunlaşma döneminden 3-4 hafta önce hasat edilen

meyvelerde yeşil içlilik en yüksek düzeyde bulunmuştur. Aynı araştırıcılar, olgunlaşmayla birlikte toplam klorofilin azaldığını, toplam yağ içeriğinin ve çıtlama oranının arttığını, protein içeriğinin ise hasat zamanıyla doğrudan ilişkili olmadığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışma, 1998-2000 yılları arasında Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde bulunan antepfıstığı parsellerinde (Şekil 3.1) ve 2001 yılında Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü antepfıstığı deneme parsellerinde yürütülmüştür. Laboratuvar çalışmaları ise Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ve Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yürütülmüştür.



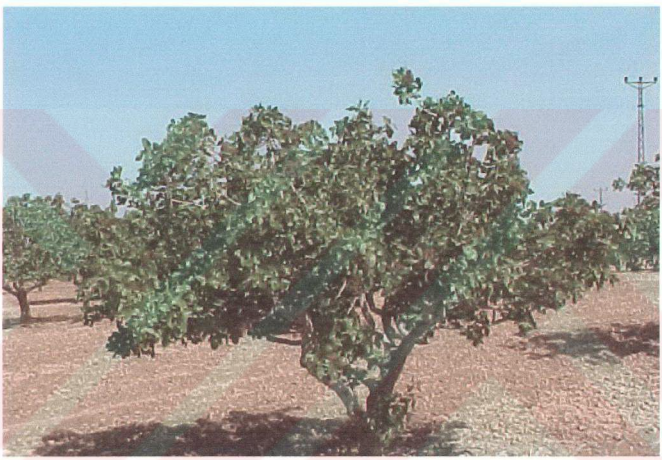
Şekil 3.1. Ceylanpınar Tarım İşletmesi'ndeki antepfıstığı üretim parsellerinden bir görünüş

3.1.1. Denemede Kullanılan Dişi Antepfıstığı Çeşitleri

Denemede dişi çeşit olarak Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitleri kullanılmıştır. Söz konusu çeşitlere ait bazı bitkisel özellikler ve meyve özellikleri aşağıda verilmiştir.

Kırmızı Çeşidi: Standart yerli çeşitlerimizden biridir. Zayıf gelişen yarı dik bir ağaç yapısına sahiptir (Şekil 3.2). Çiçeklenmesi orta-geç, soğuklama ihtiyacı 950 saat **(Küden ve ark. 1992)** ve toplam sıcaklık isteği 3607 gün-derece olan **(Atlı ve**

ark., 1999) erkenci bir çeşittir. Bu özelliği nedeniyle özellikle yüksek rakımlı bölgelere önerilmektedir. Salkım yapısı sık, meyveleri küçük ve uzundur. Meyvenin dış kabuk rengi kırmızımsı mor, sert kabuk rengi ise koyu kemik rengidir. İç meyve rengi yeşil-güliç'tir. Çıtlama oranı %67, çıtlama aralığı dar, randımanı %40.37, yağ oranı %59.89 ve protein oranı %21.77'dir. Periyodisiteye eğilimi fazladır **(Ak, 1992; Anonymous, 1993)**.



Şekil 3.2. Kırmızı çeşidine ait bir ağacın görünüşü

Siirt Çeşidi: Standart yerli çeşitlerimizden biridir. Kuvvetli gelişen yarı dik bir ağaç yapısına sahiptir (Şekil 3.3). Çiçeklenmesi orta mevsimdedir. Soğuklama ihtiyacı 700 saat **(Küden ve ark. 1992)** ve toplam sıcaklık isteği 4106 gün-derece olan **(Atlı ve ark., 1999)** orta-geççi bir çeşittir. Salkım yapısı seyrek, meyveleri iri ve ovaldir. Meyvenin dış kabuk rengi pembemsi krem, sert kabuk rengi ise kemik rengidir. İç meyve rengi sarıdır. Çıtlama oranı %92, çıtlama aralığı geniş, randımanı %42.64, yağ oranı %56.70 ve protein oranı %20.87'dir. Periyodisiteye eğilimi azdır **(Ak, 1992; Anonymous, 1993)**.



Şekil 3.3. Siirt çeşidine ait bir ağacın görünüşü

Ohadi Çeşidi: Standart yabancı çeşitlerimizdendir. Orta kuvvette gelişen yayvan bir ağaç yapısına sahiptir (Şekil 3.4). Çiçeklenmesi geçtir. Soğuklama



Şekil 3.4. Ohadi çeşidine ait bir ağacın görünüşü

ihtiyacı 1.050 saat **(Küden ve ark. 1992)** ve toplam sıcaklık isteği 4106 gün-derece olan **(Atlı ve ark., 1999)** geççi bir çeşittir. Salkım yapısı seyrek, meyveleri iri ve yuvarlaktır. Meyvenin dış kabuk rengi koyu gül kurusu ve sert kabuk rengi ise kemik rengidir. İç meyve rengi sarıdır. Çıtlama oranı %94, çıtlama aralığı geniş, randımanı %44.53, yağ oranı %58.97 ve protein oranı %23.45'dir. Periyodisiteye eğilimi azdır **(Ak, 1992; Anonymous, 1993)**.

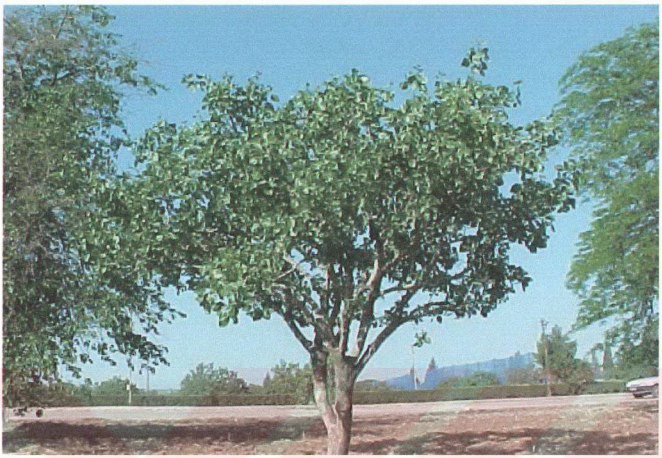
3.1.2. Denemede Kullanılan Tozlayıcı Antepfıstığı Tipleri

Tozlama çalışmalarında, daha önceden **Açar (1997)** tarafından Kırmızı, Siirt ve Ohadi antepfıstığı çeşitlerine uygun olduğu belirlenen seçilmiş tozlayıcı antepfıstığı tiplerine ait çiçek tozları kullanılmıştır. Denemeye alınan erkek ağaçların çoğu 10 x 10 m. sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde dikilmiş olan bahçelerde yer almıştır.

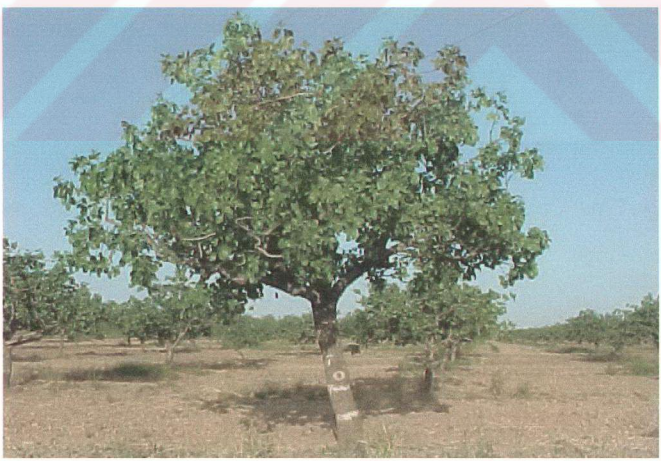
Bunlardan[1];

- Kırmızı için : 1, 16 ve 23 (Şekil 3.5),
- Siirt için : 7 (Şekil 3.6), 12, 13 ve 25,
- Ohadi için : 18 (Şekil 3.7) ve 22 nolu tipler tozlayıcı olarak kullanılmıştır.

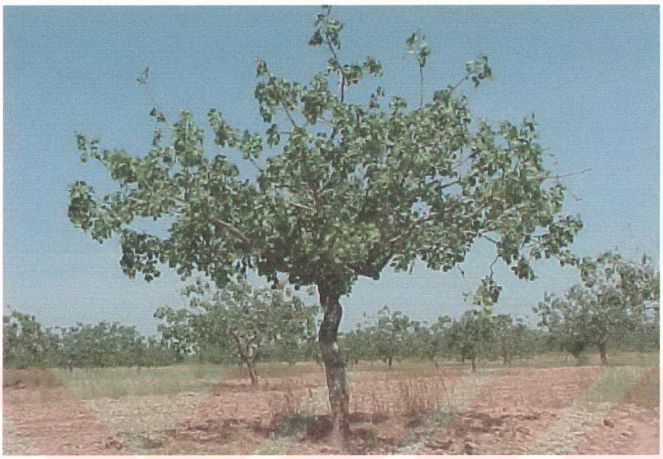
[1] Bu çalışmada kullanılan erkek ağaç numaraları, ağaçların üzerindeki orijinal numaralardır.



Şekil 3.5. Kırmızı çeşidi için kullanılan 23 nolu tozlayıcı ağacın görünüşü



Şekil 3.6. Siirt çeşidi için kullanılan 7 nolu tozlayıcı ağacın görünüşü



Şekil 3.7. Ohadi çeşidi için kullanılan 18 nolu tozlayıcı ağacın görünüşü

Denemenin yürütüldüğü Ceylanpınar Tarım İşletmesi, Şanlıurfa ilinin Ceylanpınar ilçesinde kurulmuştur. İşletmenin denizden yüksekliği 397 metredir. 36° 50' enlem, 39° 55' boylam dereceleri üzerinde olan Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nin değişik yıllara ait bazı meteorolojik verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Ceylanpınar Tarım İşletmesi'ne ait bazı iklimsel veriler (1998-2000)

YILLAR	AYLAR	SICAKLIK °C			Oransal Nem %	Yağış mm
		Minimum	Maximum	Ortalama		
1998	Ocak	-5.0	14.0	4.6	73.7	74.3
	Şubat	-5.6	21.0	5.8	56.3	26.9
	Mart	-2.4	25.0	10.3	60.6	51.7
	Nisan	2.0	33.8	16.7	61.0	26.0
	Mayıs	10.0	22.9	22.9	51.0	10.4
	Haziran	13.8	45.0	30.5	36.4	1.5
	Temmuz	16.8	47.2	33.6	36.5	--
	Ağustos	22.2	47.0	32.6	32.3	--
	Eylül	12.0	40.0	26.3	37.0	--
	Ekim	4.8	36.0	20.2	35.0	--
	Kasım	3.8	28.4	15.3	50.1	3.8
	Aralık	-2.4	19.6	8.9	66.3	36.2
	Toplam	--	--	--	--	**230.8**
1999	Ocak	-2.8	18.0	7.6	64.8	14.6
	Şubat	-4.0	20.0	8.1	62.7	35.8
	Mart	-2.2	25.0	11.0	57.3	40.4
	Nisan	6.0	33.4	16.8	55.1	60.4
	Mayıs	8.8	40.0	25.1	34.9	0.5
	Haziran	15.0	42.0	29.1	35.2	--
	Temmuz	18.8	44.4	32.6	37.0	--
	Ağustos	15.0	45.0	31.1	36.8	--
	Eylül	10.0	37.0	25.3	40.2	--
	Ekim	4.0	38.2	19.9	44.9	18.0
	Kasım	-4.4	26.0	11.9	43.2	0.6
	Aralık	-5.0	21.4	8.1	61.5	31.8
	Toplam	--	--	--	--	**202.1**
2000	Ocak	-7.4	19.8	4.8	68.0	46.8
	Şubat	-5.4	18.0	6.3	54.5	16.4
	Mart	-2.2	27.0	9.7	52.3	15.2
	Nisan	2.0	32.0	18.2	51.0	20.3
	Mayıs	10.0	37.4	23.3	36.3	7.2
	Haziran	15.8	43.2	30.3	27.4	--
	Temmuz	16.2	48.2	34.9	27.6	--
	Ağustos	16.2	45.6	31.3	33.0	--
	Eylül	11.0	39.4	26.0	34.8	--
	Ekim	3.6	33.0	17.9	44.6	4.0
	Kasım	-1.8	27.0	12.1	41.4	21.0
	Aralık	-1.4	18.0	7.8	69.0	61.8
	Toplam	--	--	--	--	**192.7**

Kaynak: Anonymous (2001b)

3.2. Metod

Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak ve her yinelemede 1 ağaç olacak şekilde kurulmuş olup, elde edilen verilere ait ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır. Sayılarak elde edilen yüzde değerlerin istatistiksel analizinde açı transformasyonları kullanılmıştır.

Deneme, arazi ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere iki yönlü yürütülmüştür.

3.2.1. Arazi Çalışmaları

3.2.1.1. Fenolojik Gözlemler

Fenolojik gözlemler, erkek tip ve dişi çeşitlerde ayrı ayrı yapılmış ve çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri şeklinde belirlenmiştir. Dişi çeşitlerde ayrıca derim tarihleri de saptanmıştır.

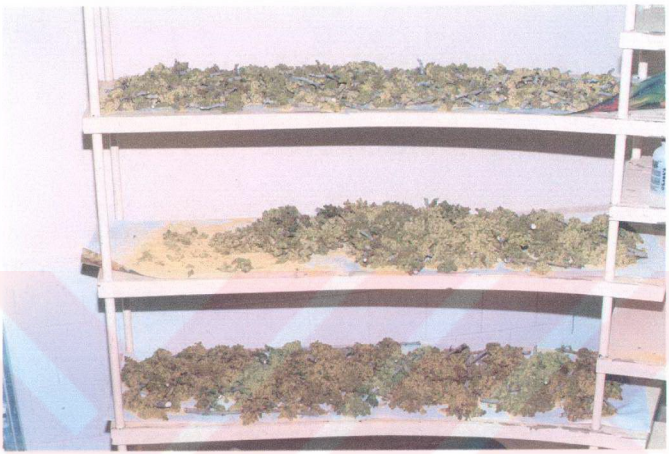
Erkek ağaçlarda; ağaç üzerindeki çiçeklerin yaklaşık % 10' unun açtığı (ağacın dallarına elle vurulduğunda çiçek tozu saçtığı) tarih çiçeklenme başlangıcı, %75'inin açtığı tarih tam çiçeklenme ve anterlerin hemen tamamının patladığı (ağaçta bulunan çiçeklerin % 90' ının açtığı) tarih ise çiçeklenme sonu olarak kabul edilmiştir **(Hadj-Hassan, 1985)**.

Dişi ağaçlarda; çiçeklerdeki stigmaların yaklaşık %5'inin krem - yeşil renkte olduğu tarih çiçeklenme başlangıcı, yaklaşık %70'inin krem - yeşil renkte olduğu tarih tam çiçeklenme, stigmaların tamamının açık kahverengi olduğu tarih ise çiçeklenme sonu olarak kabul edilmiştir **(Atlı ve ark., 1994)**.

3.2.1.2. Çiçek Tozlarının Toplanması

Tozlama çalışmalarında kullanılan çiçek tozları, erkek ağaçlardan çiçeklenme başlangıcında alınmıştır. Çiçek salkımları dallarıyla birlikte kesilerek 23-25 °C sıcaklıktaki laboratuvara getirilmiştir. Burada çiçek salkımları dallardan ayrılarak parlak kağıt üzerine serilmiş (Şekil 3.8) ve 1 gece kaldıktan sonra patlayan anterlerden kağıt üzerine dökülen çiçek tozları toplanıp elenerek 250 ml'lik örnek şişelerinin içerisine

konmuştur. Bu çiçek tozları alındıktan hemen sonra taze olarak tozlamada kullanılmıştır.



Şekil 3.8. Erkek çiçeklerden çiçek tozlarının toplanması

3.2.1.3. Tozlama Çalışmaları

Denemede 1998, 1999 ve 2000 yıllarında Kırmızı, Siirt ve Ohadi antepfıstığı çeşitleri ile *Pistacia vera* türüne ait değişik seçilmiş tozlayıcı tiplerin çiçek tozları kullanılmıştır.

Meyve tutumu ve kalitesini belirlemek amacıyla, 1998 ve 1999 yıllarında her kombinasyon için 3 dişi ağaç, her biri bir yineleme olmak üzere ele alınmıştır. Bu ağaçların 4 ayrı yönünden seçilen birer yan dal üzerinde uçtan itibaren ilk 2 çiçek salkımı, çiçeklenme başlangıcından önce çiçek tozu izolasyonu amacıyla keselenmiştir (Şekil 3.9). Keseler, 25x50 cm boyutlarındaki sık dokulu mermerşah beziyle hazırlanmıştır. Tam çiçeklenme döneminde keseler açılarak küçük bir el pompası yardımıyla tozlama yapılmıştır. Tozlamada çiçek tozları saf olarak bir kez uygulanmıştır. Denemede kullanılan ağaçların bazı dalları etiketlenerek tamamen doğal koşullarda tozlanmaya bırakılmıştır.



Şekil 3.9. Tozlanmak üzere çiçek salkımları keselenmiş dişi bir antepfıstığı ağacı

1998 ve 1999 yıllarında tozlama çalışmalarında saf çiçek tozu kullanılmış, 2000 yılında ise ayrı ayrı %1, 5, 10, 50 ve 100 çiçek tozu içeren çiçek tozu-un karışımları hazırlanmıştır. 2000 yılında meyve tutumunu belirlemek amacıyla, her kombinasyon için 5 dişi ağaç, her ağaçta iki yön (kuzey ve güney) ve her ağaç yönünde birer salkım, % 1, 5, 10, 50 ve 100'lük çiçek tozu-un karışımlarıyla ayrı ayrı tozlanmış ve birer salkım da serbest tozlanmaya bırakılmıştır.

2000 yılında çiçeklenme döneminin kısa sürmesi ve iş yoğunluğu nedeniyle Kırmızı çeşidinde tozlama uygulamaları yapılamamış, denemede istem dışı gerçekleşen bu eksikliği giderebilmek amacıyla 2001 yılında sadece bu çeşit tozlanmıştır. Ayrıca, Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde Kırmızı çeşidinin 2001 yılında mutlak periyodisite göstermesi nedeniyle, burada deneme için yeterli dişi ağaç bulunamamıştır. Bu durumda, 2001 yılında Ceylanpınar'da 1, 16 ve 23 nolu tozlayıcı tiplerden alınan çiçek tozları Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü'ne getirilerek, buradaki antepfıstığı deneme parsellerindeki Kırmızı çeşidinde tozlama yapılmıştır.

3.2.1.4. Çiçek ve Meyve Dökümlerinin Belirlenmesi

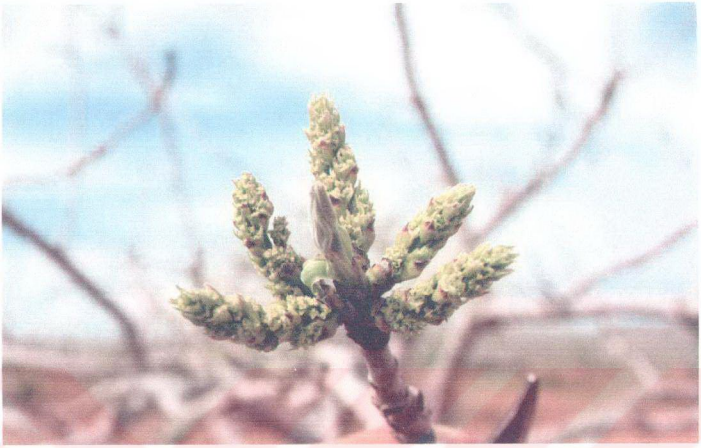
Tozlama sırasında salkımlarda ilk çiçek sayımı yapılmıştır. İlk sayımdan sonra 3'er gün arayla 15. güne kadar sayım yapılarak çiçek dökümleri belirlenmiştir. 15. günden derime kadar ise 15'er gün arayla sayım yapılarak küçük meyve dökümleri, haziran dökümleri ve derim öncesi dökümler belirlenmiştir.

2000 yılında ise tozlamadan 7 gün sonra salkımlarda ilk sayım yapılmış ve 7. günden derime kadar 15 günlük aralıkla küçük meyve sayımları yapılmıştır.

3.2.1.5. Çiçek Tozu Karışım Oranları, Tozlama Mesafesi ve Reseptiflik Düzeyleri ile İlgili Uygulamalar

Tozlama sırasında stigma üzerine gelen çiçek tozu miktarı, çiçek tozu kaynağından uzaklık ve dişi çiçek stigmalarının reseptiflik düzeylerini belirlemek amacıyla sadece 2000 yılında aşağıda belirtilen uygulamalar yapılmıştır. Bu amaçla "Siirt x 13 nolu tozlayıcı" kombinasyonu kullanılmıştır. Bu kombinasyonda %1, 5, 10, 50 ve 100 oranında çiçek tozu bulunacak şekilde hazırlanan çiçek tozu-un karışımları küçük bir el pompası yardımıyla 25, 50 ve 100 cm mesafelerden dişi çiçek salkımlarına püskürtülmüştür. Her karışım için 3'er ağaç ve her ağaçta 3 farklı mesafe (25, 50 ve 100 cm) denenmiştir.

Dişi çiçeklerin reseptiflik düzeylerini belirlemek için, tam çiçeklenme tarihi 0. gün olarak (Şekil 3.10) kabul edilmiş ve bundan sonra ayrı ayrı 0., 2. ve 4. günlerde tek uygulama olmak üzere tozlama yapılmıştır. Uzun süre havada çiçek tozu bulunması durumunda dişicik tepesine tekrar tekrar çiçek tozunun gelmesi durumunda meyve tutumunun nasıl etkileneceğini belirlemek için ise; 0+2. gün, 0+4. gün, 2+4. gün ve 0+2+4. günlerde yinelemeli olarak tozlama yapılmıştır. Her tozlamanın 7. gününde ilk çiçek sayımı, 7. günden derime kadar ise 15 günlük aralıkla çiçek ve meyve sayımı yapılmıştır.



Şekil 3.10. Tam çiçeklenmedeki bir dişi çiçek salkımının görünüşü (0. gün)

3.2.1.6. Birim Alana Düşen Çiçek Tozu Sayısının Belirlenmesi

Tozlama mesafesi ve çiçek tozu-un karışımlarında birim alana düşen çiçek tozu sayısını belirlemek amacıyla %1, 5, 10, 50 ve 100'lük karışımlar, arazi koşullarında yine 25, 50 ve 100 cm mesafeden, vazelin sürülmüş lam üzerine küçük bir el pompası yardımıyla püskürtülmüş ve mikroskop altında 1 mm^2 alana düşen çiçek tozu sayısı belirlenmiştir.

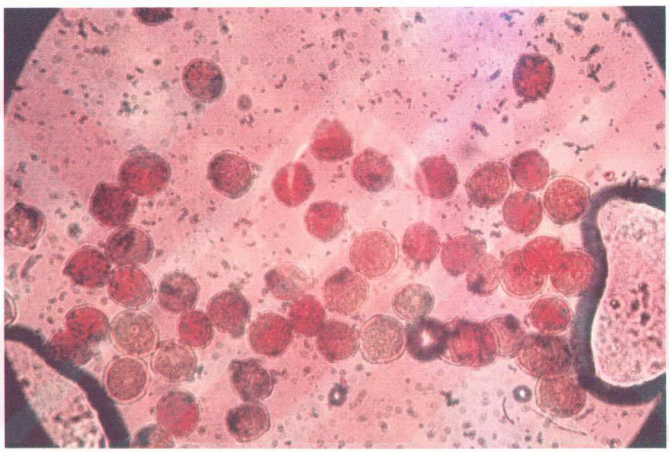
Antepfıstığında ortalama stigma yüzeyi daha önceki çalışmalarda hesaplanmıştır **(Kaşka ve ark., 1989)**. Buradan çıkarak doyurucu bir meyve tutumu için stigma üzerine kaç çiçek tozunun düşmesi gerektiği belirlenmiştir.

3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

3.2.2.1. Çiçek Tozu Canlılık Testi

Tozlayıcı tiplerden alınan çiçek tozlarının canlılık düzeylerini saptayabilmek amacıyla 2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC) ile canlılık testi yapılmıştır **(Norton, 1966; Eti, 1991)**. %1'lik TTC çözeltisinden her tozlayıcı tip için bir lam

üzerine 3'er damla damlatılarak bunun üzerine sulu boya fırçası yardımıyla çiçek tozları ekilmiştir. Her damlanın üzerine birer lamel kapatılarak, doğrudan güneş ışığı almayan bir yerde 3 saat bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda ışık mikroskobunda her bir tozlayıcı tip için 6 alanda sayım yapılarak çiçek tozu canlılık oranları saptanmıştır. TTC canlılık testinde, çiçek tozları boyanma tonlarına göre kırmızı (canlı), açık kırmızı ve pembe (yarı canlı) ve hiç boyanmayan (cansız) olmak üzere 3 gruba ayrılarak sayılmışlardır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. TTC çözeltisi ile boyanmış çiçek tozlarının görünüşü

TTC çözeltisini hazırlamak için; 0.1 g Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC) ve 6 g sakkaroz, 10 ml saf su içerisinde eritilmiştir. Böylece %1'lik 10 ml TTC çözeltisi hazırlanmıştır **(Stösser ve ark., 1985)**.

3.2.2.2. Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

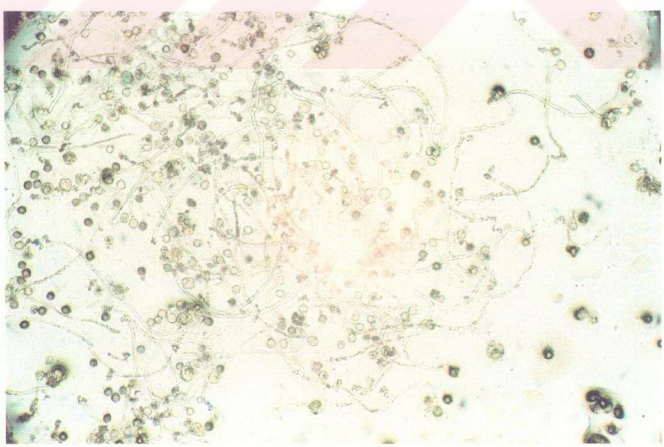
Çiçek tozu çimlendirme testlerinde "asılı damla" ve "petride agar" yöntemleri denenmiş ve her iki yöntemde de % 0, 5, 10, 15, 20 ve 25'lik sakkaroz konsantrasyonları kullanılarak 1999 yılında bir ön deneme yapılmıştır **(Eti, 1991)**. Yapılan ön denemede en iyi sonuç asılı damla yönteminde %20 sakkaroz ortamından

elde edildiği için, daha sonraki yıllarda çimlendirme testleri sadece bu yöntemle yapılmıştır.

3.2.2.2.(1). Asılı Damla Yöntemi

Denemede kullanılan tozlayıcı antepfistığı tiplerine ait çiçek tozlarının çimlendirilmesi için asılı damla yöntemi kullanılmıştır. Ortam olarak % 0, 5, 10, 15, 20 ve 25'lik sakkaroz konsantrasyonları kullanılmıştır.

Bu yöntemde önce çukur lama, çukur kısmının 1 mm uzağına gelecek şekilde, bir enjektör yardımıyla vazelin sürülmüştür. Daha sonra hazırlanan sakkaroz ortamlarından alınan oldukça küçük bir damlacık, küçük bir enjektör yardımıyla lamel üzerine damlatılmış ve yayılmıştır. İnce bir samur suluboya fırçasıyla alınan çiçek tozları lamel üzerindeki damlacık üzerine ekilmiştir. Bu lamel alınarak, damlacık çukur lamdaki çukurun tam ortasına gelecek şekilde ters çevrilerek yerleştirilmiş ve kenarlarından bastırılarak vazeline yapışması sağlanmıştır. Tozlayıcı tipler için her konsantrasyondan 4 lamel hazırlanmış, her lamelde ise tesadüfen seçilen 2'şer alanda olmak üzere toplam 8 alanda sayım yapılarak, çiçek tozu çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Asılı damla yöntemiyle çimlendirilmiş antepfistığı çiçek tozlarının görünüşü

3.2.2.2.(2). Petride Agar Yöntemi

Denemede kullanılan tozlayıcı antepfıstığı tiplerinin çiçek tozları, petri kutularında değişik konsantrasyonlardaki agar-sakkaroz karışımlarına çimlendirilmiştir. Ortam olarak % 0, 5, 10, 15, 20 ve 25'lik sakkaroz konsantrasyonları kullanılmış, her sakkaroz ortamına %1 agar ilave edilmiştir.

Ortamlar hazırlanırken, 100 ml su ısıtılarak içerisine hazırlanacak konsantrasyona göre 0, 5, 10, 15, 20 veya 25 g sakkaroz konulup karıştırılmış ve daha sonra bu ortamların her biri üzerine ayrı ayrı 1 g agar ilave edilerek kaynamaya bırakılmıştır. Kaynamaya başlayan çözelti, daha önceden hazırlanmış küçük petri kutularına 2 mm kalınlığında dökülmüştür. Soğuma için bir süre beklendikten sonra çiçek tozları, donarak sertleşen agar- şeker çözeltisinin yüzeyine samur suluboya fırçasıyla ekilmiştir. Ortam nemini sağlamak üzere petri kutularının kapaklarına önceden 2 kat kaba filtre kağıdı yerleştirilmiş ve saf suyla nemlendirildikten sonra kapaklar kapatılmıştır. Bu şekilde her tozlayıcı tip için her konsantrasyondan 2 petri kutusu hazırlanmış, her petri kutusunda ise tesadüfen seçilen 4'er alanda sayım yapılarak çiçek tozu çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir.

Her iki yöntemde de etüv içerisinde 22-24 °C' de tutulan preparatlar, 24 saat sonra çıkarılmış ve ışık mikroskobu altında çimlenen ve çimlenmeyen çiçek tozları sayılarak % çimlenme oranları belirlenmiştir.

3.2.2.3. Çiçek Tozu Alma Zamanına Göre Canlılık ve Çimlenme Düzeylerindeki Farklılıkların Belirlenmesi

Çiçeklenme döneminin değişik aşamalarında tozlayıcı ağaçlardan alınan çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme düzeylerindeki örnek alma zamanına bağlı farklılıkları belirlemek amacıyla, 2001 yılında tüm tozlayıcılarda "çiçeklenme başlangıcı", "tam çiçeklenme" ve "çiçeklenme sonu"nda olmak üzere 3 farklı dönemde alınan çiçek tozlarında TTC testi ile canlılık ve %20 sakkaroz ortamında Asılı Damla Yöntemiyle çimlendirme testleri yapılmıştır.

3.2.2.4. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi

Çiçek tozu üretim miktarlarının saptanması amacıyla Hemasitometrik Yöntem kullanılmıştır (**Eti, 1990**). Bu amaçla her tozlayıcıdan anterleri patlamak üzere olan 20'şer adet çiçek alınmıştır. Bu çiçekler onarlı iki gruba ayrılıp küçük cam şişelere yerleştirilmiştir. Bu şişeler 3 gün süreyle, ağızları açık olarak güneş alan bir yere bırakılıp anterlerin patlayarak iyice kurumaları sağlanmıştır. Daha sonra her şişe içerisine 2 ml saf su ilave edilmiştir. Bu şekilde 3-4 saat su içerisinde bekletilen anterler bir cam baget yardımıyla ezilerek karıştırılmış ve çiçek tozlarının su içerisine karışması sağlanmıştır. Hazırlanan bu solüsyon üzerine küçük bir damla sıvı deterjan eklenerek çiçek tozlarının homojen dağılımı sağlanmıştır. Solüsyon içerisine pastör pipeti ile üflenerek çiçek tozlarının bir kez daha iyice karışması sağlandıktan sonra yine pastör pipeti yardımıyla alınan birer damla solüsyon, hemasitometrik lamın 2 adet sayma odacığı üzerine damlatılmış ve damlacıkların üzerine bu amaçla kullanılan kalın yapılı özel bir lamel kapatılmıştır.

Hacmi bilinen bir sayma odacığındaki çiçek tozu miktarı sayılmış ve buradan 2 ml solüsyon içerisinde bulunan toplam çiçek tozu miktarı orantı yoluyla hesaplanmıştır. Bulunan bu değer 10'a bölünerek bir çiçekteki çiçek tozu miktarı bulunmuştur. Salkımdaki çiçek tozu sayısı, bir çiçekteki çiçek tozu miktarı ile salkımdaki çiçek sayısının çarpımı sonucu belirlenmiştir. Yine bir çiçekteki çiçek tozu sayısının, ortalama anter sayısına bölünmesi yoluyla da bir anterdeki çiçek tozu sayısı belirlenmiştir.

Sayım sırasında normal gelişmiş çiçek tozları yanında morfolojik olarak normal olmayan, bozuk şekilli çiçek tozu miktarı da belirlenmiştir. Normal olmayan çiçek tozları sayılarak tüm çiçek tozları içerisindeki oranı belirlenmiş ve bu oran 100'den çıkarılarak elde edilen değer, normal gelişmiş çiçek tozu yüzdesi olarak ifade edilmiştir.

3.2.2.5. Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesinin İncelenmesi

Ezme preparat yöntemine **(Stösser ve ark., 1985; Eti, 1987)** göre, tozlamadan sonra 12., 18., 24. saatlerde ve bundan sonra da 7. güne kadar günlük

aralıklarla olmak üzere her uygulamadan 12 adet çiçek örneği alınmış ve bu örnekler FPA 70 fiksasyon sıvısında mikroskop incelemelerine kadar saklanmıştır.

İncelenmek üzere FPA 70 fiksasyon sıvısında saklanan örneklerden, tozlamadan 12, 18, 24, 48 ve 72 saat sonra alınanlar, yıkama setine bağlanarak bir gece boyunca yıkanmıştır. Daha sonra bu örnekler, 7-8 saat süreyle 8 N NaOH çözeltisi içerisine konularak yumuşamaları sağlanmıştır. Daha sonra bu örnekler NaOH'den arındırmak amacıyla yeniden yıkama setine bağlanarak, bir gece boyunca yıkanmıştır **(Stösser ve ark., 1985)**. Bu şekilde yıkanan örnekler anilin mavisi çözeltisine aktarılmış ve 24 saat süreyle anilin mavisi çözeltisinde bekletildikten sonra floresans mikroskopta incelemeye hazır hale gelmişlerdir.

Anilin mavisi boya çözeltisini hazırlamak için; 1 g anilin mavisi ile 11.28 g tripotasyum fosfat, 250 ml saf su içerisinde çözülerek anilin mavisi stok çözeltisi hazırlanmış ve içine fungal enfeksiyonu engellemek amacıyla bir miktar thymol kristali konulmuştur. Hazırlanan bu stok çözelti, bir gün süreyle buzdolabında bekletilmiş ve kullanılacağı zaman stok çözeltiden bir birim alınarak 3 birim saf su ile karıştırılmıştır.

İncelenecek çiçekler, bir bistüri yardımıyla tam ortadan boyuna ikiye bölünmüş ve bir lam üzerine konulmuştur. Bu şekilde hazırlanan örneklerin üzerine bir damla anilin mavisi damlatılmış ve lamelle kapatılarak hafifçe bastırılıp ezilmesi sağlanmıştır. Böylece dişicik borusundaki çiçek tozu çim boruları mikroskop altında incelenerek bunların kaç günde tohum taslaklarına ulaştıkları belirlenmiştir.

Çiçek tozu çim borusu büyümesini daha ayrıntılı bir şekilde inceleyebilmek için, ayrıca parafin yöntemi kullanılarak mikrotomda enine ve boyuna ince kesitler alınmış ve hazırlanan preparatların üzerine anilin mavisi damlatılarak floresans mikroskopta incelenmiştir.

Ayrıca çeşit x tozlayıcı kombinasyonlarının tozlamadan 24, 48 ve 72 saat sonra alınıp fikse edilen çiçeklerde enine kesitler alınarak, sırasıyla stigma, stil tabanı, funikulus ve tohum taslağına ulaşan çiçek tozu çim borularının sayıları belirlenmiştir.

3.2.2.6. Endosperm ve Embriyo Gelişiminin İncelenmesi

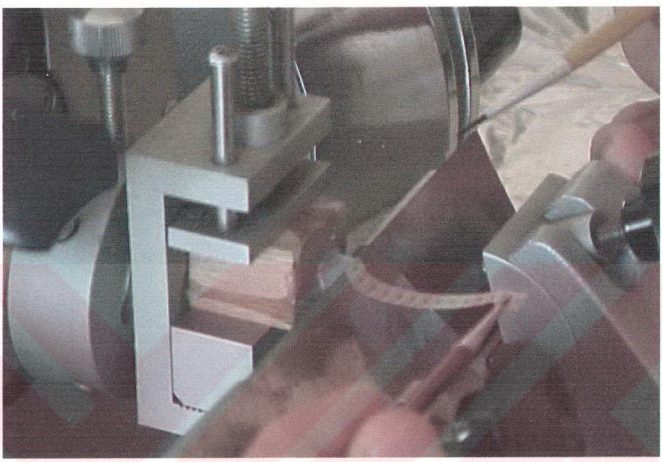
FPA 70 fiksasyon çözeltisinde saklanan örneklerin bir kısmında parafin yöntemi kullanılarak mikrotomda ince kesitler alınmıştır. Bu şekilde, tozlama sonucu elde edilen antepfıstığı meyvelerinde gerçekleşen endosperm ve embriyo gelişmesi, tozlamadan itibaren 15 günlük aralıklarla incelemeye alınmıştır.

Bu amaçla meyve örnekleri sırasıyla %70, %85, %95 ve %100'lük Johansen karışımları içinde bekletilmiştir. **Stösser ve ark. (1985)**'na göre, Johansen karışımları şu şekilde hazırlanmıştır.

Johansen Karışımları (%)	Saf Su (ml)	% 96'lık Etil Alkol (ml)	Tersiyer Bütil Alkol (ml)
% 70	300	500	200
% 85	150	500	350
% 95	--	450	550
% 100	--	200	800

Önceden alınarak FPA 70 solüsyonunda fikse edilen örnekler her bir Johansen karışımında 2 saat bekletilmiştir. %100'lük Johansen karışımı içerisinde bekletme süresinin son yarım saatinde vakum pompası kullanılarak örneklerin havası alınmıştır. Johansen karışımlarından sonra örnekler TBA-1 (Tersiyer Bütil Alkol) içerisinde bir gece, TBA-2 ve TBA-3 sıvıları içerisinde 3'er saat bekletilmiştir. Daha sonra örnekler, etüvde 60-65 °C'de eritilen parafin içerisine alınmıştır. Örnekler parafine plastik petri kutuları içinde alınmıştır. Etüv içerisinde 2-3 gün boyunca bekletilen örnekler, bu sürenin sonunda etüv dışına alınarak buz üzerinde parafinin donması sağlanmıştır. Bundan sonra örneklerin etrafındaki fazla parafin kesilip ayrılmış ve örnekler tahta bloklar üzerine monte edilmiştir. Bu örneklerden rotasyon mikrotom ile 10 µ kalınlığında kesitler alınmıştır (Şekil 3.13). Kesitlerin yapıştırılacağı lamların üzerine, daha önceden 1:1 oranında hazırlanan yumurta akı ve gliserin karışımından oluşan yapıştırıcı sürülmüş ve kesitler bu lamların üzerine yerleştirilmiştir. Daha sonra üzerinde kesitler bulunan lamlar, 35-40 °C sıcaklıktaki Hot Plate ısıtıcı üzerine bırakılmış ve her lam üzerine birkaç damla su ilave edilmiştir. Böylece çok ince olan kesitlerin su üzerinde yüzmesi, sıcaklığın etkisi ile

suyun parafini gergin hale getirmesi ve suyun buharlaşmasından sonra kesitlerin lam yüzeyine yapışması sağlanmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.13. Parafin yöntemine göre rotasyon mikrotom ile kesit alma işlemi



Şekil 3.14. Rotasyon mikrotomla alınan kesitlerin lam üzerine yapıştırılması

Bundan sonra örnekler 2 gün boyunca etüvde 30 °C sıcaklıkta bekletilmiştir. Örneklerin yapıştırıldığı lamlar, lam taşıyıcıya yerleştirilerek sırasıyla aşağı doğru gösterilen işlemlere tabi tutulmuştur.

Boyama İşleminin Yapılışı

Solüsyon	Süre
Ksilol-1	10 dakika
Ksilol-2	10 dakika
İzopropil alkol-1	5 dakika
İzopropil alkol-2	5 dakika
%96'lık etil alkol	3 dakika
%70'lik etil alkol	3 dakika
%40'lık etil alkol	3 dakika
%20'lik etil alkol	3 dakika
Saf su	15 dakika
Hematoxylin boya çözeltisi	30 dakika



Boyama işlemi için Hematoxylin boya çözeltisi kullanılmıştır. Hematoxylin boya çözeltisini hazırlamak için 1 g Hematoxylin, 6 ml % 96'lık etil alkol içerisinde eritilmiştir. Ayrıca, 12.5 g Potasyum Alüminyum Sülfat, 100 ml suda eritilmiş ve bu suya 0.18 g $KMnO_4$, 25 ml Gliserin ve 25 ml Metanol eklenerek, önceden alkolde eritilen Hematoxylin ile karıştırılmış ve stok çözelti hazırlanmıştır. Boyama işlemi için 1 birim stok çözelti 10 birim saf su ile seyreltilerek kullanılmıştır.

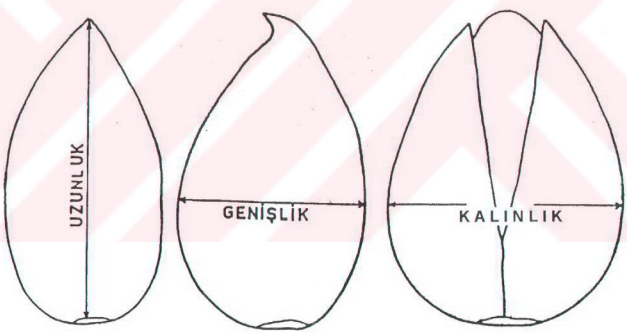
Boyama işleminden sonra, örnekler 15 dakika süreyle hafif akan çeşme suyu altında bekletilmiştir. Örnekler bu kez de % 20'lik etil alkolden başlayarak ters yönde aynı işlemlere tabi tutulmuştur.

En son ksilol kabına alınan örneklerin üzerindeki ksilol iyice süzülmüş ve lam üzerine Entellan adlı şeffaf kimyasal yapıştırıcı damlatılarak üzerine 24 x 50 mm.lik bir lamel kapatılmıştır. Bundan sonra örnekler 30°C'deki etüvde 3 gün kadar bekletilerek kurumaları sağlanmış ve incelenecek duruma getirilmişlerdir.

Çiçek tozu çim borusu büyümesinin incelenmesi için hazırlanan örnekler ise yukarıdaki boyama işlemi aşamalarından geçirilmiş, ancak Hematoxylin boya çözeltisine alınmamıştır. Örnekler ters yönde işlemlere tabi tutulurken de etil alkol ve izopropil alkollerden geçirilip preparat kutusuna alınmıştır.

3.2.2.7. Kabuklu ve İç Meyve Büyümesinin İncelenmesi

Tozlayıcı tiplerin meyve büyümesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tozlamadan sonra meyve örnekleri alınarak FPA 70 fiksasyon sıvısında saklanmıştır. Bu örneklerde dijital kumpas yardımıyla kabuklu ve iç meyve olarak uzunluk, genişlik ve kalınlık değerleri ölçülmüştür (Şekil 3.15). Bu ölçümlerin sonucunda kombinasyonlara göre meyve büyüme eğrileri ortaya çıkarılmıştır.



Şekil 3.15. Meyvelerde uzunluk, genişlik ve kalınlık ölçümlerinin yapıldığı yerler

3.2.2.8. Meyve Kalite Kriterlerinin Değerlendirilmesi

Denemede kullanılan tüm tozlama kombinasyonlarından elde edilen meyvelerde kalite özellikleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Meyveler derildikten sonra güneşte kurutulmuş ve analizlere kadar +4 °C'de soğuk hava deposunda bekletilmiştir.

Meyvelerde kalite kriterleri 3 ana başlık altında incelenmiştir.

3.2.2.8.(1). Pomolojik Analizler

100 Meyve Ağırlığı (g) : Kavlak olarak 100 meyvenin ağırlığı 0.01 grama duyarlı dijital hassas terazide tartılarak saptanmıştır.

Meyve Boyutları (mm): Kavlak ve iç meyvelerde Şekil 3.15'de belirtilen uzunluk, genişlik ve kalınlık boyutları dijital kumpasla ölçülmüştür.

Randıman (%): 100 gram kavlak meyveden elde edilen iç meyve miktarının ağırlığı olarak belirlenmiştir.

3.2.2.8.(2). Fiziksel Analizler

Çıtlak Meyve, Dolu ve Boş Meyve Oranları (%): Her kombinasyondan elde edilen meyvelerde yüzde olarak çıtlak, çıtlak olmayan, dolu ve boş meyve oranları belirlenmiştir.

3.2.2.8.(3). Kimyasal Analizler

Yağ İçeriği (%): Her kombinasyondan elde edilen meyvelerde Soxholet yöntemiyle belirlenmiştir **(Anonymous, 1970).**

Protein İçeriği (%): Her kombinasyondan elde edilen meyvelerin azot içerikleri Kjeldahl yöntemiyle belirlendikten sonra, azot miktarı 6.25 katsayısıyla çarpılarak protein oranı saptanmıştır **(Kacar, 1982).**

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Arazi Çalışmaları

4.1.1. Fenolojik Gözlemler

1998, 1999 ve 2000 yıllarında denemede kullanılan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlere ait fenolojik gözlemler Çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3'de verilmiştir.

1998 yılına ait fenolojik gözlem sonuçlarının verildiği Çizelge 4.1'de tozlayıcı tip ve dişi çeşitler çiçeklenme başlangıcı bakımından incelendiğinde; en erken çiçeklenmenin Kırmızı çeşidinde (6 Nisan), en geç ise 18 nolu tozlayıcı ve Ohadi çeşidinde (12 Nisan) başladığı görülmüştür. Denemede kullanılan tip ve çeşitler tam çiçeklenme tarihleri bakımından incelendiğinde; en erken Kırmızı çeşidinin (9 Nisan), en geç ise Ohadi çeşidinin (14 Nisan) tam çiçeklenmede olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.1. Denemeye alınan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerde 1998 yılına ait fenolojik gözlem sonuçları

Çeşit ve Tipler	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu	Olgunlaşma Tarihi
1	08 Nisan	10 Nisan	12 Nisan	--
16	09 Nisan	11 Nisan	13 Nisan	--
23	10 Nisan	11 Nisan	12 Nisan	--
Kırmızı	06 Nisan	09 Nisan	12 Nisan	11 Eylül
7	11 Nisan	12 Nisan	14 Nisan	--
12	10 Nisan	11 Nisan	12 Nisan	--
13	10 Nisan	12 Nisan	14 Nisan	--
25	08 Nisan	10 Nisan	12 Nisan	--
Siirt	09 Nisan	12 Nisan	16 Nisan	18 Eylül
18	12 Nisan	13 Nisan	14 Nisan	--
22	11 Nisan	12 Nisan	14 Nisan	--
Ohadi	12 Nisan	14 Nisan	17 Nisan	23 Eylül

Çiçeklenme sonu tarihleri 12 Nisan (Kırmızı çeşidi; 1, 23, 12 ve 25 nolu tozlayıcılar) ile 17 Nisan (Ohadi çeşidi) arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.1'den de izlenebileceği gibi dişi antepfıstığı çeşitleri ile bunlar için kullanılan tozlayıcı tiplerin çiçeklenme periyotları, başarılı bir tozlanmaya olanak sağlayacak şekilde birbirleri ile örtüşmektedir. **Crane ve Maranto (1989)**, iyi bir meyve tutumu için, dişi çiçeklerin reseptif duruma gelmesinden sonraki 2-3 gün içerisinde çevrede bol çiçek tozunun olması gerektiğini bildirmişlerdir. Denemede

dişi çeşitler için kullanılan tozlayıcı tiplerin bu koşulları sağlayabildikleri gözlenmiştir. Dişi çeşitlerde meyve olgunlaşma tarihlerine bakıldığında da en erken Kırmızı çeşidi (11 Eylül), en geç ise Ohadi çeşidinin (23 Eylül) olgunlaştığı belirlenmiştir.

1999 yılında denemede kullanılan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlere ait fenolojik gözlemler Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerde çiçeklenme başlangıcı 11 Nisan (16 nolu tozlayıcı) ile 20 Nisan (Ohadi çeşidi) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Gerek tam çiçeklenme, gerekse çiçeklenme sonu tarihleri bakımından da yine en erken 16 nolu tozlayıcının (sırasıyla 13 Nisan ve 15 Nisan), en geç ise Ohadi çeşidinin (24 Nisan ve 28 Nisan) çiçeklendiği gözlenmiştir. Denemede dişi çeşitler için kullanılan tozlayıcı tiplerin, 1999 yılında da dişi çiçekler reseptif duruma geldiğinde çevrede çiçek tozu olacak şekilde çiçeklendikleri gözlenmiştir.

Çizelge 4.2. Denemeye alınan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerde 1999 yılına ait fenolojik gözlem sonuçları

Çeşit ve Tipler	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu	Olgunlaşma Tarihi
1	16 Nisan	18 Nisan	22 Nisan	--
16	11 Nisan	13 Nisan	15 Nisan	--
23	14 Nisan	17 Nisan	19 Nisan	--
Kırmızı	14 Nisan	18 Nisan	22 Nisan	6 Eylül
7	17 Nisan	20 Nisan	22 Nisan	--
12	16 Nisan	19 Nisan	21 Nisan	--
13	17 Nisan	19 Nisan	23 Nisan	--
25	17 Nisan	19 Nisan	22 Nisan	--
Siirt	17 Nisan	22 Nisan	26 Nisan	15 Eylül
18	18 Nisan	21 Nisan	23 Nisan	--
22	17 Nisan	19 Nisan	21 Nisan	--
Ohadi	20 Nisan	24 Nisan	28 Nisan	20 Eylül

Dişi çeşitlerde meyve olgunlaşma tarihlerine bakıldığında, yine en erken Kırmızı çeşidi (6 Eylül), en geç ise Ohadi çeşidinin (20 Eylül) olgunlaştığı görülmüştür.

2000 yılında denemede kullanılan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlere ait fenolojik gözlemler Çizelge 4.3'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi, 2000 yılında çiçeklenme, deneme yapılan öteki yıllara göre daha erken başlamış, çiçeklenme dönemi de oldukça kısa sürmüştür. Tozlayıcı tip ve dişi çeşitler çiçeklenme başlangıcı bakımından incelendiğinde, en erken Kırmızı çeşidinin (2 Nisan), en geç ise 18 nolu

tozlayıcının (7 Nisan) çiçeklenme başlangıcında olduğu görülmüştür. Tam çiçeklenme tarihleri bakımından ise en erken Kırmızı çeşidi ve 16 nolu tozlayıcının (4 Nisan), en geç olarak da Ohadi çeşidinin (10 Nisan) tam çiçeklenmede olduğu gözlenmiştir.

Çiçeklenme sonu tarihleri, tip ve çeşitlere göre 6 Nisan (16 nolu tozlayıcı) ile 16 Nisan (Ohadi çeşidi) arasında değişim göstermiştir. 2000 yılında da dişi çiçekler reseptif duruma geldiği anda, bunlar için seçilmiş tozlayıcı tiplerin çiçek tozu verebilecek şekilde çiçeklendikleri gözlenmiştir.

Çizelge 4.3. Denemeye alınan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerde 2000 yılına ait fenolojik gözlem sonuçları

Çeşit ve Tipler	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu	Olgunlaşma Tarihi
1	03 Nisan	05 Nisan	07 Nisan	--
16	03 Nisan	04 Nisan	06 Nisan	--
23	04 Nisan	06 Nisan	08 Nisan	--
Kırmızı	02 Nisan	04 Nisan	11 Nisan	10 Eylül
7	06 Nisan	09 Nisan	12 Nisan	--
12	03 Nisan	05 Nisan	07 Nisan	--
13	04 Nisan	06 Nisan	08 Nisan	--
25	04 Nisan	06 Nisan	08 Nisan	--
Siirt	04 Nisan	06 Nisan	13 Nisan	23 Eylül
18	07 Nisan	09 Nisan	12 Nisan	--
22	05 Nisan	09 Nisan	11 Nisan	--
Ohadi	06 Nisan	10 Nisan	16 Nisan	28 Eylül

Dişi çeşitlerde meyve olgunlaşma tarihlerine bakıldığında, 2000 yılında da öteki yıllarda olduğu gibi en erken Kırmızı çeşidinin (23 Eylül), en geç ise Ohadi çeşidinin (28 Eylül) olgunlaştığı görülmüştür.

Denemede kullanılan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerin üç yıllık fenolojik gözlemleri incelendiğinde, genel olarak çiçeklenme zamanının yıllara göre daha erken veya geç dönemlerde gerçekleşebildiği, ancak tozlayıcıların ve dişi çeşitlerin çiçeklenme sıralarında önemli bir değişikliğin olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3). Örneğin Kırmızı çeşidi her üç yılda da erken çiçeklenmeye başladığı halde, Ohadi çeşidi geç çiçeklenmeye başlamış; tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri de buna paralel şekilde gerçekleşmiştir. Çiçeklenmenin mevsim içerisinde genel olarak yıllara göre daha erken veya geç gerçekleşmesi, yıllar arasındaki iklim koşullarının ve özellikle hava sıcaklığının farklılığına bağlanabilir.

Çiçeklerin farklı zamanlarda açmasında özellikle sıcaklığın çok önemli rol oynadığını belirten **Ayfer (1959)**, uzun ve serin bir ilkbahardan sonra havaların birden ısınmasının antepfıstığında protandriyi azalttığını ve bunun sonucunda erkek ve dişi çiçeklerin açılma zamanının denk geldiğini bildirmiştir. **Açar (1997),** Ceylanpınar'da yürüttüğü bir çalışmada tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde çiçeklenme başlangıcının 29 Mart ile 11 Nisan arasında; tam çiçeklenmenin 1 Nisan ile 14 Nisan arasında ve çiçeklenme sonunun ise 4 Nisan ile 18 Nisan tarihleri arasında değiştiğini bildirmiştir.

4.1.2. Tozlayıcı Tiplerin Meyve Tutumuna Etkileri

Çalışmanın bu bölümünde, denemede kullanılan değişik tozlayıcı tiplerin Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde meyve tutumuna etkileri belirlenmiştir. 1998, 1999 ve 2000 yıllarında değişik tozlayıcılara ait saf çiçek tozlarıyla yapılan tozlamalar sonucunda elde edilen meyve tutma oranları belirlenmiştir.

Öte yandan, 2000 yılında yapılan denemelerde değişik tozlayıcıların yanı sıra, farklı oranlarda hazırlanan çiçek tozu karışımlarının da meyve tutumu üzerine etkileri belirlenmiştir. Yapılan tozlama çalışmalarında, %1, %5, %10, %50 ve %100'lük çiçek tozu-un karışımları kullanılmıştır. Bunlarda tozlayıcının (A faktörü) yanısıra, çiçek tozu karışım oranlarının da (B faktörü) etkisini belirlemek amacıyla faktöriyel deneme modeli uygulanmıştır. Bu uygulamalardan elde edilen sonuçlar da çeşitler bazında sırasıyla aşağıda verilmiştir.

4.1.2.1. Tozlayıcı Tiplerin Kırmızı Çeşidinde Meyve Tutumuna Etkisi

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinin meyve tutma oranları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Kırmızı çeşidinin 1998 yılında 23 nolu tozlayıcıyla meyve tutumu %12.33, serbest tozlanma sonucundaki meyve tutumu ise %11.85 düzeyinde olurken, 1 ve 16 nolu tozlayıcılarla meyve tutma oranı serbest tozlanmadan daha düşük olmuştur. 1999 yılında 16 nolu tozlayıcıyla meyve tutumu %13.98, serbest tozlanma sonucundaki meyve tutumu ise %11.89 dolayında olurken bu kez 1 ve 23 nolu

tozlayıcılarla meyve tutma oranı doğal tozlanmadan daha düşük olmuştur. 2000 yılında çiçeklenme döneminin çok kısa sürmesi ve buna bağlı olarak iş yoğunluğunun fazlalığı nedeniyle Ceylanpınar'da Kırmızı çeşidinin çiçeklenme döneminde yapılması gereken uygulamalar yapılamamıştır. 2001 yılında ise mutlak periyodisite gösteren bu çeşidin "yok" yılı olduğundan, 1, 16 ve 23 nolu tozlayıcılardan alınan çiçek tozlarıyla Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü deneme parsellerindeki Kırmızı çeşidine ait ağaçlarda tozlama uygulamaları yapılarak Kırmızı çeşidinin üçüncü yıl verileri buradan alınmıştır.

Çizelge 4.4'te de görülebileceği gibi 16 nolu tozlayıcıyla meyve tutumu (%6.92) hariç, öteki tozlayıcılarla meyve tutma oranları Ceylanpınar'dakilere göre daha yüksek bulunmuştur (Serbest Tozlanma: %14.03; 1 nolu tozlayıcı: %19.13; 23 nolu tozlayıcı: %22.50). Bu durumun, denemenin yürütüldüğü yıllarda Ceylanpınar'da yıllık yağışın oldukça düşük olmasından ve buradaki ağaçların yetersiz beslenmelerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çizelge 3.1'den de görülebileceği gibi Ceylanpınar'da 3 yıllık ortalama yağış miktarı 208.5 mm.dir. Buna karşılık aynı yıllarda Gaziantep'te ortalama yıllık yağış 520.1 mm olurken, 2001 yılındaki yıllık yağış 696.4 mm olarak gerçekleşmiştir **(Anonymous, 2002c)**.

Çizelge 4.4. Değişik tozlayıcı antepfıstığı tipleriyle tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Kombinasyon	Meyve Tutumu (%)			
	1998	1999	2001	Ortalama
Kırmızı x 1	7.73 c	10.14 b	19.13 ab	12.33 ab
Kırmızı x 16	10.59 b	13.98 a	6.92 b	10.50 b
Kırmızı x 23	12.33 a	10.19 b	22.50 a	15.01 a
Kırmızı - S.T.	11.85 ab	11.89 ab	14.03 ab	12.59 ab
D (%5)	1.695	2.377	12.049	3.627

3 yıllık ortalama meyve tutma oranları incelendiğinde, en yüksek meyve tutumunun 23 nolu tozlayıcıyla %15.01 düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Serbest tozlanma sonucundaki meyve tutumu %12.59 dolayında olurken, 1 ve 16 nolu tozlayıcılarla meyve tutma oranı serbest tozlanmadan daha düşük olmuştur. En düşük meyve tutma oranı ise 16 nolu tozlayıcıyla %10.50 düzeyinde gerçekleşmiştir.

2001 yılında yapılan tozlamalarda; Kırmızı çeşidinde değişik tozlayıcı ve çiçek tozu karışım oranlarının (AxB interaksiyonu) meyve tutumu üzerine etkileri

Çizelge 4.5'te verilmiştir. Bunların meyve tutumuna birlikte etkileri bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve tutumu 23 nolu tozlayıcının %50 ve %100'lük çiçek tozu – un karışımlarından elde edilmiştir. En düşük meyve tutumu ise 16 nolu tozlayıcının %100'lük (saf) çiçek tozuyla yapılan uygulamasından elde edilmiştir. Kırmızı çeşidinde çiçek tozu karışımlarının meyve tutumuna etkisi tozlayıcıdan tozlayıcıya farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.5. 2001 yılında değişik tozlayıcı ve çiçek tozu karışım oranlarıyla (AxB) tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Tozlayıcı No	Çiçek Tozu Karışım Oranı	Meyve Tutumu (%)
1	%1	12.22 ab
	%5	18.34 ab
	%10	18.24 ab
	%50	15.55 ab
	%100	19.13 ab
16	%1	12.48 ab
	%5	9.72 ab
	%10	9.35 ab
	%50	10.11 ab
	%100	6.92 b
23	%1	13.74 ab
	%5	19.17 ab
	%10	17.65 ab
	%50	21.44 a
	%100	22.50 a
S.T.	--	14.03 ab
D (%5)	--	11.322

Değişik çiçek tozu karışım oranlarının (B faktörü) Kırmızı çeşidinde meyve tutumuna etkileri Çizelge 4.6'da verilmiş ve çiçek tozu karışım oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte Kırmızı çeşidinde en yüksek meyve tutma oranı %100'lük çiçek tozu karışımından (%16.18) elde edilmiştir. %1'lik çiçek tozu – un karışımından elde edilen meyve tutma oranı (%12.81), serbest tozlanmayla elde edilen meyve tutma oranından daha (%14.03) düşük olmuş; öteki karışım oranlarından elde edilen meyve tutma oranları ise serbest tozlanmadan yüksek olmuştur.

Çizelge 4.6. 2001 yılında değişik çiçek tozu karışım oranlarıyla (B) tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Çiçek Tozu Karışım Oranı	Meyve Tutumu (%)
%1	12.81
%5	15.74
%10	15.08
%50	15.70
%100	16.18
S.T.	14.03
D (%5)	Ö.D.

Kırmızı çeşidinde tozlayıcıların (A faktörü) meyve tutumuna etkileri Çizelge 4.7'de verilmiştir. Meyve tutumu bakımından tozlayıcılar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve tutma oranı 23 nolu tozlayıcıdan elde edilirken, en düşük meyve tutumu 16 nolu tozlayıcıda görülmüştür.

Çizelge 4.7. 2001 yılında değişik tozlayıcılarla (A) tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Tozlayıcı No	Meyve Tutumu (%)
1	16.70 ab
16	9.72 c
23	18.90 a
S.T.	14.03 b
D (%5)	4.112

4.1.2.2. Tozlayıcı Tiplerin Siirt Çeşidinde Meyve Tutumuna Etkisi

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Siirt çeşidinin meyve tutma oranları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Siirt çeşidinin 1998 yılında 7 nolu tozlayıcıyla meyve tutumu %8.47, serbest tozlanma sonucundaki meyve tutumu ise %7.62 oranında olurken; 25, 12 ve 13 nolu tozlayıcılarla meyve tutma oranları serbest tozlanmadan daha düşük olmuştur. 1999 yılında serbest tozlanmayla Siirt çeşidinde en yüksek meyve tutumu (%9.00) gerçekleşmiş, bunu sırasıyla 25, 7, 13 ve 12 nolu tozlayıcılar izlemiştir. 2000 yılında 7 nolu tozlayıcıyla %8.69 oranında en iyi meyve tutumu olmuş, öteki tozlayıcılar ve serbest tozlanma istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4.8. Değişik tozlayıcı antepfıstığı tipleriyle tozlanan Siirt çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Kombinasyon	Meyve Tutumu (%)			
	1998	1999	2000	Ortalama
Siirt x 7	8.47 a	6.53 b	8.69 a	7.90 a
Siirt x 12	5.36 bc	3.95 c	4.80 b	4.70 c
Siirt x 13	5.12 c	4.33 c	4.98 b	4.81 bc
Siirt x 25	5.87 bc	6.61 b	4.10 b	5.53 abc
Siirt – S.T.	7.62 ab	9.00 a	4.92 b	7.18 ab
D (%5)	2.321	1.533	3.114	2.460

3 yıllık ortalama meyve tutma oranlarına bakıldığında, en yüksek meyve tutumunun 7 nolu tozlayıcıyla %7.90 oranında elde edildiği, bunu %7.18 oranında meyve tutumuyla serbest tozlanmanın izlediği, öteki tozlayıcılarla meyve tutma oranının ise serbest tozlanmadan daha düşük olduğu görülmüştür (Çizelge 4.8).

2000 yılında yapılan tozlamalarda; değişik tozlayıcıların yanı sıra çiçek tozu karışım oranlarının da Siirt çeşidinde meyve tutumu üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Siirt çeşidinde değişik tozlayıcı ve çiçek tozu karışım oranlarının (AxB interaksiyonu) meyve tutumu üzerine etkileri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. 2000 yılında değişik tozlayıcı ve çiçek tozu karışım oranlarıyla (AxB) tozlanan Siirt çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Tozlayıcı No	Çiçek Tozu Karışım Oranı	Meyve Tutumu (%)
7	%1	4.83cdef
	%5	7.15 abcd
	%10	6.85 abcd
	%50	9.82 a
	%100	8.69 ab
12	%1	5.26 b-f
	%5	4.16 cdef
	%10	5.10 b-f
	%50	5.09 b-f
	%100	4.80 cdef
13	%1	3.09 ef
	%5	5.76 b-f
	%10	6.48 a-e
	%50	7.54 abc
	%100	4.98 cdef
25	%1	3.01 ef
	%5	2.56 f
	%10	3.08 ef
	%50	5.59 b-f
	%100	4.10 cdef
S.T.	--	4.92 cdef
D (%5)	--	3.675

Bu çeşitte de tozlayıcı ile çiçek tozu karışım oranlarının meyve tutumuna etkileri bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. En yüksek meyve tutma oranı 7 nolu tozlayıcının %50'lik çiçek tozu – un karışımından (%9.82), en düşük meyve tutumu ise 25 nolu tozlayıcının %5'lik çiçek tozu – un karışımından (%2.56) elde edilmiştir. Öteki uygulamalardan elde edilen meyve tutma oranları, bu iki değer arasında yer almıştır. Siirt çeşidinde de çiçek tozu karışımlarının meyve tutumuna etkisi tozlayıcıdan tozlayıcıya farklılık göstermiştir.

Değişik çiçek tozu karışım oranlarının (B faktörü) Siirt çeşidinde meyve tutumuna etkileri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Meyve tutumu bakımından çiçek tozu karışım oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve tutma oranı %50'lik çiçek tozu – un karışımından (%7.01) elde edilirken, en düşük meyve tutumu %1'lik çiçek tozu karışımından (%4.05) elde edilmiştir. Öteki çiçek tozu karışım oranları ve serbest tozlanma ise bu iki değer arasında yer almıştır.

Çizelge 4.10. 2000 yılında değişik çiçek tozu karışım oranlarıyla (B) tozlanan Siirt çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Çiçek Tozu Karışım Oranları	Meyve Tutumu (%)
%1	4.05 c
%5	4.91 bc
%10	5.38 b
%50	7.01 a
%100	5.64 b
S.T.	4.92 bc
D (%5)	1.348

Siirt çeşidinde tozlayıcıların meyve tutumuna etkileri Çizelge 4.11'de verilmiştir. Meyve tutumu bakımından tozlayıcılar arasındaki fark istatistiksel olarak

Çizelge 4.11. 2000 yılında değişik tozlayıcılarla (A) tozlanan Siirt çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Tozlayıcı No	Meyve Tutumu (%)
7	7.47 a
12	4.88 b
13	5.57 b
25	3.67 c
S.T.	4.92 bc
D (%5)	1.691

önemli bulunmuştur. En yüksek meyve tutma oranı 7 nolu tozlayıcının, en düşük oran ise 25 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla tozlanan ağaçlardan elde edilmiştir.

4.1.2.3. Tozlayıcı Tiplerin Ohadi Çeşidinde Meyve Tutumuna Etkisi

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Ohadi çeşidinin meyve tutma oranları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Ohadi çeşidinin 1998 yılında en yüksek meyve tutma değerlerinin 18 nolu tozlayıcı (%4.31) ve serbest tozlanmayla (%4.17) sağlandığı, 22 nolu tozlayıcının ise %2.47 oranıyla en düşük meyve tutumunu sağladığı görülmüştür.

1999 yılında 18 nolu tozlayıcıyla Ohadi çeşidinde en yüksek meyve tutumu (%11.16) gerçekleşmiş, bunu %9.25 oranıyla serbest tozlanma izlemiş, 22 nolu tozlayıcı ise yine en düşük meyve tutumunu sağlamıştır.

2000 yılında 22 nolu tozlayıcıyla %15.36 oranında meyve tutumu olmuş, en düşük meyve tutma oranı ise %10.63 ile serbest tozlanmadan elde edilmiştir.

Ohadi çeşidine ait üç yıllık ortalama meyve tutma oranları incelendiğinde, en yüksek meyve tutumunun 18 nolu tozlayıcıyla %10.04 oranında gerçekleştiği, serbest tozlanmayla 22 nolu tozlayıcının ise birbirine yakın değerlerle bunu izlediği görülmüştür.

Çizelge 4.12. Değişik tozlayıcı antepfıstığı tipleriyle tozlanan Ohadi çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Kombinasyon	Meyve Tutumu (%)			
	1998	1999	2000	Ortalama
Ohadi x 18	4.31 a	11.16 a	14.66 a	10.04 a
Ohadi x 22	2.47 b	7.48 b	15.36 a	8.44 ab
Ohadi - S.T.	4.17 a	9.25 ab	10.63 b	8.02 b
D (%5)	0.770	2.172	2.791	1.711

2000 yılında yapılan tozlamalarda; değişik tozlayıcıların (A faktörü) yanı sıra çiçek tozu karışım oranlarının (B faktörü) Ohadi çeşidinde meyve tutumu üzerine etkileri belirlenmiştir.

Değişik tozlayıcı ve çiçek tozu karışım oranlarının Ohadi çeşidinde meyve tutumu üzerine etkileri Çizelge 4.13'te verilmiştir. Kırmızı ve Siirt çeşitlerinde olduğu gibi, bu çeşitte de tozlayıcı ile çiçek tozu karışım oranlarının meyve tutumuna

birlikte etkileri (AxB interaksiyonu) bakımından, uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. En yüksek meyve tutma oranı 22 nolu tozlayıcının %5'lik çiçek tozu – un karışımından elde edilirken, en düşük meyve tutumu 22 nolu tozlayıcının %50'lik çiçek tozu – un karışımından elde edilmiştir.

Ohadi çeşidinde her iki tozlayıcının da %5'lik çiçek tozu karışımından daha yüksek meyve tutumu elde edilmiştir.

Çizelge 4.13. 2000 yılında değişik tozlayıcı ve çiçek tozu karışım oranlarıyla (AxB) tozlanan Ohadi çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Tozlayıcı No	Çiçek Tozu Karışım Oranı	Meyve Tutumu (%)
18	%1	14.63 ab
	%5	16.13 ab
	%10	14.01 ab
	%50	14.48 ab
	%100	14.66 ab
22	%1	15.07 ab
	%5	18.53 a
	%10	11.79 ab
	%50	10.22 b
	%100	15.36 ab
S.T.	--	10.63 ab
D (%5)	--	7.900

Ohadi çeşidinde değişik çiçek tozu karışım oranlarının meyve tutumu üzerine etkileri Çizelge 4.14'te verilmiş ve çiçek tozu karışım oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ohadi çeşidinde en yüksek meyve tutma oranı %5'lik çiçek tozu–un karışımından, en düşük oran ise serbest tozlanmadan elde edilmiştir.

Çizelge 4.14. 2000 yılında değişik çiçek tozu karışım oranlarıyla (B) tozlanan Ohadi çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Çiçek Tozu Karışım Oranları	Meyve Tutumu (%)
%1	14.85 ab
%5	17.33 a
%10	12.90 ab
%50	12.35 ab
%100	15.01 ab
S.T.	10.63 b
D (%5)	4.725

Ohadi çeşidinde tozlayıcıların (A faktörü) meyve tutumuna etkileri Çizelge 4.15'de verilmiştir. Meyve tutumu bakımından tozlayıcılar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve tutma oranı 18 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla tozlanan ağaçlardan elde edilirken, en düşük meyve tutumu serbest tozlanmadan elde edilmiştir.

Çizelge 4.15. 2000 yılında değişik tozlayıcılarla (A) tozlanan Ohadi çeşidinde meyve tutma değerleri (%)

Tozlayıcı No	Meyve Tutumu (%)
18	14.78 a
22	14.19 a
S.T.	10.63 b
D (%5)	2.238

Denememizdeki tozlayıcı tiplerin meyve tutumuna etkileri incelendiğinde, Siirt çeşidi başta olmak üzere hem yapay tozlanan hem de serbest tozlanan kombinasyonlarda genel olarak meyve tutma oranlarının düşük olduğu görülmektedir. Denemede kullanılan antepfıstığı çeşitlerinden Kırmızı için 23 nolu, Siirt için 7 nolu ve Ohadi için ise 18 nolu tozlayıcı en yüksek meyve tutumunu sağlamıştır.

2000 yılında yapılan uygulamalarda, çiçek tozu karışımlarının meyve tutumuna etkisinin tozlayıcıdan tozlayıcıya farklılık gösterdiği ve her tozlayıcı için farklı bir çiçek tozu karışım oranının daha iyi meyve tutumu sağladığı belirlenmiştir. Sonuçta her çeşit için farklı bir çiçek tozu–un karışımının daha iyi meyve tutumu sağladığı ve bunun Kırmızı için %100'lük, Siirt için %50'lik ve Ohadi için ise %5'lik çiçek tozu–un karışımı olduğu belirlenmiştir.

Ayfer ve ark. (1990), antepfıstığında serbest tozlanma koşullarında %16.5 oranında meyve tutumu elde ettiklerini ve bunun da orta derecede bir verim olduğunu bildirirken, **Kuru ve Ayfer (1990)**, başlangıçtaki çiçeklerin yaklaşık %13'ünün (yapay tozlamada ortalama %12 ve serbest tozlamada ortalama %14) içli meyveye dönüştüğünü belirtmişlerdir. **Ak (1992)**, antepfıstığında yaptığı bir çalışmada iki yılın genel ortalamalarına göre meyve tutma oranlarının doğal tozlanmayla %9.68 ve %10.91 olduğu halde, yapay tozlamayla %20.21 ve %18.75

olduğunu bildirmiştir. **Kuru (1995)**, yeterince tozlanamayan antepfıstığı bahçelerinde, %1 ve %4 çiçek tozu – un karışımlarıyla yapay tozlama denemeleri yapmış ve bu denemelerin sonunda % 1' lik çiçek tozu-un karışımından başarılı sonuçlar elde etmiştir. **Açar ve ark. (2001)**, Siirt çeşidinde yapay tozlanan ağaçlarda meyve tutma oranını %14.13 bulurken, doğal tozlanan ağaçlarda bu oranın %9.40 olduğunu bildirmişlerdir. Öte yandan antepfıstığında meyve tutumunun sadece tozlanma ve döllenme tarafından kontrol edilmediği, aynı zamanda gübreleme, sulama, budama vb. kültürel bakım işlemlerinin de meyve tutumu üzerine önemli oranda etki ettiği bildirilmektedir **(Goldhamer ve ark., 1988; Arpacı ve ark., 1995b; Tekin ve ark., 1995; Açar ve ark; 2001)**.

4.1.3. Çiçek ve Meyve Dökümlerinin Belirlenmesi

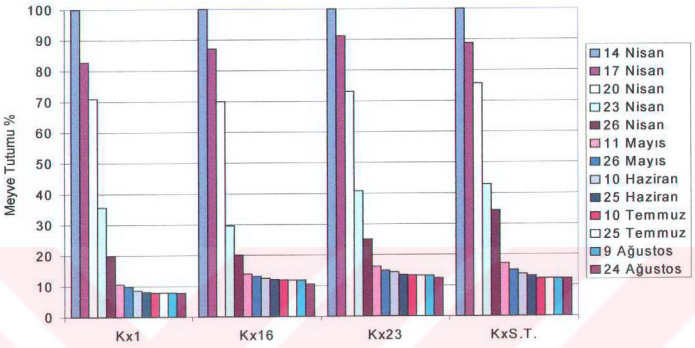
Denemede kullanılan değişik tozlayıcı tiplerin Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde çiçek ve meyve dökümüne etkileri belirlenmiştir. Bu amaçla tozlama sırasında salkımlarda ilk çiçek sayımı yapılmış ve bundan sonra belirli zaman aralıklarıyla derime kadar salkımlarda sayım yapılarak çiçek ve küçük meyve dökümleri, haziran dökümleri ve derim öncesi dökümler sonrasında meyve tutma değerleri % olarak belirlenmiştir.

4.1.3.1. Kırmızı Çeşidinde Çiçek ve Meyve Dökümleri

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinin 1998 yılı gelişme dönemi boyunca gerçekleşen meyve tutma oranları Şekil 4.1'de verilmiştir.

1998 yılında Kırmızı çeşidinin tam çiçeklenme tarihi 9 Nisan olarak belirlenmiş ve bunlarda ilk çiçek sayımları tam çiçeklenmeden 5 gün sonra (14 Nisan) yapılmıştır. Şekil 4.1'de görüldüğü gibi ilk sayımdan sonra çiçek dökümleri başlamış ve 11 Mayıs tarihine kadar çiçek ve meyve dökümleri yüksek düzeyde devam etmiştir. Bu tarihten sonra meyve dökümleri azalmış ve haziran ayında da dökümler devam etmiştir. Temmuz ve ağustos aylarında meyve dökümleri en düşük düzeyde olmuş ve derim öncesinde az da olsa bir miktar meyve dökümü

gerçekleşmiştir. 1998 yılında Kırmızı çeşidinde kombinasyonların ortalamalarına göre toplam %89.37 oranında çiçek ve meyve dökümü meydana gelmiştir.



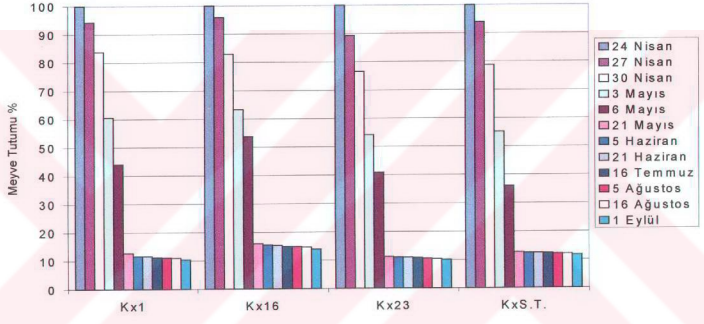
Şekil 4.1. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinde 1998 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)

1999 yılında Kırmızı çeşidinin tam çiçeklenme tarihi 18 Nisan olarak belirlenmiş ve bunlarda ilk çiçek sayımları tam çiçeklenmeden 6 gün sonra (24 Nisan) yapılmıştır.

Kırmızı çeşidinde 1999 yılı gelişme dönemi boyunca gerçekleşen meyve tutma oranları Şekil 4.2'de verilmiştir. Şekilden de görülebileceği gibi ilk sayımdan sonra çiçek dökümleri başlamış ve 21 Mayıs tarihine kadar şiddetli bir şekilde çiçek ve meyve dökümleri devam etmiştir. Bundan sonra meyve dökümleri oldukça azalmış ve derime kadar bu düzeyde devam etmiştir. 1999 yılında Kırmızı çeşidinde kombinasyonların ortalamalarına göre toplam %88.45 oranında çiçek ve meyve dökümü meydana gelmiştir.

Kırmızı çeşidinde 6 Mayıs - 21 Mayıs tarihleri arasında görülen yüksek meyve dökümünün 1999 yılı Mayıs ayındaki yüksek sıcaklık ve düşük nem koşullarından kaynaklandığı sanılmaktadır (Çizelge 3.1). **Ayfer'e (1959)** göre antepfıstığında çiçek ve meyve dökümleri üzerine etki eden iki önemli iklim faktörü sıcaklık (düşük ve yüksek sıcaklık) ve yağıştır. Daha çok çiçek ve küçük meyve

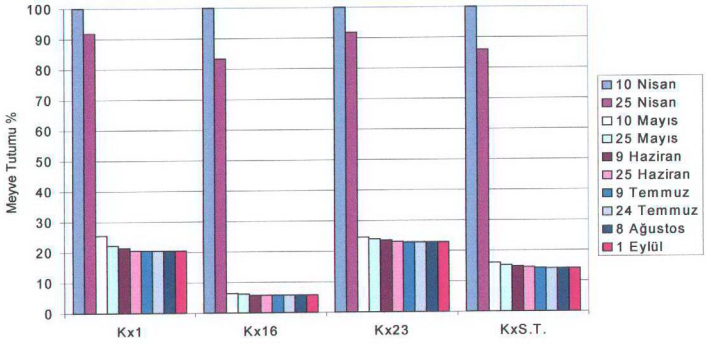
dönemlerinde görülen yüksek sıcaklıklar dökümlere neden olmaktadır. Araştırıcıya göre çiçek döneminde ve bundan kısa bir süre sonra meyve ağaçlarında transpirasyon çok şiddetli olmaktadır. Antepfıstıkları genellikle kıraç ve meyilli arazilerde bulunduklarından, su kapasitesi düşük olan bu topraklarda ağaçlar bu dönemdeki su dengelerini, hızlı bir şekilde kuramamaktadır. Bu durumda osmotik güçleri çiçek ve küçük meyvelere göre daha yüksek olan yapraklar, su yetersizliğinden ötürü çiçek ve küçük meyvelerden su çekebilmekte, dolayısıyla kuraklığın etkisi bu organlarda yapraklardan daha önce görülebilmekte ve sonuçta dökümler meydana gelmektedir.



Şekil 4.2. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinde 1999 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)

Kırmızı çeşidinde 2000 yılı gelişme dönemi boyunca gerçekleşen meyve tutma oranları Şekil 4.3'de verilmiştir.

2000 yılında Kırmızı çeşidinin tam çiçeklenme tarihi 4 Nisan olarak belirlenmiş ve ilk çiçek sayımları tam çiçeklenmeden 6 gün sonra (10 Nisan) yapılmıştır. 2000 yılında salkımlardaki çiçek ve meyve sayımları 15 günlük aralıklarla yapılmıştır. İlk sayımdan itibaren çiçek dökümleri başlamış ve 10 Mayıs tarihine kadar yüksek düzeyde çiçek ve meyve dökümleri devam etmiştir. Bundan sonra meyve dökümleri oldukça azalmış ve derime kadar bu düzeyde devam etmiştir. 2000 yılında Kırmızı çeşidinde kombinasyonların ortalamalarına göre toplam %84.35 oranında çiçek ve meyve dökümü meydana gelmiştir.



Şekil 4.3. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinde 2000 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)

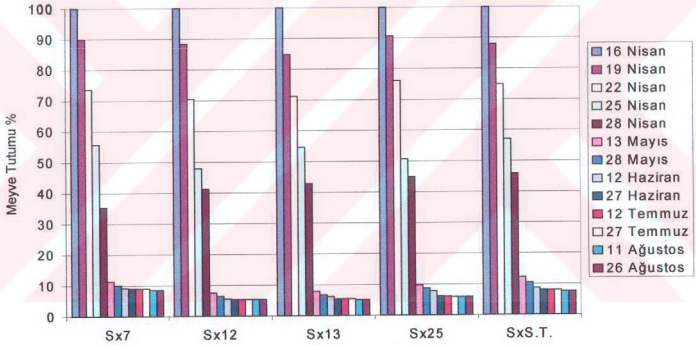
Kırmızı çeşidinde her üç yılda da en şiddetli dökümler çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası döküm dönemlerinde meydana gelmiş ve bu döküm periyodu 25-30 gün devam etmiştir. Çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dökümler şiddetli olduğundan haziran dökümleri ve derim öncesi dökümlerin şiddeti az olmuştur. **Ayfer ve ark. (1990)**, yaptıkları bir araştırmada, antepfıstıklarında çok erken dönemde %6 oranında gerçekleşen salkımların uç kısımlarında bulunan çiçeklerin dökümü, tam çiçeklenmeden hemen sonra başlayan ve yaklaşık 1 ay devam eden %71.2 oranındaki çiçek ve küçük meyve dökümleri ve %6.3 oranındaki haziran dökümleri olmak üzere toplam %83.5 oranında döküm meydana geldiğini belirlemişlerdir.

Denemede kullanılan Kırmızı çeşidinin toplam çiçek ve meyve dökümleri %84.28 ile %89.30 arasında değişmiştir. Çiçek ve meyve dökümleri bakımından kombinasyonlara bakıldığında, en yüksek dökümün 1998 yılında 1, 1999'da 1 ve 23, 2000 yılında ise 16 nolu tozlayıcıyla tozlanan ağaçlarda meydana geldiği görülmüştür.

4.1.3.2. Siirt Çeşidinde Çiçek ve Meyve Dökümleri

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Siirt çeşidinde 1998 yılı gelişme dönemi boyunca gerçekleşen meyve tutma oranları Şekil 4.4'te verilmiştir.

1998 yılında Siirt çeşidinin tam çiçeklenme tarihi 12 Nisan olarak belirlenmiş ve bunlarda ilk çiçek sayımları tam çiçeklenmeden 4 gün sonra (16 Nisan) yapılmıştır. Şekil 4.4'te görüldüğü gibi ilk sayımdan itibaren çiçek dökümleri başlamış ve 13 Mayıs tarihine kadar şiddetli bir şekilde çiçek ve meyve dökümleri devam etmiştir. 7 nolu tozlayıcıyla tozlanan ağaçlar hariç 25 - 28 Nisan tarihleri arasındaki dökümün şiddeti daha az olmuş ve bundan sonra tüm kombinasyonlarda 13 Mayısa kadar tekrar şiddetli bir meyve dökümü meydana gelmiştir. Bu tarihten sonra haziran ayında az da olsa meyve dökümleri görülmüştür.

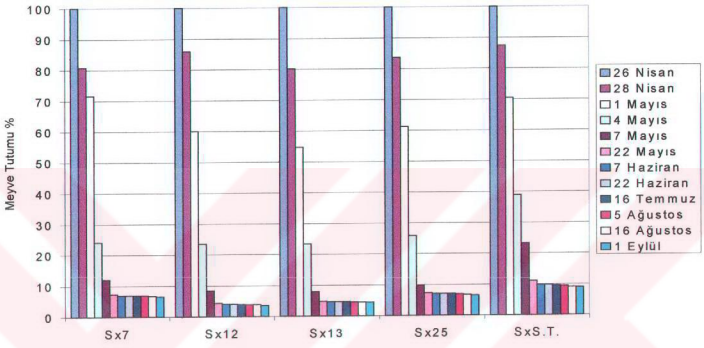


Şekil 4.4. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Siirt çeşidinde 1998 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)

1998 yılında Siirt çeşidinde kombinasyonların ortalamalarına göre toplam %93.51 oranında çiçek ve meyve dökümü meydana gelmiştir.

Siirt çeşidinin 1999 yılı gelişme dönemi boyunca gerçekleşen meyve tutma oranları Şekil 4.5'te verilmiştir. 1999 yılında Siirt çeşidinin tam çiçeklenme tarihi 22 Nisan olarak belirlenmiş ve bunlarda ilk çiçek sayımları tam çiçeklenmeden 4 gün sonra (26 Nisan) yapılmıştır. Şekilde görüldüğü gibi ilk sayımdan itibaren çiçek dökümleri başlamış ve 7 Mayıs tarihine kadar şiddetli bir şekilde çiçek ve meyve

dökümleri devam etmiştir. Bundan sonra meyve dökümleri mayıs ayı sonuna kadar devam etmiş ve derime kadar hemen hemen bu düzeyde kalmıştır. 1999 yılında Siirt çeşidinde kombinasyonların ortalamalarına göre toplam %93.92 oranında çiçek ve meyve dökümü meydana gelmiştir.

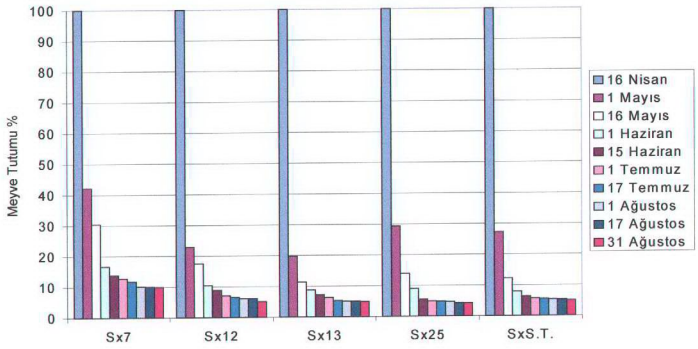


Şekil 4.5. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Siirt çeşidinde 1999 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)

Siirt çeşidinin 2000 yılı gelişme dönemi boyunca gerçekleşen meyve tutma oranları Şekil 4.6'da verilmiştir.

2000 yılında Siirt çeşidinin tam çiçeklenme tarihi 6 Nisan olarak belirlenmiş ve bunlarda ilk çiçek sayımları tam çiçeklenmeden 10 gün sonra (16 Nisan) yapılmıştır. 2000 yılında salkımlardaki çiçek ve meyve sayımları 15 günlük aralıklarla yapılmıştır.

Şekil 4.6'da görüldüğü gibi, ilk sayımdan itibaren çiçek dökümleri başlamış ve 1 Mayıs tarihine kadar şiddetli bir döküm meydana gelmiştir. Bundan sonra 1 Hazirana kadar daha düşük oranda dökümler devam etmiş ve Haziran-Temmuz aylarında da bir miktar meyve dökümü gözlenmiştir. 2000 yılında Siirt çeşidinde kombinasyonların ortalamalarına göre toplam %94.50 oranında çiçek ve meyve dökümü meydana gelmiştir.



Şekil 4.6. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Siirt çeşidinde 2000 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)

Siirt çeşidinde her üç yılda da en şiddetli dökümler, çiçeklenme sonrası döküm döneminde meydana gelmiş ve bu döküm periyodu 28-40 gün devam etmiştir. Çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dökümler şiddetli olduğundan haziran dökümleri ve derim öncesi dökümlerin şiddeti az olmuştur.

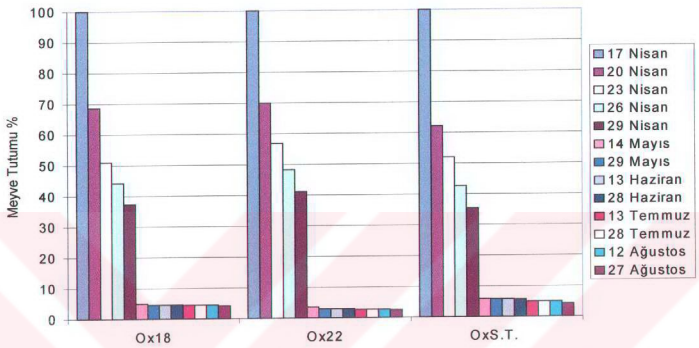
Denemede kullanılan Siirt çeşidinin toplam çiçek ve meyve dökümleri ortalama %93.50 ile %94.16 arasında değişmiş ve Kırmızı çeşidine göre daha yüksek olmuştur.

4.1.3.3. Ohadi Çeşidinde Çiçek ve Meyve Dökümleri

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Ohadi çeşidinde 1998 yılı gelişme dönemi boyunca gerçekleşen meyve tutma oranları Şekil 4.7'de verilmiştir.

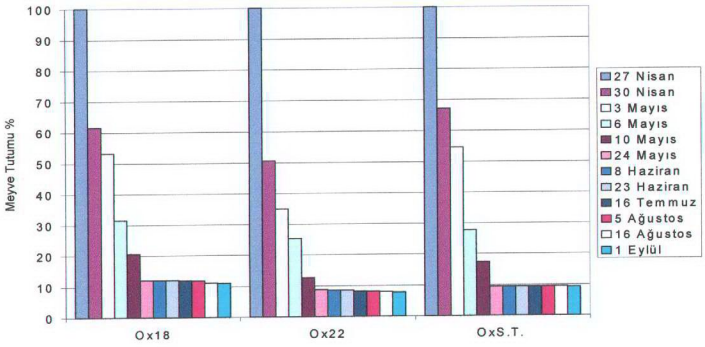
1998 yılında Ohadi çeşidinin tam çiçeklenme tarihi 14 Nisan olarak belirlenmiş ve ilk çiçek sayımları tam çiçeklenmeden 3 gün sonra (17 Nisan) yapılmıştır. Şekil 4.7'de görüldüğü gibi Ohadi çeşidinde ilk sayımdan itibaren çiçek dökümleri başlamış ve 14 Mayıs tarihine kadar şiddetli bir şekilde çiçek ve meyve dökümleri devam etmiştir. En fazla döküm 29 Nisan - 14 Mayıs tarihleri arasında meydana gelmiştir. Bu tarihten sonra meyve dökümleri çok düşük düzeyde olmuş ve

derim öncesinde az da olsa bir miktar meyve dökümü gerçekleşmiştir. 1998 yılında Ohadi çeşidinde her üç kombinasyonun ortalaması olarak toplam %96.35 oranında çiçek ve meyve dökümü meydana gelmiştir.



Şekil 4.7. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Ohadi çeşidinde 1998 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)

Ohadi çeşidinde 1999 yılı gelişme dönemi boyunca gerçekleşen meyve tutma oranları Şekil 4.8'de verilmiştir. 1999 yılında Ohadi çeşidinin tam çiçeklenme tarihi 24 Nisan olarak belirlenmiş ve ilk çiçek sayımları tam çiçeklenmeden 3 gün sonra (27 Nisan) yapılmıştır. Şekilde görüldüğü gibi ilk sayımdan itibaren çiçek dökümleri başlamış ve 24 Mayısa kadar çiçek ve meyve dökümleri yüksek oranda devam etmiştir. En yüksek döküm oranı 27 – 30 Nisan arasında gerçekleşmiştir. 24 Mayıstan sonra derime kadar önemli bir döküm görülmemiştir. 1999 yılında Ohadi çeşidinde her üç kombinasyonun ortalaması olarak toplam %90.70 oranında çiçek ve meyve dökümü meydana gelmiştir. İlkbaharda meyve dökümü yüksek olduğundan daha sonraki dönemlerde çok az miktarda meyve dökümü olmuştur.

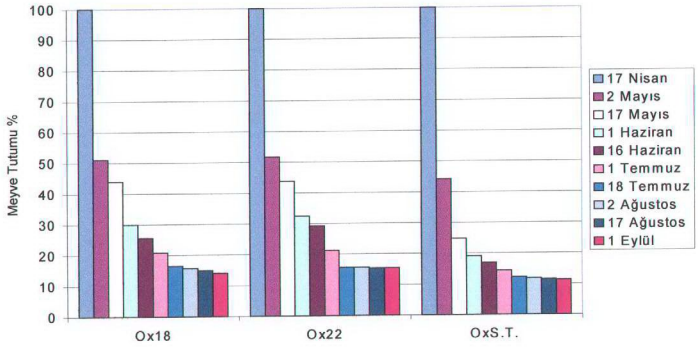


Şekil 4.8. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Ohadi çeşidinde 1999 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)

Ohadi çeşidinde 2000 yılı gelişme dönemi boyunca gerçekleşen meyve tutma oranları Şekil 4.9'da verilmiştir.

2000 yılında Ohadi çeşidinin tam çiçeklenme tarihi 10 Nisan olarak belirlenmiş ve bunlarda ilk çiçek sayımları tam çiçeklenmeden 7 gün sonra (17 Nisan) yapılmıştır. Şekil 4.9'da görüldüğü gibi ilk sayımdan itibaren çiçek dökümleri başlamış ve 1 Hazirana kadar çiçek ve meyve dökümleri yüksek oranda devam etmiştir. 17 Nisandan 2 Mayısa kadar en şiddetli dökümün meydana geldiği belirlenmiştir. Bundan sonra Haziran – Temmuz aylarında da önemli düzeyde meyve dökümleri gözlenmiş ve derime kadar devam etmiştir. 2000 yılında Ohadi çeşidinde her üç kombinasyonun ortalaması olarak toplam %86.45 oranında çiçek ve meyve dökümü meydana gelmiştir.

Ohadi çeşidinde 1998 ve 1999 yıllarında en şiddetli dökümler çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası döküm döneminde meydana gelmiş ve bu döküm periyodu 27 gün sürmüştür. 2000 yılında ise tam çiçeklenmeden derime kadar dökümler giderek azalan bir hızla devam etmiştir. 1998 ve 1999 yıllarında çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dökümler şiddetli olduğundan haziran ve derim öncesi dökümleri oldukça düşük olmuştur.



Şekil 4.9. Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Ohadi çeşidinde 2000 yılı gelişme dönemi boyunca meyve tutma oranları (%)

Denemede kullanılan Ohadi çeşidinin toplam çiçek ve meyve dökümleri %86.39 ile %96.37 arasında değişmiştir.

4.1.4. Çiçek Tozu Karışım Oranları, Tozlama Mesafesi ve Reseptiflik Düzeyleri ile İlgili Uygulamalar

Denemenin bu bölümünde Siirt x 13 numaralı tozlayıcı kombinasyonu kullanılmış ve deneme 3 faktörlü faktöriyel deneme modelinde kurulmuştur. Tozlama sırasında çiçek tozu karışım oranlarının (1. faktör), tozlama mesafelerinin (2. faktör) ve çiçeklerin reseptiflik düzeylerinin (3. faktör) ayrı ayrı ve birlikte (interaksiyon) antepfıstığında meyve tutumu üzerine olan etkileri incelenmiştir. Tozlama sırasında salkımlarda ilk çiçek sayımı yapılmış ve bundan sonra derim zamanında salkımlarda sayım yapılarak meyve tutma oranları % olarak belirlenmiştir.

Çiçek tozu karışım oranı, çiçek tozu uygulama mesafesi ve reseptiflik düzeylerinin meyve tutumu üzerine etkileri Çizelge 4.16'da verilmiştir. Bu üç faktörün birlikte etkileri (AxBxC interaksiyonu) bakımından uygulamalardan elde edilen meyve tutma oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Buna göre en yüksek meyve tutumu, %10'luk çiçek tozu – un karışımının, 25 cm mesafeden, 0+2. günlerde yapılan uygulamasından elde edilmiştir. En düşük meyve

tutumu ise %100'luk çiçek tozu – un karışımının, 50 cm mesafeden, 0+4. günlerde yapılan uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4.16. Değişik çiçek tozu karışım oranı, çiçek tozu uygulama mesafesi ve reseptiflik düzeylerinde (AxBxC) yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)

Çiçek Tozu Karışım Oranı	Çiçek Tozu Uyg. Mesafe	Reseptiflik Düzeyleri						
		0. gün	2. gün	4. gün	0+2. günler	0+4. günler	2+4. günler	0+2+4. günler
%1	25 cm	3.83 f-j	10.77 a-f	7.36 a-j	5.44 b-j	5.43 b-j	7.02 a-j	5.99 b-j
	50 cm	6.69 b-j	7.91 a-j	5.38 b-j	7.28 a-j	4.27 f-j	5.53 b-j	2.05 ij
	100 cm	5.57 b-j	4.70 f-j	6.61 b-j	7.75 a-j	3.54 g-j	6.41 b-j	5.20 b-j
%5	25 cm	11.90 a-f	6.57 b-j	8.95 a-j	3.46 f-j	7.97 a-j	10.96 a-h	11.76 a-f
	50 cm	10.31 a-h	11.28 a-f	11.19 a-g	9.39 a-j	7.69 a-j	6.62 b-j	8.44 a-j
	100 cm	12.96 a-e	8.56 a-j	11.47 a-f	10.42 a-i	7.14 a-j	10.30 a-h	5.73 b-j
%10	25 cm	6.65 b-j	7.87 a-j	8.88 a-j	15.94 a	7.17 a-j	4.95 f-j	4.14 f-j
	50 cm	9.09 a-j	7.06 b-j	5.15 b-j	6.25 b-j	6.42 b-j	9.02 a-j	3.00 g-j
	100 cm	14.98 ab	10.81 a-h	9.09 a-j	7.33 b-j	5.71 b-j	9.26 a-j	7.64 a-j
%50	25 cm	10.73 a-j	5.28 b-j	4.90 b-j	12.19 a-f	7.20 a-j	4.64 d-j	12.89 a-f
	50 cm	5.36 e-j	6.13 c-j	13.55 a-c	3.64 f-j	9.11 a-j	9.50 a-i	11.59 a-h
	100 cm	7.01 a-j	11.36 a-h	13.99 a-d	8.70 a-j	10.97 a-h	3.10 g-j	9.59 a-i
%100	25 cm	4.95 f-j	7.12 a-j	4.13 f-j	4.25 d-j	3.16 g-j	2.38 ij	3.58 g-j
	50 cm	7.86 a-j	4.23 f-j	9.12 a-j	5.63 b-j	1.98 j	6.38 b-j	7.67 a-j
	100 cm	5.96 b-j	3.00 hij	4.08 e-j	5.63 b-j	3.13 g-j	5.93 b-j	8.88 a-j
D (%5)	--	9.532						

Çiçek tozu uygulama mesafesi ve reseptiflik düzeylerinin meyve tutumu üzerine etkileri Çizelge 4.17'de verilmiştir. Çiçek tozu uygulama mesafesi ile reseptiflik düzeylerinin birlikte etkileri (BxC interaksiyonu) bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve tutumu 100 cm'lik uygulama mesafesinde 0. ve 4. gün ve 50 cm'lik uygulama mesafesinde 4. günde yapılan tozlamalardan elde edilmiştir. En düşük meyve tutumu ise 50 cm'lik uygulama mesafesinde 0+4. günde yapılan uygulamadan elde edilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi genel olarak 100 cm'lik mesafeden uygulanan çiçek tozlarında meyve tutumu daha iyi olmuştur.

Çizelge 4.17. Değişik çiçek tozu uygulama mesafesi ve reseptiflik düzeylerinde (BxC) yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)

Çiçek Tozu Uygulama Mesafesi	Reseptiflik Düzeyleri	Meyve Tutumu (%)
25 cm	0. gün	7.61 abc
	2. gün	7.52 abc
	4. gün	6.84 abc
	0+2. günler	8.26 abc
	0+4. günler	6.19 abc
	2+4. günler	5.99 bc
	0+2+4. günler	7.67 abc
50 cm	0. gün	7.86 abc
	2. gün	7.32 abc
	4. gün	8.88 a
	0+2. günler	6.44 abc
	0+4. günler	5.90 c
	2+4. günler	7.41 abc
	0+2+4. günler	6.55 abc
100 cm	0. gün	9.30 a
	2. gün	7.69 abc
	4. gün	9.05 a
	0+2. günler	7.96 abc
	0+4. günler	6.10 abc
	2+4. günler	7.00 abc
	0+2+4. günler	7.41 abc
D (%5)	--	3.371

Çiçek tozu karışım oranı ve reseptiflik düzeylerinin meyve tutumu üzerine etkileri Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çiçek tozu karışım oranı ile reseptiflik düzeylerinin birlikte etkileri (AxC interaksiyonu) bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.17 incelendiğinde, en yüksek meyve tutumunun %5'lik çiçek tozu – un karışımıyla, 0. günde (tam çiçeklenmede) yapılan tek uygulamadan elde edildiği, en düşük meyve tutumunun ise %100'lük (saf) çiçek tozuyla 0+4. günlerde iki kez yapılan uygulamadan elde edildiği görülmektedir. Dişi çiçeklerin reseptiflik düzeylerindeki günlere göre yapılan tozlama uygulamalarından elde edilen sonuçlar, çiçek tozu karışım oranlarına göre birbirinden farklı bulunmuştur. Örneğin %1'lik çiçek tozu karışımında en iyi meyve tutumu 2. gündeki tozlamadan elde edilirken, %5 ve %10'luk karışımlar için

0. günde yapılan tozlamayla; %50 ve %100'lük çiçek tozu karışımları için ise 0+2+4. günlerde yapılan tozlamalarla daha yüksek oranda meyve tutumu olmuştur.

Çizelge 4.18. Değişik çiçek tozu karışım oranı ve reseptiflik düzeylerinde (AxC) yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)

Çiçek Tozu Karışım Oranı	Reseptiflik Düzeyleri	Meyve Tutumu (%)
%1	0. gün	5.37 f-j
	2. gün	7.79 a-i
	4. gün	6.45 c-i
	0+2. günler	6.82 a-i
	0+4. günler	4.42 ij
	2+4. günler	6.32 e-j
	0+2+4. günler	4.41 hij
%5	0. gün	11.72 a
	2. gün	8.81 a-i
	4. gün	10.54 abc
	0+2. günler	7.75 a-i
	0+4. günler	7.60 a-i
	2+4. günler	9.29 a-e
	0+2+4. günler	8.64 a-g
%10	0. gün	10.24 a-e
	2. gün	8.58 a-h
	4. gün	7.71 a-i
	0+2. günler	9.84 a-e
	0+4. günler	6.43 d-j
	2+4. günler	7.74 b-i
	0+2+4. günler	4.93 hij
%50	0. gün	7.70 a-i
	2. gün	7.59 a-i
	4. gün	10.81 abc
	0+2. günler	8.18 a-i
	0+4. günler	9.09 a-g
	2+4. günler	5.75 ghij
	0+2+4. günler	11.36 ab
%100	0. gün	6.25 f-j
	2. gün	4.78 hij
	4. gün	5.77 e-j
	0+2. günler	5.17 f-j
	0+4. günler	2.75 j
	2+4. günler	4.89 hij
	0+2+4. günler	6.71 d-j
D (%5)	--	4.718

Çiçek tozu karışım oranı ve çiçek tozu uygulama mesafelerinin meyve tutumu üzerine etkileri Çizelge 4.19'da verilmiştir. Bu iki faktörün birlikte etkileri (AxB

interaksiyonu) bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek meyve tutumu %5'lik çiçek tozu – un karışımının 100 cm ve 50 cm'lik mesafeleri ile %10 ve %50'lik çiçek tozu karışımlarının 100 cm'lik uygulama mesafelerinden elde edilmiştir. En düşük meyve tutumu ise %100'lük (saf) çiçek tozunun 25 cm'den yapılan uygulamasından elde edilmiştir. Buradan da yapay tozlamada yakın mesafeden saf çiçek tozu uygulamasının meyve tutumu üzerindeki olumsuz etkisi açıkça görülebilmektedir. Çizelge 4.19'dan anlaşılabileceği gibi, 100 cm'lik çiçek tozu uygulama mesafelerinde meyve tutumu daha iyi olmuştur. Yapay tozlamada çiçek tozları yakından uygulandığında, stigma üzerine gelen çiçek tozu sayısı arttığı için, döküm oranı artmış ve meyve tutumu olumsuz etkilenmiştir.

Çizelge 4.19. Değişik çiçek tozu karışım oranı ve çiçek tozu uygulama mesafeleriyle (AxB) yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)

Çiçek Tozu Karışım Oranı	Çiçek Tozu Uygulama Mesafesi	Meyve Tutumu (%)
%1	25 cm	6.55 bcde
	50 cm	5.59 ef
	100 cm	5.68 de
%5	25 cm	8.80 ab
	50 cm	9.27 a
	100 cm	9.51 a
%10	25 cm	7.94 abcd
	50 cm	6.57 bcde
	100 cm	9.26 a
%50	25 cm	8.26 abcd
	50 cm	8.41 abc
	100 cm	9.24 a
%100	25 cm	4.22 f
	50 cm	6.12 cde
	100 cm	5.23 ef
D (%5)	--	2.338

Tozlama sırasında çiçeklerin reseptiflik düzeylerinin meyve tutumu üzerine etkileri Çizelge 4.20'de verilmiştir. Meyve tutumu üzerine etkileri bakımından reseptiflik düzeyleri (0.gün = tam çiçeklenme, 2. ve 4. gün) ve bu günlerdeki tek ve yinelemeli tozlama uygulamalarından elde edilen meyve tutma oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yapılan uygulamalarda en yüksek meyve tutumu 0. (tam çiçeklenme) ve 4. günlerde yapılan tek tozlama

uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve tutumu 0+4. günlerde iki kez yapılan uygulamadan elde edilmiştir.

Çizelge 4.20. Değişik reseptiflik düzeylerinde yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)

Reseptiflik Düzeyleri	Meyve Tutumu (%)
0. gün	8.26 a
2. gün	7.51 ab
4. gün	8.26 a
0+2. günler	7.55 ab
0+4. günler	6.06 c
2+4. günler	6.80 bc
0+2+4. günler	7.21 abc
D (%5)	1.561

Çizelgeden de anlaşıldığı gibi, yapay tozlamada tam çiçeklenmede (0. gün) yapılan tek uygulama, antepfıstığında en iyi meyve tutumunu sağlamaktadır. **Kuru ve Ayfer (1984)**, dişi antepfıstığı ağaçlarının %1 çiçeklenme döneminde iken yapılan tek tozlama uygulaması ile %1 ve %40 çiçeklenme dönemlerinde olmak üzere iki kez yapılan tozlama uygulamaları arasında istatistiksel bir farklılığın bulunmadığını ve dişi ağaçlarda %1 çiçeklenme döneminin döllenme için yeterli olduğunu bildirmiştir. Denememizden elde edilen sonuçlar, **Kuru ve Ayfer (1984)**'in bulguları ile uyum içerisindedir.

Çiçek tozu uygulama mesafelerinin meyve tutumu üzerine etkileri Çizelge 4.21'de verilmiştir. Meyve tutumu üzerine etkileri bakımından tozlama mesafeleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yapılan uygulamalarda en yüksek meyve tutumu 100 cm mesafeden uygulanan çiçek tozlarından, en düşük meyve tutumu ise 25 cm mesafeden uygulanan çiçek tozlarından elde edilmiştir. Yakın mesafeden yapılan uygulamalarda çiçek salkımlarının üzerine daha fazla miktarda çiçek tozu geldiğinden, meyve tutumu öteki uygulama mesafelerine göre daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.21. Değişik çiçek tozu uygulama mesafeleriyle yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)

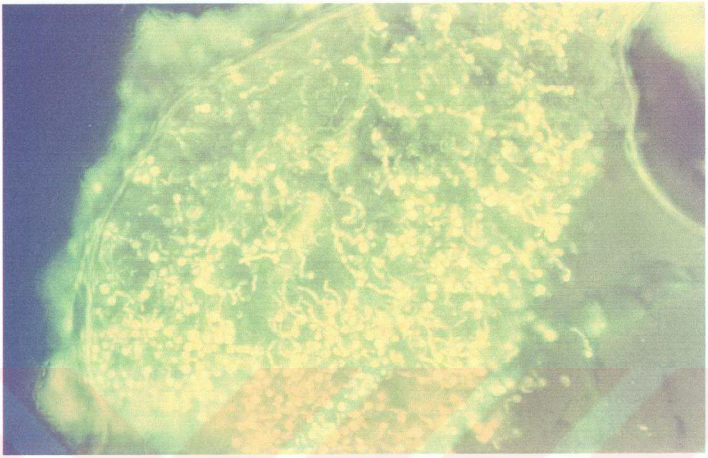
Çiçek Tozu Uygulama Mesafesi	Meyve Tutumu (%)
25 cm	7.15 b
50 cm	7.19 ab
100 cm	7.79 a
D (%5)	0.698

Çiçek tozu karışım oranlarının meyve tutumu üzerine etkileri Çizelge 4.22'de verilmiştir. Meyve tutumu üzerine etkileri bakımından çiçek tozu karışım oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yapılan uygulamalarda en yüksek meyve tutumu %5 ve %50'lik çiçek tozu – un karışımlarından elde edilirken, en düşük meyve tutumu %100'lük (saf) çiçek tozundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.22. Değişik çiçek tozu karışım oranlarıyla yapılan tozlamada meyve tutma değerleri (%)

Çiçek Tozu Karışım Oranı	Meyve Tutumu (%)
% 1	5.94 bc
% 5	9.19 a
% 10	7.92 ab
% 50	8.64 a
% 100	5.19 c
D (%5)	2.308

Denemenin 1998 ve 1999 yıllarında yapılan çiçek tozu uygulamalarında saf çiçek tozu kullanılmış ve çiçek tozu uygulamalarından sonra hızlı bir çiçek dökümünün olduğu ve bazı kombinasyonlarda bu dökümün serbest tozlanmayla elde edilenlerden daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4, 4.8 ve 4.12). Bunun üzerine saf çiçek tozu uygulamasında, stigmaların üzerine fazla miktarda çiçek tozu gelip bunların aynı anda çimlenmeye başladığı (Şekil 4.10) ve çiçek tozu çim borularının tümünün birden, çiçeklerdeki su ve besin maddelerini çekerek çiçeği zayıflattığı ve bunun da dökümlere neden olduğu düşünülmüş ve bu olayı aydınlatabilmek amacıyla, çalışmamıza 2000 yılında bu konu eklenmiştir. Denemede saf çiçek tozu uygulaması sonucunda genelde düşük meyve tutma değerlerinin elde edilmesi, bu sanımızı güçlendirmiştir.



Şekil 4.10. Saf (%100'lük) çiçek tozu uygulamasında stigmada çimlenmiş çiçek tozları

Çağlar ve Kaşka (1995), saf çiçek tozu veya %1, %5 ve %10'luk çiçek tozu - un karışımlarının antepfıstığında meyve tutumunu arttırdığını ve boş meyve oluşumunu azalttığını bildirmiştir. **Kuru (1995)**, antepfıstığında yapay tozlama için %1'lik çiçek tozu - un karışımının en iyi olduğunu, doğal ve yapay tozlama arasında meyve tutumu bakımından önemli bir faklılığın olmadığını bildirmiştir. **Çağlar ve Kaşka (1995)** ve **Kuru (1995)**'nun elde ettiği sonuçlar, denememizden elde edilen sonuçlarla uyum içerisinde bulunmuştur. Buna göre saf çiçek tozu yerine çiçek tozu – un karışımlarının kullanılması, yapay tozlama uygulamalarının hem maliyetini düşürecek, hem de uygulama kolaylığı ve imkanı sağlayacaktır.

Sonuç olarak;

(**A**: çiçek tozu karışım oranı; **B**: çiçek tozu uygulama mesafesi; **C**: reseptiflik düzeyi)

AxB interaksiyonunda en yüksek meyve tutumu, %5'lik çiçek tozu karışımında, 100 ve 50 cm'lik uygulama mesafeleri ile %10 ve %50'lik çiçek tozu karışımlarının 100 cm'lik uygulama mesafelerinden elde edilmiş;

AxC interaksiyonunda en yüksek meyve tutumu, %5'lik çiçek tozu karışımıyla, 0. günde (tam çiçeklenmede) yapılan tek uygulamadan elde edilmiş;

BxC interaksiyonunda en yüksek meyve tutumu, 100 cm'lik uygulama mesafesinde 0. ve 4. gün; 50 cm'lik uygulama mesafesinde ise 4. günde yapılan uygulamalardan elde edilmiş ve karışım, mesafe ve günler birbirini doğrularken AxBxC interaksiyonu bunlardan farklı çıkmıştır.

AxBxC interaksiyonunda en yüksek meyve tutumu, %10'luk çiçek tozu karışımının, 25 cm mesafeyle, 0+2. günlerde iki kez uygulanmasından elde edilmiştir.

4.1.5. Birim Alana Düşen Çiçek Tozu Sayısının Belirlenmesi

Denemede yapay tozlamada birim alana düşen çiçek tozu sayısının belirlenmesi amacıyla, çiçek tozu karışım oranlarının yanı sıra çiçek tozu uygulama mesafelerinin etkisinin de belirlenmesi için faktöriyel deneme modeli uygulanmıştır.

Değişik çiçek tozu karışım oranlarının farklı mesafelerden uygulanması sonucu birim alana düşen çiçek tozu sayısı Çizelge 4.23'de verilmiştir. Çizelge 4.23 incelendiğinde $1mm^2$'ye düşen çiçek tozu sayısı bakımından çiçek tozu karışım oranları ve çiçek tozu uygulama mesafeleri (AxB interaksiyonu) arasındaki fark, her iki yılda da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Değişik çiçek tozu karışım oranı ve çiçek tozu uygulama mesafelerinde (AxB) $1\ mm^2$'lik alana düşen çiçek tozu sayısı

Çiçek Tozu Karışım Oranı	Çiçek Tozu Uygulama Mesafesi (cm)	1 mm^2 deki Çiçek Tozu Sayısı (adet)	
		2000 YILI	2001 YILI
%1	25 cm	3.53 cd	4.11 efgh
	50 cm	2.35 d	3.67 fgh
	100 cm	3.08 d	2.11 h
% 5	25 cm	7.35 bcd	7.67 cdef
	50 cm	3.53 cd	6.33 defg
	100 cm	2.93 d	2.22 h
% 10	25 cm	7.34 bcd	8.11 cde
	50 cm	4.42 cd	4.00 fgh
	100 cm	3.24 d	3.11 gh
% 50	25 cm	16.45 ab	18.78 b
	50 cm	15.27 abc	15.66 b
	100 cm	9.70 bcd	9.67 cd
% 100	25 cm	22.33 a	23.67 a
	50 cm	16.76 ab	16.00 b
	100 cm	10.87 abcd	11.22 c
D (%5)	--	11.588	4.012

2000 yılında yapılan uygulamalarda en yüksek çiçek tozu sayısı %100'lük (saf) çiçek tozunun 25 cm mesafeden uygulanması sonucu elde edilmiştir. En düşük çiçek tozu sayısı ise %1'lik çiçek tozu karışımının 50 ve 100 cm, %5 ve %10'luk çiçek tozu karışımlarının ise 100 cm mesafeden uygulanması sonucu elde edilmiştir. 2001 yılında yine en yüksek çiçek tozu sayısı %100'lük (saf) çiçek tozunun 25 cm mesafeden uygulanması sonucu elde edilirken, en düşük çiçek tozu sayısı ise %1 ve %5'lik çiçek tozu karışımlarının 100 cm mesafeden uygulanması sonucu elde edilmiştir.

Değişik çiçek tozu uygulama mesafelerinde $1mm^2$'ye düşen çiçek tozu sayısı Çizelge 4.24'te verilmiştir. $1mm^2$'ye düşen çiçek tozu sayısı bakımından çiçek tozu uygulama mesafeleri arasındaki fark, 2000 ve 2001 yıllarında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.24 incelendiğinde, her iki yılda da en yüksek çiçek tozu sayısı 25 cm mesafeden, en düşük çiçek tozu sayısı ise 100 cm mesafeden uygulanan çiçek tozlarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.24. Değişik çiçek tozu uygulama mesafelerinde 1 mm^2'lik alana düşen çiçek tozu sayısı

Çiçek Tozu Uygulama Mesafesi (cm)	1 mm^2 deki Çiçek Tozu Sayısı (adet)	
	2000 YILI	2001 YILI
25 cm	11.40 a	12.47 a
50 cm	8.46 ab	9.13 b
100 cm	5.96 b	5.66 c
D (%5)	3.461	1.198

Değişik çiçek tozu karışım oranlarında $1mm^2$'ye düşen çiçek tozu sayısı Çizelge 4.25'te verilmiştir. $1mm^2$'ye düşen çiçek tozu sayısı bakımından çiçek tozu karışım oranları arasındaki fark, her iki yılda da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2000 ve 2001 yılı verilerine göre 1 mm^2'deki en yüksek çiçek tozu sayısı %100'lük (saf) çiçek tozundan elde edilirken, en düşük çiçek tozu sayısı ise %1'lik çiçek tozu – un karışımından elde edilmiştir.

Çiçek tozu karışım oranlarıyla ilgili olarak yapılan çalışmalarda en iyi meyve tutumunun genellikle %5'lik çiçek tozu – un karışımından elde edildiği (Çizelge 4.6, 4.10, 4.14 ve 4.22) belirlenmiştir. Bu aşamada üzerinde durulması gereken nokta,

Çizelge 4.25. Değişik çiçek tozu karışım oranlarında 1 mm^2'lik alana düşen çiçek tozu sayısı

Çiçek Tozu Karışım Oranı	1 mm^2 deki Çiçek Tozu Sayısı (adet)	
	2000 YILI	2001 YILI
%1	2.99 b	3.29 b
%5	4.60 b	5.41 b
%10	4.99 b	5.07 b
%50	13.81 a	14.70 a
%100	16.65 a	16.96 a
D (%5)	6.083	2.732

birim stigma yüzeyine ulaşan çiçek tozu sayısı arttıkça, meyve tutumunun da buna paralel olarak artmadığıdır. Hatta bir noktadan sonra artan çiçek tozu sayısının aşırı düzeyde dökümlere neden olarak meyve tutumu üzerine olumsuz etkide bulunması söz konusu olabilmektedir. Çizelge 4.25 incelendiğinde %5'lik çiçek tozu karışımında 1mm^2'ye düşen çiçek tozu sayısının ortalama 5 adet (4.60 ve 5.41 adet) olduğu görülmektedir. **Kaşka ve ark. (1989)**'a göre antepfıstığında ortalama stigma yüzeyi 3 mm^2 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda yeterli bir meyve tutumu için bir stigma üzerine yaklaşık 15 adet çiçek tozunun gelmesi gerektiği söylenebilir. Stigma yüzeyinde bundan daha düşük veya yüksek sayıda çiçek tozu bulunduğunda, genel olarak meyve tutumunda azalmalar olacağı düşünülmelidir. Ancak bu noktada, stigmanın reseptiflik düzeyi ile çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme yetenekleri, sonucu önemli ölçüde etkileyen unsurlar olarak ayrıca önem kazanmaktadır.

4.2. Laboratuvar Çalışmaları

Araştırmanın laboratuar çalışmaları kapsamında çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri, çiçek tozu üretim miktarı, çiçek tozu çim borusu büyümesi, endosperm ve embriyo gelişimi, kabuklu ve iç meyve gelişimi ile meyve kalite kriterleri incelenmiştir.

4.2.1. Çiçek Tozu Canlılık Testi

Denemede incelenen 9 tozlayıcı antepfıstığı tipine ait çiçek tozlarının canlılık düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan TTC testi sonuçları Çizelge 4.26'da verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda tozlayıcı tiplerin çiçek tozu canlılık

oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu sonuçlara göre 1998 yılında tozlayıcı tiplerin çiçek tozu canlılık oranı %89.63 ile %98.96 arasında, 1999 yılında ise bu oran %81.47 ile %92.51 arasında değişmiştir. 2000 yılında çiçeklenmesi Kırmızı çeşidine uygun olan 1, 16 ve 23 nolu tozlayıcıların çiçeklenmesi kaçırıldığından, bunlarda çiçek tozu canlılık testi yapılamamıştır. Öteki tozlayıcılarda ise çiçek tozu canlılık oranı %86.89 ile %98.31 arasında değişmiştir. 2001 yılında çiçek tozu canlılık oranları nisbeten düşük olarak saptanmış ve bu oran %70.76 ile 86.72 arasında değişmiştir. Denemede kullanılan tozlayıcılara ait 4 yıllık ortalama çiçek tozu canlılık oranına bakıldığında ise tozlayıcıların canlılık oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamış ve bu oranın %85.24 ile %90.63 arasında değiştiği ve genel olarak yüksek olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.26. TTC canlılık testiyle tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde belirlenen çiçek tozu canlılık düzeyleri (%)

Tozlayıcılar	Yıllar				
	1998	1999	2000	2001	Ortalama
1	98.96 a	84.54 ab	--	72.21 ab	85.24
16	94.80 ab	92.51 a	--	70.76 b	86.02
23	98.37 a	90.20 ab	--	79.06 ab	89.21
7	94.67 ab	87.33 ab	97.66 ab	82.22 ab	90.47
12	89.63 b	89.80 ab	90.50 ab	76.30 ab	86.56
13	89.70 b	88.03 ab	91.74 ab	77.27 ab	86.69
25	90.52 b	90.80 ab	86.89 b	82.21 ab	87.61
18	97.63 a	81.47 b	96.91 ab	71.72 b	86.93
22	92.15 ab	85.35 ab	98.31 a	86.72 a	90.63
D (%5)	6.807	9.472	10.763	10.357	Ö.D.

Ayrıca, her tozlayıcı tip için çiçek tozu canlılık düzeylerinde yıllara bağlı olarak önemli dalgalanmalar olduğu ve bu yönden çeşitlerin istikrarlı sonuçlar ortaya koyamadıkları belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Ak (1992), antepfıstığı çiçek tozlarında yaptığı TTC canlılık testlerinde canlılık oranlarının ortalama olarak *P.vera*'da %92.44, *P. atlantica*'da %82.59 ve *P. terebinthus*'ta %81.58 olduğunu belirtirken; **Atlı ve ark. (1994)**, antepfıstığı çiçek tozlarında yaptıkları TTC canlılık testlerinde canlılık oranlarının %85.7 ile %98.8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aynı konuyla ilgili olarak **Açar (1997)**,

antepfıstığı çiçek tozlarında yaptığı TTC testlerinde canlılık oranlarının %74.20 ile %95.64 arasında değiştiğini, **Atlı (2001)** ise 12 tozlayıcı antepfıstığı tipinin çiçek tozlarında yaptığı TTC canlılık testlerinde canlılık oranlarının ortalama %84.64 ile %94.42 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen çiçek tozu canlılık oranları, antepfıstığında değişik araştırıcıların yaptıkları çalışma sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.

4.2.2. Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Denemeye alınan tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde çiçek tozlarının en uygun hangi yöntem ve hangi ortamda çimlendiklerini belirleyebilmek amacıyla 1999 yılında bir ön deneme yapılmıştır. Bu amaçla "asılı damla" ve "petride agar" yöntemleri uygulanmıştır. Asılı damla yönteminde % 0, 5, 10, 15, 20 ve 25'lik sakkaroz ve petride agar yönteminde ise %1 agar üzerine ayrı ayrı olmak üzere eklenen % 0, 5, 10, 15, 20 ve 25 sakkaroz ortamları kullanılmıştır. Her iki yöntem karşılaştırıldığında, en iyi çimlenmenin asılı damla yönteminde %20'lik sakkaroz ortamından elde edildiği saptanmış ve daha sonraki yıllarda çiçek tozu çimlendirme testleri bu yöntem ve ortam kullanılarak yapılmıştır.

4.2.2.1. Petride Agar Yöntemi

1999 yılında deneme kapsamında incelenen 9 tozlayıcı antepfıstığı tipine ait çiçek tozlarının çimlenme düzeylerini belirlemek amacıyla petride agar yöntemiyle yapılan çimlendirme testi sonuçları Çizelge 4.27'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Petride agar yönteminde 23, 7, 12, 13, 25 ve 22 nolu tozlayıcılar %1 agar + %20 sakkaroz konsantrasyonunda en yüksek çimlenme düzeyine ulaşmışlardır. 1, 16 ve 18 nolu tozlayıcılarda en yüksek çimlenme düzeyi %1 agar + %25 sakkaroz ortamından elde edilmiştir. Petride agar yönteminde %1 agar + %20'lik sakkaroz ortamında 7 nolu tozlayıcıdan elde edilen %88.32'lik çimlenme oranı, tüm tozlayıcılar için belirlenen en yüksek çimlenme düzeyi olarak saptanmıştır. Denemede kullanılan 23, 13 ve 22 nolu tozlayıcıların çiçek tozu çimlenme oranları tüm ortamlarda düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.27. Petride agar yöntemiyle tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde belirlenen çiçek tozu çimlenme düzeyleri (1999)

Tozlayıcılar	%1 Agar +% ... Sakkaroz					
	% 0	% 5	% 10	% 15	% 20	% 25
1	1.97 b	38.78 a	41.86 c	63.53 bc	77.46 ab	84.70 a
16	2.23 b	7.75 cd	26.61 cd	44.33 cd	46.15 c	58.64 cd
23	2.31 b	3.11 d	2.97 e	21.10 e	27.89 c	26.33 fg
7	20.26 a	37.17 ab	62.51 b	82.71 a	88.32 a	71.19 bc
12	2.98 b	18.70 bc	37.14 c	65.74 b	73.67 b	33.82 ef
13	3.12 b	2.15 d	2.72 e	2.89 f	3.29 d	2.40 h
25	17.99 a	48.89 a	81.96 a	77.99 ab	86.88 ab	78.05 ab
18	2.31 b	2.15 d	11.22 d	34.78 de	44.47 c	47.51 de
22	2.23 b	2.62 d	2.60 e	27.46 de	32.81 c	19.79 g
D (%5)	13.550	13.834	12.401	11.671	11.834	9.500

4.2.2.2. Asılı Damla Yöntemi

Asılı damla yöntemiyle yapılan çimlendirme testi sonuçları Çizelge 4.28'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Asılı damla yönteminde 1, 16, 23, 7, 12, 18 ve 22 nolu tozlayıcılar %20'lik sakkaroz konsantrasyonunda en yüksek çimlenme düzeyine ulaşmışlardır. 13 ve 25 nolu tozlayıcılarda en yüksek çimlenme düzeyi %25'lik sakkaroz ortamından elde edilmiştir. 1 nolu tozlayıcının çiçek tozu çimlenme düzeyi saf su dahil olmak üzere tüm ortamlarda yüksek olmakla birlikte, bu tozlayıcıdan %20'lik sakkaroz ortamında elde edilen %95.24'lik çimlenme oranı, asılı damla yönteminde tüm tozlayıcılar için belirlenen en yüksek çimlenme düzeyi olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.28. Asılı damla yöntemiyle tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde değişik ortamlarda belirlenen çiçek tozu çimlenme düzeyleri (1999)

Tozlayıcılar	Sakkaroz Konsantrasyonu					
	% 0	% 5	% 10	% 15	% 20	% 25
1	50.03 a	54.48 ab	75.01 b	76.80 ab	95.24 a	94.20 ab
16	21.61 b	32.95 bc	36.29 c	55.68 c	90.10 ab	78.58 bc
23	3.12 d	2.72 d	3.17 d	2.00 d	5.47 d	5.08 e
7	18.25 bc	58.82 ab	90.58 ab	88.67 a	92.47 a	79.36 abc
12	23.42 b	35.61 bc	47.73 c	67.41 bc	87.05 ab	74.29 c
13	2.25 d	3.47 d	7.34 d	11.75 d	11.99 cd	17.75 de
25	52.84 a	68.19 a	92.90 a	87.44 a	92.36 ab	94.28 a
18	6.63 d	20.28 c	35.01 c	51.23 c	79.49 b	37.95 d
22	8.26 d	3.47 d	18.75 d	3.13 d	22.17 c	15.58 de
D (%5)	13.415	16.135	16.554	14.141	13.318	15.940

Ancak denemede kullanılan 23, 13 ve 22 nolu tozlayıcıların çiçek tozu çimlenme oranları petride agar yönteminde olduğu gibi tüm sakkaroz ortamlarında düşük bulunmuştur.

Asılı damla yönteminde antepfıstığı tozlayıcı tiplerine ait çiçek tozlarının saf suda dahi yüksek sayılabilecek oranlarda çimlenebildikleri görülmüştür.

Çizelge 4.27 ve 4.28'deki çiçek tozu çimlenme değerleri incelendiğinde, denemedeki antepfıstığı tozlayıcı tiplerine ait çiçek tozlarının genel olarak asılı damla yönteminde petride agar yöntemine göre daha yüksek düzeyde çimlendikleri sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın daha sonraki yıllarında, incelenen tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarının çimlenme düzeylerini belirlemek amacıyla ön deneme sonucunda en olumlu bulunan "asılı damla" yönteminde %20'lik sakkaroz konsantrasyonu kullanılmış ve elde edilen çiçek tozu çimlenme değerleri Çizelge 4.29'da verilmiştir. 2000 yılında çiçeklenme periyodu çok kısa sürdüğünden ve zaman yetersizliği nedeniyle çiçek tozu çimlendirme testleri yapılamamıştır. Bu durumda, 2000 yılında söz konusu tiplerde sadece canlılık testleri yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllarda tozlayıcı tiplerin çiçek tozu çimlenme oranları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 1999 yılında tozlayıcı tiplerin çiçek tozu çimlenme oranları %5.47 ile %95.24 arasında, 2001 yılında ise bu oran %48.63 ile %82.51 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.29. Değişik yıllarda asılı damla yöntemiyle %1 agar + %20 sakkaroz ortamında tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde belirlenen çiçek tozu çimlenme düzeyleri (%)

Tozlayıcılar	Yıllar		
	1999	2001	Ortalama
1	95.24 a	58.64 bc	76.94
16	90.10 ab	66.93 abc	78.51
23	5.47 d	62.71 abc	34.09
7	92.47 a	82.51 a	87.49
12	87.05 ab	48.63 c	67.84
13	11.99 cd	61.55 abc	36.77
25	92.36 ab	51.26 c	71.81
18	79.49 b	69.01 abc	74.25
22	22.17 c	77.50 ab	49.83
D (%5)	13.318	15.362	--

Denemede kullanılan tozlayıcılara ait ortalama çiçek tozu çimlenme oranına bakıldığında, bu oranının %34.09 ile %87.49 arasında değiştiği görülmektedir. 1999 yılında elde edilen çimlenme oranları 13, 22 ve 23 nolu tipler dışında 2001 yılına göre daha yüksek olmuştur.

Değişik araştırıcılar tarafından farklı antepfıstığı tozlayıcılarına ait çiçek tozlarında yapılan çimlendirme denemelerinde, tozlayıcılara göre değişen sonuçlar elde edilmiştir. **Ayfer (1959)**, antepfıstığı, buttum, melengiç ve sakız çiçek tozlarıyla çimlendirme çalışmaları yapmış ve en iyi çiçek tozu çimlenme oranlarının %10 ve 15'lik şeker çözeltilerinden elde edildiğini ve bulunan değerlerin genellikle %70'in altında olduğunu bildirmiştir. **Crane ve ark. (1974)**, çiçek tozu çimlendirme testlerinde farklı sakkaroz ortamlarını denemiş ve Peters'de %10'luk sakkaroz çözeltisinde %94 çimlenme elde ederlerken, %15'lik sakkarozda bu oranın %72 olduğunu bildirmişlerdir. **Therios ve ark. (1985)**, çiçek tozu çimlendirme testlerinde en yüksek çimlenme oranının Yunanistan'daki B klonu için %20, C klonu için %25 ve A klonu için %35'lik sakkaroz ortamından elde edildiğini; ancak bu konsantrasyonların diğer erkek antepfıstığı klonlarının ihtiyaç duyduğu oranlardan daha yüksek olduğunu bildirmiştir. **Kuru ve Ayfer (1990)**, *Pistacia vera* erkeklerinde en yüksek çiçek tozu çimlenme oranını %72 olarak bulmuşlardır. **Ak (1992)**, antepfıstığı çiçek tozlarında *in vitro* koşullarda %15'lik sakkaroz çözeltisinde iki yıl üst üste yaptığı çimlendirme testlerinde çimlenme oranlarının *P.vera*'da %41-68, *P. atlantica*'da %78-84 ve *P. terebinthus*'ta %65-69 olduğunu bildirmiştir. **Atlı ve ark. (1994)**, antepfıstığında çiçek tozu çimlendirme testlerinde en iyi çimlenmelerin %1 agar+%10 sakkaroz ortamında %61.8 ile %88.7 arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. **Martinez-Palle ve Herrero (1994)**, antepfıstıklarında çiçek tozu kalitesini belirlemek amacıyla *in vitro*'da çiçek tozu çimlenmesini incelemiş ve en iyi çimlenmeyi %20 sakkaroz ortamında ortalama %85 olarak elde etmişlerdir. **Ak ve ark. (1995)**, bazı *Pistacia* türlerine ait çiçek tozlarını, tüp, doymuş petri ve asılı damla yöntemleriyle ve farklı sakkaroz (%0, 5, 10, 15 ve 20) ve borik asit (25, 50, 100 ve 400 ppm) konsantrasyonlarında çimlendirmiş ve en iyi çimlenmeyi tüp yönteminde %10-15 sakkaroz veya doymuş petri yönteminde 25 ppm borik asit ortamından elde ettiklerini bildirmiştir. **Çağlar ve Kaşka (1995)**,

%12.5 sakkaroz+100 ppm borik asit (H_3BO_3) ortamında *Pistacia terebinthus* çiçek tozlarının birinci yıl %93.10 ve ikinci yıl %81.65 oranında çimlendiklerini bildirmişlerdir. **Köroğlu ve Köksal (1995)**, antepfıstığında asılı damla yöntemiyle yaptıkları çiçek tozu çimlendirme testlerinde en iyi sonucu %15'lik sakkaroz çözeltisinden (%55-69) elde ettiklerini bildirmişlerdir. **Açar (1997)**, antepfıstığı çiçek tozlarında doymuş petri yöntemiyle %0, 5, 10, 15 ve 20 sakkaroz; %10 sakkaroz+20 ppm borik asit (H_3BO_3) ve %10 sakkaroz+70 ppm borik asit çözeltilerinde yaptığı çiçek tozu çimlendirme testlerinde en iyi sonucu %20'lik sakkaroz çözeltisinden elde ettiğini ve tiplerin çimlenme oranlarının % 42.74 ile %90.96 arasında değiştiğini bildirmiştir. **Açar ve Ak (1998)**, antepfıstığı erkek ağaçlarında değişik sakkaroz ortamlarında çiçek tozu çimlenme oranının %40.20 ile %91.39 arasında değiştiğini, %10 sakkaroz ortamında ortalama çiçek tozu çimlenme oranının %52.56 olduğunu, bu oranın %10 sakkaroz+20 ppm borik asit ortamında %80.52 ve %10 sakkaroz+70 ppm borik asit ortamında ise %81.91 olduğunu bildirmiştir. **Atlı (2001)**, antepfıstığı çiçek tozlarını petride agar yöntemiyle çimlendirmiş ve 12 tozlayıcı tipin çiçek tozu çimlenme oranlarını ortalama %56.81 ile %81.04 arasında bulmuştur.

Bu çalışma kapsamında uygulanan çiçek tozu canlılık ve çimlenme testlerinden birbiriyle uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. 1999 yılında çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları genel olarak yüksek olurken, 2001 yılında bu oranlar daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.26 ve 4.29). **Stanley ve Linskens (1985)**, çiçek tozu çimlendirme testlerinde, sonucu olumsuz etkileyebilecek ortam nemi, sıcaklık ve substrat olarak kullanılan maddelerin özellikleri gibi değişken dış faktörlerin canlılık testlerinde bulunmaması nedeniyle, bu testlerin çimlendirme testlerine göre gerçeğe daha yakın bilgiler verdiğini belirtmektedir. Ayrıca uygulama kolaylığı ve çok kısa bir zamanda sonuç alınabilmesi, canlılık testlerinin kullanılmasında bir tercih nedeni olmaktadır.

4.2.3. Çiçek Tozu Alma Zamanına Göre Canlılık ve Çimlenme Düzeylerindeki Farklılıkların Belirlenmesi

Çiçeklenme döneminin değişik aşamalarında tozlayıcı ağaçlardan alınan çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme düzeylerindeki örnek alma zamanına bağlı farklılıkları belirlemek amacıyla, 2001 yılında tüm tozlayıcılarda "çiçeklenme başlangıcı", "tam çiçeklenme" ve "çiçeklenme sonu"nda alınan çiçek tozlarında yapılan TTC canlılık testi sonuçları Çizelge 4.30'da, %20 sakkaroz ortamında asılı damla yöntemiyle yapılan çimlendirme testi sonuçları ise Çizelge 4.31'de verilmiştir. Çizelge 4.30 incelendiğinde, bütün tozlayıcılarda en yüksek canlılık oranının çiçeklenme başlangıcında elde edildiği ve çiçeklenme sonuna doğru gidildikçe canlılık düzeyinin azaldığı görülmüştür. Çiçek tozu canlılık oranları çiçeklenme başlangıcında %80.50 ile %91.32 arasında, tam çiçeklenmede %73.90 ile %87.16 arasında ve çiçeklenme sonunda ise %70.72 ile %82.62 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.30. 2001 yılında tozlayıcı antepfıstığı tiplerinden farklı dönemlerde alınan çiçek tozlarında TTC testiyle belirlenen canlılık düzeyleri (%)

Tozlayıcılar	Çiçek Tozu Alma zamanı		
	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu
1	85.83 ab	83.60 ab	80.63 ab
16	91.32 a	87.16 a	82.62 a
23	82.69 ab	78.00 ab	74.77 ab
7	80.50 b	73.90 b	70.72 b
12	84.19 ab	82.19 ab	71.61 b
13	84.89 ab	82.05 ab	75.94 ab
25	87.15 ab	80.60 ab	74.29 ab
18	91.26 a	81.63 ab	73.67 ab
22	84.69 ab	86.76 a	81.16 a
D (%5)	11.803	10.949	10.096

Çizelge 4.31 incelendiğinde canlılık testlerinde olduğu gibi, tüm tozlayıcılarda en yüksek çiçek tozu çimlenme oranının çiçeklenme başlangıcında elde edildiği ve çiçeklenme sonuna doğru gidildikçe bu oranın azaldığı görülmüştür. Çiçek tozu çimlenme oranlarının çiçeklenme başlangıcında %54.84 ile %77.17 arasında, tam çiçeklenmede %50.43 ile %68.73 arasında ve çiçeklenme sonunda ise %35.38 ile %67.13 arasında değiştiği saptanmıştır.

Çizelge 4.31. 2001 yılında tozlayıcı antepfıstığı tiplerinden farklı dönemlerde alınan çiçek tozlarında asılı damla yöntemiyle belirlenen çimlenme düzeyleri (%)

Tozlayıcılar	Çiçek Tozu Alma zamanı		
	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu
1	60.90 abc	58.65 abc	52.27 ab
16	69.32 abc	63.68 abc	58.01 a
23	66.11 abc	61.19 abc	57.10 ab
7	75.12 ab	68.73 a	67.13 a
12	54.84 c	50.43 c	35.38 b
13	65.10 abc	60.69 abc	53.85 ab
25	57.79 bc	51.92 bc	50.23 ab
18	73.24 abc	66.52 ab	60.10 a
22	77.17 a	62.01 abc	50.37 ab
D (%5)	11.897	8.959	13.097

Crane ve ark. (1974), *Pistacia* çiçek tozlarında çiçeklenme başlangıcında çiçek tozu çimlenme oranının %92 olduğunu, bundan 10 gün sonra ise bu oranın %51'e düştüğünü bildirmiştir. **Hadj-Hassan (1986)**, çiçeklenme başlangıcında alınan antepfıstığı çiçek tozlarında çimlenme oranının %90 olduğunu, çiçeklenmeden 10 gün sonra alınanlarda ise %50'nin altında olduğunu saptamıştır.

Denemeden elde edilen sonuçlar, **Crane ve ark. (1974)** ve **Hadj-Hassan (1986)**'ın bulgularıyla uyum içerisinde bulunmuştur.

4.2.4. Çiçek Tozu Üretim Miktarının Belirlenmesi

Bir çeşidin tozlayıcı olarak uygunluğu, çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme yetenekleri yanında erkek organ başçıklarında oluşturulan normal gelişmiş çiçek tozlarının miktarıyla da çok yakından ilgilidir **(Eti ve ark., 1990)**. Denemede incelenen tozlayıcılara ait çiçek tozu üretim miktarları ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları 1999 ve 2001 yıllarında incelenmiştir (Çizelge 4.32 ve 4.33). 2000 yılında çiçeklenme periyodu çok kısa sürdüğünden, zaman yetersizliği nedeniyle bu yıla ait örnekler alınamamıştır.

Çizelge 4.32 incelendiğinde, tozlayıcılara ait bir çiçekteki ortalama anter sayılarının (A) 5.10 ile 5.84 arasında, bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayılarının (B) ise 175 000 ile 312 500 adet arasında değiştiği saptanmıştır. Bir çiçekteki çiçek tozu sayısının bir çiçekteki anter sayısına bölünmesinden (B/A) elde edilen bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayıları (C) bakımından tozlayıcılar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı yönünden en

yüksek değer 25 nolu tozlayıcıdan, en düşük değer ise 1 ve 12 nolu tozlayıcılardan elde edilmiş, öteki tipler bunların arasında yer almıştır. Bir salkımdaki ortalama çiçek sayısı (D) yönünden en yüksek değeri 7 ve 12 nolu tozlayıcılar gösterirken, 25 nolu tozlayıcının bu yönden en düşük değere sahip olduğu görülmüştür. Bir salkımdaki ortalama çiçek tozu sayısı (E), bir çiçekteki çiçek tozu sayısı ile bir salkımdaki çiçek sayısının çarpımından (BxD) elde edilmiştir. Bir salkımdaki ortalama çiçek tozu sayılarının (E) 7 nolu tozlayıcıda (115 110 000 adet) en yüksek olduğu, bunu 18 nolu tozlayıcının (88 895 000 adet) izlediği ve en düşük değerin 25 nolu (31 093 750 adet) tozlayıcıdan elde edildiği görülmüştür. 25 nolu tozlayıcıda bir çiçekteki çiçek tozu sayısı öteki tozlayıcılardan daha yüksek olmasına rağmen, bir salkımdaki çiçek tozu sayısının düşük çıkması, bir salkımdaki çiçek sayısının düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.32. Tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde belirlenen çiçek tozu üretim miktarları ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları (1999)

Tozlayıcı No	A	B	C	D	E	F
1	5.53 ab	178 100 c	32 206 e	200.8 bcd	35 762 480 ef	96.69
16	5.50 abc	265 600 ab	48 291 bcd	190.7 cd	50 649 920 de	94.18
23	5.84 a	259 400 ab	44 418 cde	191.5 cd	49 675 100 de	98.68
7	5.13 cd	300 000 a	58 479 ab	383.7 a	115 110 000 a	96.15
12	5.23 bcd	175 000 c	33 461 e	368.7 a	64 522 500 cd	100.00
13	5.59 ab	215 600 bc	38 569 de	332.0 ab	71 579 200 bc	94.15
25	5.10 d	312 500 a	61 274 a	99.5 d	31 093 750 f	97.15
18	5.22 bcd	287 500 a	55 077 abc	309.2 abc	88 895 000 b	96.74
22	5.45 bcd	215 600 bc	39 560 de	210.0 bcd	45 276 000 ef	97.34
D (%5)	0.377	67 896	12 753	137.413	3 750 000	Ö.D.

A: Bir çiçekteki ortalama anter sayısı
B: Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı
C: Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı (B/A)
D: Bir salkımdaki ortalama çiçek sayısı
E: Bir salkımdaki ort. çiçek tozu sayısı (BxD)
F: Normal gelişmiş çiçek tozu oranı (%)

Bir çeşidin çiçeklerinde üretilen toplam çiçek tozu miktarı yanında, morfolojik yönden normal gelişmiş çiçek tozu miktarının yüksek olması da büyük önem taşımaktadır **(Eti ve ark., 1990)**. **Anvari (1977)**, morfolojik homojen olmayan, yani çeşide özgü irilik ve şekil özelliklerinden sapmalar gösteren çiçek tozlarının çimlenme olasılığının çok düşük olduğunu belirtmiştir. Deneme kapsamında 1999 yılında

incelenen 9 tozlayıcı antepfıstığı tipine ait çiçek tozlarının, normal gelişmiş çiçek tozu oranı (F) yönünden oldukça yüksek değerlere (%94.15 - %100.00) sahip olduğu ve tozlayıcılar arasındaki farklılığın istatistiksel bakımdan önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.32).

2001 yılına ait verilerin yer aldığı Çizelge 4.33 incelendiğinde, tozlayıcılara ait bir çiçekteki ortalama anter sayılarının (A) 5.06 ile 5.80 arasında, bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayılarının (B) ise 256 300 ile 434 400 adet arasında değiştiği saptanmıştır.

Çizelge 4.33. Tozlayıcı antepfıstığı tiplerinde belirlenen çiçek tozu üretim miktarları ve normal gelişmiş çiçek tozu oranları (2001)

Tozlayıcı No	A	B	C	D	E	F
1	5.50 bc	421 900 a	76 709 abc	205.5 bc	86 700 450 ab	93.19
16	5.48 bc	368 800 ab	67 299 abc	204.5 bc	75 419 600 b	99.22
23	5.80 a	403 100 ab	69 500 abc	186.2 c	75 057 220 b	96.82
7	5.11 d	406 300 ab	79 511 ab	302.7 ab	122 987 010 a	92.68
12	5.08 d	287 500 ab	56 594 abc	363.7 a	104 563 750 ab	95.32
13	5.64 ab	309 400 ab	54 858 bc	341.0 a	105 505 400 ab	98.15
25	5.06 d	434 400 a	85 850 a	273.5 abc	118 808 400 a	86.61
18	5.18 d	396 900 ab	76 622 abc	303.0 ab	120 260 700 a	91.00
22	5.40 c	256 300 b	47 463 c	318.7 a	81 682 810 ab	94.61
D (%5)	0.193	163 098	30 529	114.424	43 173 000	Ö.D.

A: Bir çiçekteki ortalama anter sayısı
B: Bir çiçekteki ortalama çiçek tozu sayısı
C: Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı (B/A)
D: Bir salkımdaki ortalama çiçek sayısı
E: Bir salkımdaki ort. çiçek tozu sayısı (BxD)
F: Normal gelişmiş çiçek tozu oranı (%)

Bir anterdeki ortalama çiçek tozu sayıları (C) yönünden en yüksek değer (85 850) 25 nolu tozlayıcıdan; en düşük değer (47 463) ise 22 nolu tozlayıcıdan elde edilmiş, öteki tipler bunların arasında yer almıştır. Bir salkımdaki ortalama çiçek sayısı (D) yönünden en yüksek değeri 12, 13 ve 22 nolu tozlayıcılar gösterirken, en düşük değere 23 nolu tozlayıcının sahip olduğu görülmüştür. Bir salkımdaki ortalama çiçek tozu sayılarının (E) 7 nolu (122 987 010 adet), 18 nolu (120 260 700 adet) ve 25 nolu (118 808 400 adet) tozlayıcılarda en yüksek olduğu; bunu 13 nolu (105 505 400 adet) ve 12 nolu (104 563 750 adet) tozlayıcıların izlediği, en düşük değerin ise 16 nolu (75 419 600 adet) ve 23 nolu (75 057 220 adet) tozlayıcılardan elde edildiği görülmüştür.

2001 yılında bir çiçekteki ve dolayısıyla bir salkımdaki çiçek tozu sayıları 1999 yılına göre oldukça yüksek olmuştur. Tozlayıcılara ait çiçek tozlarının 2001 yılında da normal gelişmiş çiçek tozu oranı (F) yönünden yüksek değerlere (%86.61 - %99.22) sahip olduğu ve tozlayıcılar arasındaki farklılığın istatistiksel bakımdan önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.32 ve 4.33'ün incelenmesinden de anlaşılabildiği gibi, tozlayıcı antepfıstığı tiplerinin çiçek tozu sayıları sabit olmayıp, yıldan yıla farklılık gösterebilmektedir. **Kaşka ve ark. (1989)**, melengiç (*Pistacia terebinthus* L.) çiçek tozlarının 1 gramında 186 milyonun üzerinde çiçek tozu bulunduğunu saptamışlardır. **Martinez ve Herrero (1994)**, değişik erkek tipler üzerinde yaptıkları araştırmada, erkek tiplerin bir salkımdaki çiçek tozu miktarlarının 73-252 mg arasında değiştiğini ve her salkımdan ortalama 173 mg çiçek tozu elde ettiklerini bildirmektedirler. **Atlı (1995)**, antepfıstığında değişik tozlayıcıların çiçek tozu üretim miktarlarını incelemiş ve bir salkımdaki çiçek tozu miktarının 19 765 401 ile 143 174 570 adet arasında, kusurlu çiçek tozu oranının ise %0 ile %5.5 arasında değiştiğini bildirmiştir. **Açar (1997)**, antepfıstığı tozlayıcı tiplerinde bir çiçekteki anter sayılarının 5 ile 7 adet arasında, bir anterdeki çiçek tozu sayısının 22 500 ile 67 500 adet arasında, bir çiçekteki çiçek tozu sayısının 128 125 ile 350 000 adet arasında ve bir salkımdaki çiçek tozu sayısının ise 42 910 156 ile 175 356 880 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, **Atlı (1995)** ve **Açar (1997)**'ın bulgularıyla uyum içerisinde bulunmuştur.

4.2.5. Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesinin İncelenmesi

FPA 70 fiksasyon sıvısında saklanan ve tozlamadan 12, 18, 24, 48 ve 72 saat sonra alınan örneklerin ezme preparat yöntemiyle çiçek tozu çim borusu büyümesi incelenmiştir. Ancak bu yöntemle ezilen preparatlarda yumurtalıktaki dokular tamamen dağıldığından, çim borusunun yumurtalığa girdikten sonraki büyümesi sağlıklı bir şekilde incelenememiştir.

Bunun üzerine daha sonra parafin yöntemi kullanılarak çiçek tozu çim borusu büyümesi incelenmiştir. Tozlamadan 24, 48 ve 72 saat sonra alınıp fikse edilmiş çiçeklerde, mikrotomla hem enine hem de boyuna kesitler alınarak çim borusunun

dişi organda ilerleyişi ve çeşit x tozlayıcı kombinasyonlarında çim borusunun tohum taslağına ne zaman ulaştığı belirlenmiştir.

Ayrıca çeşit x tozlayıcı kombinasyonlarının tozlamadan 24, 48 ve 72 saat sonra alınıp fikse edilen çiçeklerinde, sırasıyla stigma, stil tabanı, funikulus ve tohum taslağına ulaşan çiçek tozu çim borularının sayıları belirlenmiştir.

4.2.5.1. Kırmızı Çeşidinde Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesinin İncelenmesi

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinin çiçek tozu çim borusu büyümesi hem ezme preparat, hem de parafin yöntemi kullanılarak mikrotomda ince kesitler alınarak incelenmiştir.

1 nolu tozlayıcıyla tozlanan çiçeklerde ezme preparat yöntemiyle yapılan incelemede, tozlamadan 12 ve 18 saat sonra çiçek tozlarının stigma üzerinde çimlendiği ve bazı çim borularının stigmada ilerlediği (Şekil 4.11), tozlamadan 24 saat sonra çim borularının stile girdiği ve burada ilerlediği, 48 ve 72 saat sonra ise stil tabanına kadar gittiği gözlenmiş; ancak ezilen preparatlarda yumurtalıktaki dokular tamamen dağıldığı için, dokuların bütünlüğü bozulmuş ve bu doku içerisinde çiçek tozu çim boruları görülememiştir. Parafin yöntemiyle kesilen örneklerde yapılan incelemelerde tozlamadan 24 saat sonra çim borularının funikulusa girdiği, 48 saat sonra ise çim borusunun tohum taslağına ulaştığı gözlenmiştir.

16 nolu tozlayıcıyla tozlanan çiçeklerde ezme preparat yöntemiyle yapılan incelemede, tozlamadan 12 ve 18 saat sonra çiçek tozlarının stigma üzerinde çimlenip, çim borularının stigmada ilerlediği ve bazılarının stile girdiği, tozlamadan 24 saat sonra çim borularının stilde ilerlediği, 48 ve 72 saat sonra ise çim borularının stil tabanına kadar ilerlediği ve buradan ovaryuma girdiği gözlenmiş; ancak ovaryumda çiçek tozu çim boruları görülememiştir. 16 nolu tozlayıcının parafin yöntemiyle kesilen örneklerinde ise, tozlamadan 24 saat sonra çok sayıda çim borusunun şalazadan girerek embriyo kesesine kadar ulaştığı görülmüştür.



Şekil 4.11. Çiçek tozu çim borularının stigmada ilerleyişi

23 nolu tozlayıcıyla tozlanan çiçeklerde ezme preparat yöntemiyle yapılan incelemede, tozlamadan 12 saat sonra çiçek tozlarının stigma üzerinde çimlenip, çim borularının stigmada ilerlediği ve bazılarının stile girdiği, tozlamadan 18 ve 24 saat sonra çiçek tozu çim borularının stilde ilerlediği, 48 ve 72 saat sonra ise çim borularının stil tabanına kadar ilerlediği ve buradan ovaryuma girdiği gözlenmiş; ancak ovaryumdaki büyüme gözlenememiştir. Parafin yöntemiyle kesilen örneklerde yapılan incelemelerde ise tozlamadan 24 saat sonra çiçek tozu çim borularının funikulusa girdiği ve burada biraz ilerlediği, 48 saat sonra ise çim borularının şalazadan girip embriyo kesesine ulaştığı görülmüştür.

Kırmızı çeşidinin, 1, 16 ve 23 nolu tozlayıcılarla tozlanan ve tozlamadan 24, 48 ve 72 saat sonra alınıp fikse edilen çiçeklerinde, sırasıyla stigma, stil tabanı, funikulus ve tohum taslağına ulaşan çiçek tozu çim borularının sayıları belirlenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi Kırmızı çeşidinin tüm kombinasyonlarında, tozlamadan 24 saat sonra şalazadan girerek tohum taslağına ulaşan çiçek tozu çim borularına rastlanmıştır. Stigmada görülen çiçek tozlarının belirli bir kısmı stil

tabanına ulaştığı halde bunların az bir kısmının yumurtalığa geçtiği ve tohum taslağına ulaştığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.34. Kırmızı çeşidinde tozlanmadan 24, 48 ve 72 saat sonra dişi organın farklı kısımlarındaki çiçek tozu çim borusu sayıları

Kombinasyonlar	Tozlanmadan Sonraki Süre	Çiçek Tozu Çim Borusu Sayısı (adet)			
		Stigma	Stil Tabanı	Funikulus	Tohum Taslağı
Kırmızı x 1	24 saat	10.0	4.0	1.5	1.0
	48 saat	13.0	3.5	3.0	1.5
	72 saat	20.0	13.0	4.0	2.5
Kırmızı x 16	24 saat	12.5	5.5	2.5	1.0
	48 saat	28.5	23.0	4.5	2.0
	72 saat	13.0	4.5	3.5	3.0
Kırmızı x 23	24 saat	16.0	5.0	0.5	0.5
	48 saat	34.0	32.0	4.5	1.5
	72 saat	11.0	7.0	3.0	2.0

Kırmızı çeşidinde meyve tutumunun Ohadi ve Siirt'ten daha iyi olmasının (Çizelge 4.4, 4.8 ve 4.12), bu çeşidin kullanılan tozlayıcılarla daha iyi uyum sağlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.5.2. Siirt Çeşidinde Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesinin İncelenmesi

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Siirt çeşidinin çiçek tozu çim borusu büyümesi de ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

7 nolu tozlayıcıyla tozlanan çiçeklerde ezme preparat yöntemiyle yapılan incelemede, tozlamadan 12 ve 18 saat sonra çiçek tozlarının stigma üzerinde çimlendiği, çim borularının stigmada ilerlediği ve bazı çim borularının stile girdiği belirlenmiştir. Tozlamadan 24 saat sonra çim borularının stilde ilerlediği, 48 ve 72 saat sonra ise funikulusa girdiği, funikulusta dönüş yaptığı ve buradan tohum taslağına doğru ilerlediği gözlenebilmiştir. Parafin yöntemiyle kesilen örneklerde yapılan incelemelerde ise, tozlamadan 24 saat sonra çim borularının funikulusa girip biraz ilerlediği, 48 saat sonra ise çiçek tozu çim borularının funikulusta ilerlediği ve tohum taslağına ulaştığı belirlenmiştir.

12 nolu tozlayıcıyla tozlanan çiçeklerde ezme preparat yöntemiyle yapılan incelemede, tozlamadan 12 saat sonra çiçek tozlarının stigma üzerinde çimlendiği ve

çim borularının stigmada ilerlediği, tozlamadan 18 ve 24 saat sonra çim borularının stile girdiği, 48 saat sonra stilde ilerleyerek stil tabanına ulaştığı ve 72 saat sonra ise çim borularının funikulusta ilerlediği gözlenmiştir. 12 nolu tozlayıcının parafin yöntemiyle kesilen örneklerinde ise, tozlamadan 24 saat sonra çim borularının tohum taslağına ulaştığı görülmüştür.

13 nolu tozlayıcıyla tozlanan çiçeklerde ezme preparat yöntemiyle yapılan incelemede, tozlamadan 12 saat sonra çiçek tozlarının stigma üzerinde çimlendiği, çim borularının stigmada ilerlediği ve bazı çim borularının stile girdiği, tozlamadan 18 ve 24 saat sonra çim borularının stilde ilerlediği belirlenmiştir. 48 ve 72 saat sonra ise çim borularının stil tabanına kadar gittiği, buradan funikulusa girdiği ve funikulusta ilerlediği gözlenmiştir. Parafin yöntemiyle kesilen örneklerde yapılan incelemelerde ise tozlamadan 24 saat sonra çim borularının funikulusa girdiği, 48 saat sonra ise çim borusunun şalazadan girip embriyo kesesine ulaştığı belirlenmiştir.

25 nolu tozlayıcıyla tozlanan çiçeklerde ezme preparat yöntemiyle yapılan incelemede, tozlamadan 12 ve 18 saat sonra çiçek tozlarının stigma üzerinde çimlendiği, çim borularının stigmada ilerleyerek stile girdiği ve stilde ilerlediği, tozlamadan 24, 48 ve 72 saat sonra çim borularının stilde ilerleyerek stil tabanına ulaştığı ve buradan ovaryuma girdiği gözlenmiş; ancak ovaryumda büyüme gözlenememiştir. 25 nolu tozlayıcının parafin yöntemiyle kesilen örneklerinde ise, tozlamadan 24 saat sonra çiçek tozu çim borularının funikulusa ulaştığı, 48 saat sonra ise tohum taslağına ulaştığı görülmüştür.

Siirt çeşidinin, 7, 12, 13 ve 25 nolu tozlayıcılarla tozlanan ve tozlamadan 24, 48 ve 72 saat sonra alınıp fikse edilen çiçeklerinde, sırasıyla stigma, stil tabanı, funikulus ve tohum taslağına ulaşan çiçek tozu çim borularının sayıları belirlenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.35'te görüldüğü gibi Siirt çeşidinin 12 nolu tozlayıcıyla tozlanmış kombinasyonunda tozlamadan 24 saat sonra, 7, 13 ve 25 nolu tozlayıcılarla tozlanmış kombinasyonlarında ise tozlamadan 48 saat sonra çiçek tozu çim borularının tohum taslağına ulaştığı saptanmıştır. Bununla birlikte Siirt çeşidinin bütün kombinasyonlarında, tozlamadan 24 saat sonra çiçek tozu çim borularının funikulusa ulaştığı saptanmıştır. Siirt çeşidinde stigmada görülen çiçek tozlarının çok

az bir kısmının funikulusa ve tohum taslağına ulaştığı belirlenmiştir. Bu durumda Siirt çeşidinde görülen düşük orandaki meyve tutumunun (Çizelge 4.8) döllenme yetersizliğinden kaynaklanabildiği sanılmaktadır.

Çizelge 4.35. Siirt çeşidinde tozlanmadan 24, 48 ve 72 saat sonra dişi organın farklı kısımlarındaki çiçek tozu çim borusu sayıları

Kombinasyonlar	Tozlanmadan Sonraki Süre	Çiçek Tozu Çim Borusu Sayısı (adet)			
		Stigma	Stil Tabanı	Funikulus	Tohum Taslağı
Siirt x 7	24 saat	10.0	2.5	1.0	0.0
	48 saat	18.0	13.0	3.0	0.5
	72 saat	15.0	4.5	0.5	0.5
Siirt x 12	24 saat	17.5	16.5	0.5	0.5
	48 saat	9.5	5.0	1.0	0.5
	72 saat	13.0	3.5	1.5	0.5
Siirt x 13	24 saat	5.0	3.0	1.0	0.0
	48 saat	29.0	13.0	0.5	0.5
	72 saat	15.0	2.0	1.0	0.5
Siirt x 25	24 saat	10.0	2.0	1.0	0.0
	48 saat	11.5	3.0	1.0	1.0
	72 saat	26.0	6.0	2.5	1.5

4.2.5.3. Ohadi Çeşidinde Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesinin İncelenmesi

Deneme kapsamında değişik tozlayıcılarla tozlanmış Ohadi çeşidinin çiçek tozu çim borusu büyümesi ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

18 nolu tozlayıcıyla tozlanan çiçeklerde ezme preparat yöntemiyle yapılan incelemede, tozlamadan 12, 18 ve 24 saat sonra çiçek tozlarının stigma üzerinde çimlendiği, çim borularının stigmada ilerleyerek stile girdiği, stilde ilerleyerek stil tabanına ulaştığı belirlenmiştir. Tozlamadan 48 ve 72 saat sonra ise çim borularının funikulusa girdiği, funikulusta tohum taslağına doğru ilerlediği gözlenmiştir. Parafin yöntemiyle kesilen örneklerde yapılan incelemelerde ise, tozlamadan 24 saat sonra çim borularının şalazaya kadar ilerleyerek tohum taslağına ulaştığı gözlenmiştir.

22 nolu tozlayıcıyla tozlanan çiçeklerde ezme preparat yöntemiyle yapılan incelemede, tozlamadan 12 saat sonra çiçek tozlarının stigma üzerinde çimlendiği, çim borularının stigmada ilerlediği ve bazı çim borularının stile girdiği belirlenmiştir.

Tozlamadan 18 ve 24 saat sonra çim borularının stilde ilerlediği, 48 saat sonra funikulusa girdiği ve burada ilerlediği ve 72 saat sonra ise çim borularının funikulusta ilerlediği gözlenmiştir. 22 nolu tozlayıcının parafin yöntemiyle kesilen örneklerinde tozlamadan 24 saat sonra çim borularının funikulusa ulaştığı, ancak tohum taslağına ulaşan çim borusunun görülmediği, tozlamadan 48 saat sonra ise çim borularının tohum taslağına ulaştığı görülmüştür.

Ohadi çeşidinin, 18 ve 22 nolu tozlayıcılarla tozlanan ve tozlamadan 24, 48 ve 72 saat sonra alınıp fikse edilen çiçeklerinde, sırasıyla stigma, stil tabanı, funikulus ve tohum taslağına ulaşan çiçek tozu çim borularının sayıları belirlenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi Ohadi çeşidinin 18 nolu tozlayıcıyla tozlanmış kombinasyonunda tozlamadan 24 saat sonra, 22 nolu tozlayıcıyla tozlanmış kombinasyonunda ise tozlamadan 48 saat sonra çiçek tozu çim borularının şalazadan girerek tohum taslağına ulaştığı saptanmıştır. Her iki kombinasyonda da çim borusunun tozlamadan 24 saat sonra funikulusa ulaştığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.36. Ohadi çeşidinde tozlanmadan 24, 48 ve 72 saat sonra dişi organın farklı kısımlarındaki çiçek tozu çim borusu sayıları

Kombinasyonlar	Tozlanmadan Sonraki Süre	Çiçek Tozu Çim Borusu Sayısı (adet)			
		Stigma	Stil Tabanı	Funikulus	Tohum Taslağı
Ohadi x 18	24 saat	4.0	2.5	1.5	1.5
	48 saat	19.0	4.0	2.0	1.0
	72 saat	7.0	1.5	1.0	1.0
Ohadi x 22	24 saat	15.0	3.5	1.0	0.0
	48 saat	7.0	3.0	1.0	0.5
	72 saat	5.0	1.0	1.0	1.0

Denemede kullanılan Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinin her üçünde de ezme preparat yöntemiyle çiçek tozu çim boruları stigma ve stilde rahat görülebilirlerken, ovaryumda pek görülememiş ve bu yöntemde çim borusunun büyümesi izlenememiştir. Parafin yöntemiyle kesilen çiçeklerde, çim boruları ezme preparat yöntemindeki gibi bir bütün halinde görülememesine rağmen, arka arkaya gelen kesitlerden çim borusu büyümesi iyi bir şekilde izlenebilmiştir. Sonuçta ezme preparat yöntemi, antepfıstığında çiçek tozu çim borusu büyümesinin incelenmesi için uygun olmamıştır.

Deneme sonucunda antepfıstığı çiçeklerinin tozlayıcıya da bağlı olarak tozlanmadan sonraki 24-48 saat içerisinde döllenebildikleri belirlenmiştir.

Ayfer (1967), antepfıstığında tozlanmadan yaklaşık 20-28 saat sonra döllenmenin gerçekleştiğini bildirmiştir.

Shuraki ve Sedgley (1994), Kerman antepfıstığı çeşidinin *Pistacia vera* (15-12 nolu tip) tozlayıcısıyla tozlanan çiçeklerinde, tozlamadan 24 saat sonra stigmada 45.5, stil tabanında 2.66, yumurtalıkta 1.46 ve tohum taslağında 0.5 adet çiçek tozu çim borusuna rastlandığını; tozlamadan 48 saat sonra stigmada 118.2 adet çiçek tozu çim borusu bulunurken, tohum taslağında bu sayının 1.03 adet olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın, *Pistacia atlantica* çiçek tozlarıyla tozlanan çiçeklerde tozlamadan 24 saat sonra stigmada 58.6, stil tabanında 2.13, yumurtalıkta 1.46 ve tohum taslağında 0.43 adet çiçek tozu çim borusuna rastlandığını; tozlamadan 48 saat sonra alınan çiçeklerde ise stigmada 67.2 adet çiçek tozu çim borusu bulunduğunu ve bunlardan 0.98 adedinin tohum taslağına ulaşabildiğini bildirmiştir.

Tozlanmayla döllenme arasında geçen süre bakımından denemeden elde edilen sonuçlar, **Ayfer (1967)** ve **Shuraki ve Sedgley (1994)**'in bulgularıyla uyum içerisinde bulunmuştur.

Denemede incelenen antepfıstığı çiçeklerinde geriye doğru kıvrılarak genişlemiş 3 parçalı bir stigmanın bulunduğu, stigma yüzeyinin saydam, jölemsi bir yapıyla kaplı ve girintili çıkıntılı olduğu, Siirt çeşidinde stigmanın Kırmızı ve Ohadi çeşitlerine göre daha büyük olduğu belirlenmiştir. Özellikle Ohadi çeşidinde olmak üzere, her üç çeşitte de stilin oldukça kısa olduğu gözlenmiştir. Deneme kapsamında incelenen tüm çiçeklerde, bütün yumurtalık boşluğunu kaplayan uzun bir funikulus ve anatrop yapıdaki bir tek tohum taslağına rastlanmıştır. Siirt ve Kırmızı çeşitlerinde yumurtalığın daha iri ve uzun yapıda olduğu, Ohadi çeşidinde ise daha küçük ve üstten basık olduğu gözlenmiştir. Nitekim, dişi organın yumurtalık şeklindeki bu farklılıklar, döllenme sonrası oluşan meyvenin şekline de aynen yansımaktadır.

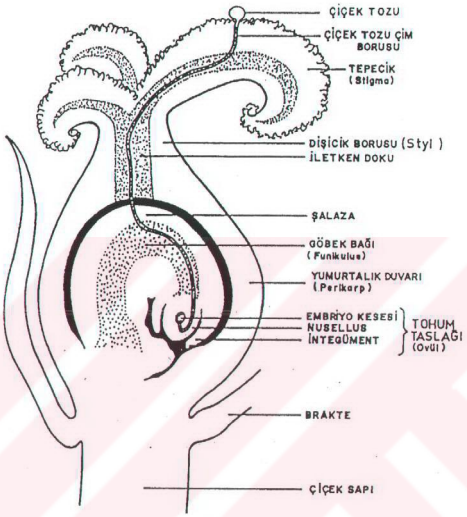
Antepfıstığında çiçek tozları stigmaya ulaştıktan hemen sonra çimlenebilmektedir. Denemede kullanılan tüm kombinasyonlarda çiçek tozlarının stigma üzerinde çimlendiği ve çiçek tozu çim borusunun stilde özel yapılı bir iletken doku içerisinde ilerleyerek stil tabanına ulaştığı gözlenmiştir. Daha sonra stil ile

funikulus arasındaki boşluğu geçerek funikulusa giren çiçek tozu çim boruları, tohum taslağına doğru dönüş yaparak funikulusun iç kısmındaki bir iletim dokusu içerisinde ilerlemekte ve şalaza tarafından nusellusa girerek embriyo kesesine ulaşmaktadırlar.

Ayfer (1967), tozlanmadan 4 saat sonra çiçek tozlarının önemli bir kısmının çimlendiğini ve çim borularının büyüyerek stil ve stil ile şalaza arasındaki boşluğu geçtikten sonra hemen şalazaya girdiğini, şalaza içinde önce aşağı doğru geliştiğini, daha sonra ovule (tohum taslağı) doğru uzanmakta olan vasküler dokuya girince onunla birlikte kavislenerek gelişmesine devam ettiğini gözlemlemiştir. Araştırıcıya göre, çim borusu vasküler dokunun özellikle dış tabakaları arasında ilerlemekte, daha sonra yan üst taraftan nusellusa girerek önce mikropiler uca ilerlemekte ve burada kavislenerek embriyo kesesinin mikropiler ucuna ulaşmaktadır. Çim borusu embriyo kesesine ulaştıktan sonra (tozlanmadan yaklaşık 20-28 saat sonra) döllenme gerçekleşmektedir. **Martinez-Palle ve Herrero (1998)**, antepfıstığında çim borusunun tohum taslağına funikulus yoluyla girdiğini, buna tohum taslağı ve stili birbirine bağlayan bir pontikulus oluşumunun aracılık ettiğini ve pontikulusun obturator rolünü yerine getirdiğini, çim borusunun funikulusun ucuna ulaştıktan sonra şalaza yoluyla girdiği yerden nusellusa doğru 90°'lik dönüş yaptığını ve bir sinergitten girmek için embriyo kesesinin kenarında ilerlediğini bildirmektedir.

Martinez-Palle ve Herrero'ya göre **(1995)** antepfıstığı, bütün yumurtalık boşluğunu işgal eden büyük bir funikulusla bir tek anatrop tohum taslağına sahiptir. **Martinez-Palle ve Herrero (1998)**, funikulusun içinde çim borusunun geliştiği bir öz bulunduğunu, bu özün nişasta bakımından zengin olan hücrelerle bir geçirgen dokuya çok benzediğini bildirmişlerdir. **Ayfer (1967)**, funikulusun yumurtalık içerisindeki üst kısmını şalaza olarak tanımlamış (Şekil 4.12) ve çiçek tozu çim borusunun buradan girişine şalazogami demiştir. Oysa **Eti**'ye göre **(1997)** şalaza, mikropilin ters tarafında bulunan ve funikulus içerisindeki funikular iletim demetlerinin nusellus ile birleştiği bölgeye denmektedir. **Shuraki ve Sedgley (1994)** de funikulusun ucunda bulunan tohum taslağında, mikropilin ters tarafında funikulus ile nusellusun birleştiği yeri şalaza olarak göstermiş ve antepfıstıklarında tüm çiçek tozu çim borularının şalazadan tohum taslağına girdiğini bildirmişlerdir. **Martinez-**

Palle ve Herrero (1998), şalazogamiyi, çim borusunun tohum taslağına, mikropilden geçen yol yerine, şalazayı delerek girmesi olarak tarif etmiştir.

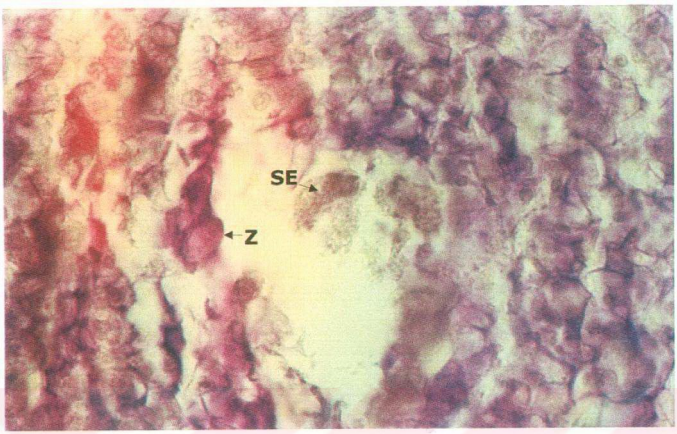


Şekil 4.12. Antepfıstığı çiçeklerinde çiçek tozu çim borusunun takip ettiği yol (Ayfer, 1967)

4.2.6. Endosperm ve Embriyo Gelişiminin İncelenmesi

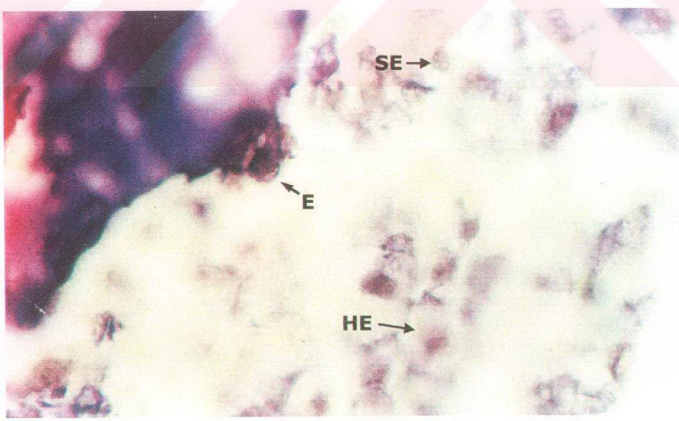
Deneme kapsamında en yüksek meyve tutma oranına sahip olan Kırmızı x 23 ile en düşük meyve tutma oranına sahip olan Siirt x 12 tozlama kombinasyonlarının endosperm ve embriyo gelişimleri floresans mikroskopta incelenmiştir.

Kırmızı x 23 kombinasyonunda; tozlamadan 10 gün sonra alınan örneklerde embriyo kesesi içerisinde dinlenme halinde zigot ve serbest endosperm çekirdekleri belirlenmiştir (Şekil 4.13).



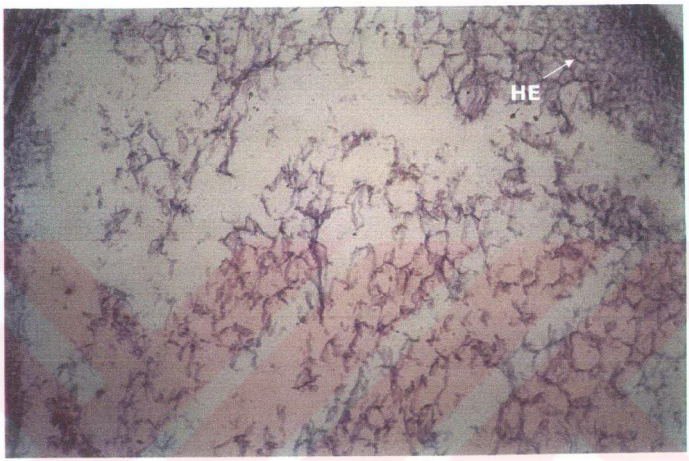
Şekil 4.13. Embriyo kesesi içerisinde zigot (Z) ve serbest endosperm (SE) çekirdeklerinin görünüşü (x 400)

Bundan sonra 14, 18 ve 27. günlerde alınmış örneklerin incelenmesiyle, zigotun dinlenmede kaldığı belirlenmiştir. Tozlamadan 41 gün sonra zigotun dinlenmeden çıkarak başçık aşamasındaki embriyoyu meydana getirdiği ve embriyo kesesi içerisinde serbest endosperm çekirdeklerinin olduğu görülmüştür (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Embriyo kesesi içerisinde başçık aşamasındaki embriyonun (E) görünüşü (x 63)
(SE: Serbest Endosperm çekirdeği, HE: Hücresel Endosperm)

Tozlamadan 63 gün sonra embriyo kesesi içerisinde hücresel endosperm görülmüş ve endosperm dokusunun embriyo kesesinin yarısını doldurduğu belirlenmiştir (Şekil 4.15).

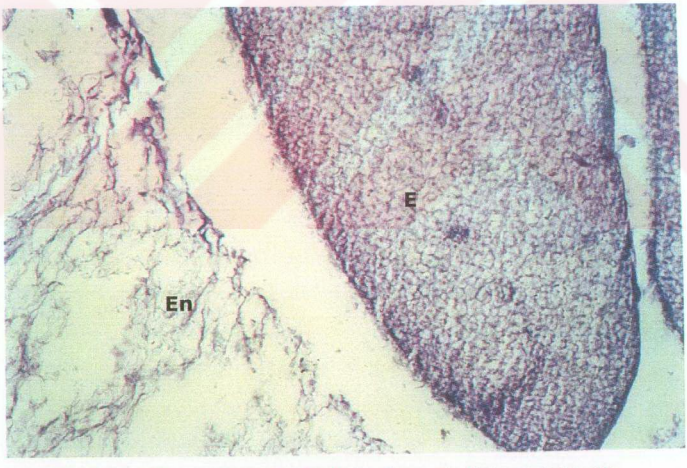


Şekil 4.15. Embriyo kesesi içerisinde hücresel endospermin (HE) görünüşü (x 400)

Tozlamadan 87 gün sonra embriyonun endospermi önemli ölçüde tükettiği, kotiledonların iyice büyüdüğü görülmüştür (Şekil 4.16). Tozlamadan 107 gün sonra ise endospermin hemen tamamının embriyo tarafından tüketildiği, endospermin testa kenarında ince bir tabaka halinde kaldığı ve embriyonun normal iriliğine yaklaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.16. Kotiledonları iyice büyümüş embriyonun görünüşü (x 63)



Şekil 4.17. Embriyo (E) tarafından tüketilmiş endospermin (En) görünüşü (x 63)

Siirt x 12 kombinasyonunda tozlamadan 15 gün sonra embriyo kesesi içerisinde dinlenme halinde zigot ve serbest endosperm çekirdekleri belirlenmiştir.

Bundan sonra 19, 26 ve 33. günlerde alınmış örneklerin incelenmesiyle, bu süre içerisinde zigotun dinlenmede kaldığı belirlenmiştir. Tozlamadan 47 gün sonra dinlenme halinde zigot ve serbest endosperm çekirdekleri görülmüştür. Tozlamadan 63 gün sonra hücresel endospermin embriyo kesesini doldurmaya başladığı, embriyonun irileştiği ve kotiledonlarının gelişmeye başladığı belirlenmiştir. Tozlamadan 77 gün sonra embriyonun endospermin yarısından fazlasını tükettiği ve kotiledonlarının iyice büyüdüğü görülmüştür. Tozlamadan 92 gün sonra endospermin hemen tamamının embriyo tarafından tüketildiği, endospermin testa kenarında ince bir tabaka halinde kaldığı belirlenmiştir. Tozlamadan 107 gün sonra testa kenarında ince bir kalıntı halinde endosperm görülmüş ve embriyonun testayı tamamen doldurduğu saptanmıştır.

Deneme kapsamında en yüksek meyve tutma oranına sahip olan Kırmızı x 23 tozlama kombinasyonunda tozlamadan 41 gün sonra (31 Mayıs) embriyo ve serbest endosperm çekirdekleri görüldüğü halde, en düşük meyve tutma oranına sahip olan Siirt x 12 tozlama kombinasyonunda ise tozlamadan 47 gün sonra halen zigotun dinlenmede olduğu görülmüştür.

Ayfer (1967), antepfıstığında zigotun 45-50 gün dinlenmede kaldığını, bazı çiçeklerde zigotun bu süreden daha fazla dinlenmede kaldıklarının da görüldüğünü bildirmiştir. Araştırıcı, embriyonun gelişmenin ilk safhalarında yuvarlak şekilli olduğunu, daha ileri safhalarda önce oval bir şekil aldığını, daha sonra da kotiledonların geliştiğini bildirmiştir. **Lin ve ark. (1984)**, Kerman antepfıstığı çeşidinde tam çiçeklenme ve zigot bölünmesi arasında 5-6 hafta geçtiğini, zigotta enine bölünmeden sonra proembriyonun hücre bölünmesini izleyen 3-4 haftada yuvarlak şekilden kalp şeklinde embriyo oluşumuna dönüştüğünü, serbest çekirdekten hücresel endosperme geçişin, embriyo gelişiminin belirli bir aşamasıyla sınırlı olmadığını ve embriyo son büyüklüğüne ulaştığında ise endospermin hemen hemen tamamen tüketildiğini bildirmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlar **Ayfer (1967) ve Lin ve ark. (1984)**'nın bulgularıyla uyum içerisinde bulunmuştur.

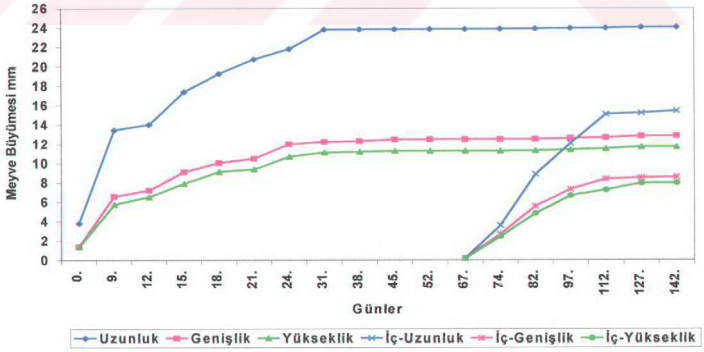
4.2.7. Kabuklu ve İç Meyve Büyümesinin İncelenmesi

Denemede kullanılan tozlayıcı tiplerin meyve büyümesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tozlamadan sonra alınan meyve örneklerinde önce kabuklu meyvelerin; meyve içi gelişmeye başladıktan sonra da iç meyvelerin (tohumların) uzunluk, genişlik ve kalınlıkları ölçülerek meyve büyüme eğrileri ortaya çıkarılmıştır.

4.2.7.1. Kırmızı Çeşidinde Kabuklu ve İç Meyve Büyümesinin İncelenmesi

Kırmızı çeşidinin kabuklu ve iç meyve büyüme eğrileri Şekil 4.18, 4.19 ve 4.20'de verilmiştir.

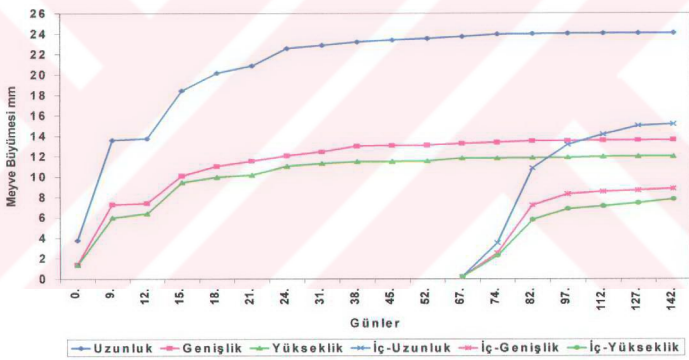
Şekil 4.18'de Kırmızı x 1 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi görülmektedir. Bu kombinasyonda kabuklu meyvenin tozlamadan (0. gün) itibaren ilk 9 günde hızlı bir şekilde büyüdüğü, 9 ile 12. günler arasında büyümenin yavaşladığı ve 12 ile 31. günler arasında normal bir düzeyde devam ettiği görülmüştür. 31. günden sonra derime kadar kabuklu meyve iriliğinde önemli bir değişme görülmemiştir. İç meyvede (tohum) ise tozlamadan sonraki 67 ile 74. günler



Şekil 4.18. Kırmızı x 1 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi

arasında büyümenin başladığı, bundan sonra 112. güne kadar hızlı bir büyümenin olduğu, daha sonra büyümenin yavaşlayarak derime kadar devam ettiği saptanmıştır.

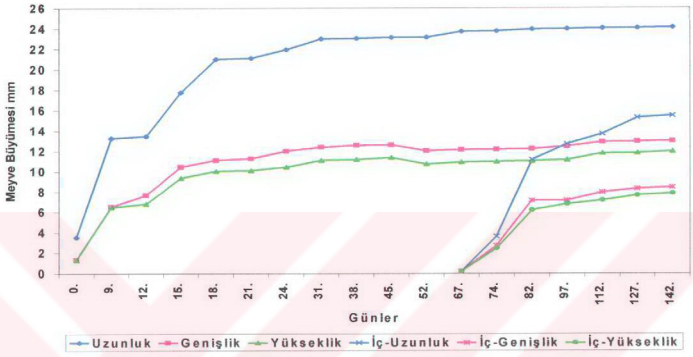
Kırmızı x 16 kombinasyonuna ait kabuklu ve iç meyve büyüme eğrisi Şekil 4.19'da verilmiştir. Bu kombinasyonda kabuklu meyvenin tozlamadan (0. gün) itibaren ilk 9 günde hızlı bir şekilde büyüdüğü, 9 ile 12. günler arasında büyümenin yavaşladığı, 12. günden sonra yeniden hızlandığı ve 24. güne kadar devam ettiği, 24 ile 74. günler arasında iyice yavaşladığı ve bundan sonra derime kadar kabuklu meyvede önemli bir büyümenin olmadığı görülmüştür. İç meyvede ise büyümenin tozlamadan sonraki 67 ile 74. günler arasında başladığı ve 82. güne kadar hızlı bir büyümenin olduğu, daha sonra derime kadar iç meyve büyümesinin devam ettiği saptanmıştır.



Şekil 4.19. Kırmızı x 16 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi

Kırmızı x 23 kombinasyonuna ait meyve büyüme eğrisi ise Şekil 4.20'de verilmiştir. Bu kombinasyonda da tozlamadan (0. gün) itibaren ilk 9 günde kabuklu meyvenin hızla büyüdüğü, öteki kombinasyonlarda olduğu gibi büyümenin 9 ile 12. günler arasında yavaşladığı, 12. günden sonra yeniden hızlandığı ve 18. güne kadar devam ettiği, 18 ile 67. günler arasında iyice yavaşlayarak bundan sonra derime kadar kabuklu meyvede önemli bir büyümenin olmadığı görülmüştür. İç meyvede ise

tozlamadan sonraki 67 ile 74. günler arasında büyümenin başladığı ve 82. güne kadar hızlı bir büyümenin olduğu, daha sonra derime kadar iç meyve büyümesinin devam ettiği saptanmıştır.



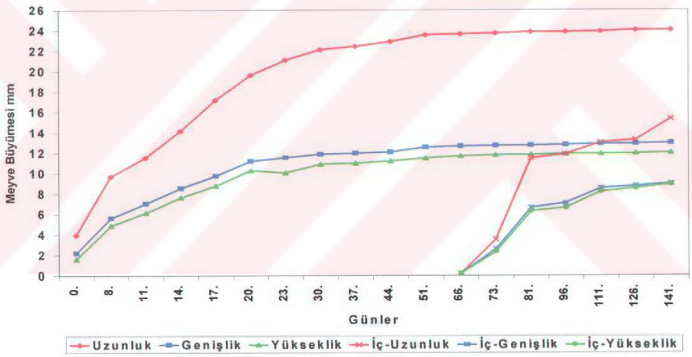
Şekil 4.20. Kırmızı x 23 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi

Kırmızı çeşidinin her üç kombinasyonunda da tozlamadan (0. gün) itibaren ilk 9 günde kabuklu meyvenin (perikarp) hızla büyüdüğü ve 9 ile 12. günler arasında büyümenin yavaşlayarak 12. günden sonra yeniden hızlandığı belirlenmiştir. Bu çeşitte tozlamadan itibaren 31. güne kadar hızlı bir meyve büyümesi görülmüş ve bu dönemde meyveler tam olgunluklarındaki iriliklerine oldukça yaklaşmışlardır. Kırmızı çeşidinde perikarpın hızla büyüdüğü, ancak iç meyvenin (tohum) dinlenmede olduğu bu dönem, "Meyvenin I. Gelişme Periyodu" olarak belirlenmiştir. Döllenme sonrası oluşan zigot, tozlanmadan sonra 67-74 gün dinlenmede kalmış ve bundan sonra iç meyvede hızlı bir büyüme başlamıştır. Kabuklu meyve (perikarp) büyümesinin iyice yavaşlayıp iç meyve büyümesinin hızlı olduğu bu dönem ise "Meyvenin II. Gelişme Periyodu" olarak belirlenmiştir.

4.2.7.2. Siirt Çeşidinde Kabuklu ve İç Meyve Büyümesinin İncelenmesi

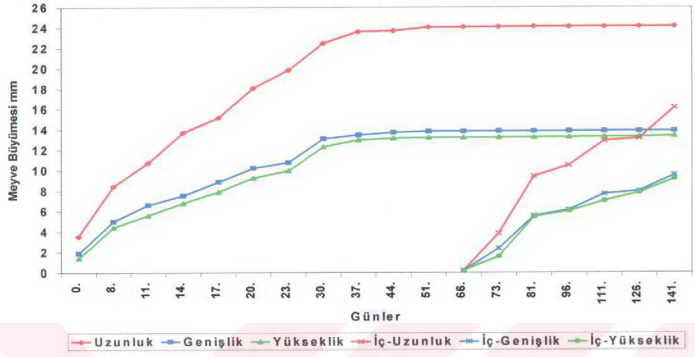
Siirt çeşidinin kabuklu ve iç meyve büyüme eğrileri Şekil 4.21, 4.22, 4.23 ve 4.24'de verilmiştir.

Şekil 4.21'de Siirt x 7 tozlama kombinasyonunun kabuklu ve iç meyve büyümesi görülmektedir. Bu kombinasyonda kabuklu meyvenin tozlamadan (0. gün) itibaren hızla büyümeye başladığı ve büyümenin 30. güne kadar devam ettiği, 30 ile 51. günler arasında yavaşlayarak derime kadar kabuklu meyvede önemli bir büyümenin olmadığı belirlenmiştir. Siirt x 7 tozlama kombinasyonunun iç meyve büyümesi incelendiğinde ise tozlamadan sonraki 66 ile 73. günler arasında büyümenin başladığı ve 81. güne kadar hızlı bir büyümenin olduğu, daha sonra derime kadar iç meyve büyümesinin devam ettiği saptanmıştır.



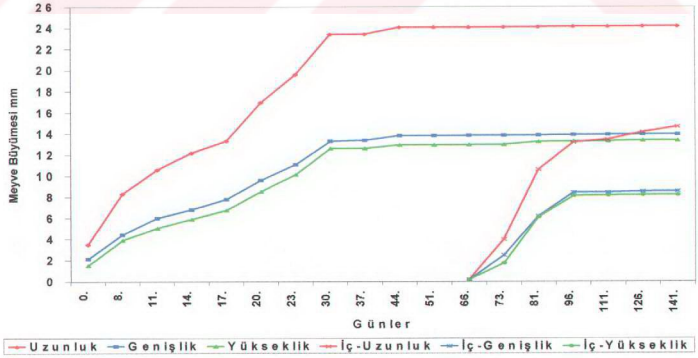
Şekil 4.21. Siirt x 7 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi

Siirt x 12 tozlama kombinasyonuna ait meyve büyüme eğrisi ise Şekil 4.22'de verilmiştir. Bu kombinasyonda kabuklu meyvenin tozlamadan (0. gün) itibaren hızla büyümeye başladığı ve 37. güne kadar devam ettiği, 37. günden itibaren meyvelerin hemen hemen tam olgunluklarındaki normal iriliklerine ulaştıkları gözlenmiştir. Bu kombinasyonun iç meyve büyümesine bakıldığında, tozlamadan sonraki 66 ile 73. günler arasında büyümenin başladığı ve derime kadar devam ettiği belirlenmiştir.



Şekil 4.22. Siirt x 12 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi

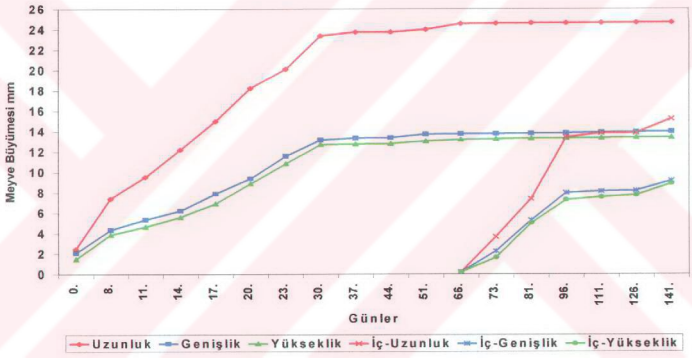
Şekil 4.23'de Siirt x 13 tozlama kombinasyonunun kabuklu ve iç meyve büyüme eğrileri görülmektedir. Bu kombinasyonda kabuklu meyvenin tozlamadan (0. gün) itibaren hızla büyümeye başladığı ve 30. güne kadar devam ettiği, bundan sonra da derime kadar kabuklu meyvede önemli bir büyümenin olmadığı belirlenmiştir. Bu kombinasyonda tozlamadan sonraki 66 ile 73. günler arasında iç



Şekil 4.23. Siirt x 13 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi

meyve büyümesinin başladığı ve 96. güne kadar hızlı bir büyümenin olduğu, daha sonra derime kadar iç meyve büyümesinin devam ettiği görülmüştür.

Siirt x 25 tozlama kombinasyonuna ait meyve büyüme eğrisi Şekil 4.24'de verilmiştir. Bu kombinasyonda kabuklu meyvenin tozlamadan (0. gün) itibaren hızla büyüdüğü ve 30. güne kadar büyümenin devam ettiği, bundan sonra da derime kadar kabuklu meyve boyutlarında önemli bir değişikliğin olmadığı belirlenmiştir. Bu kombinasyonda da iç meyve büyümesinin tozlamadan sonraki 66 ile 73. günler arasında başladığı, 96. güne kadar hızlı, daha sonra ise derime kadar giderek yavaşlayan bir büyümenin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.24. Siirt x 25 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi

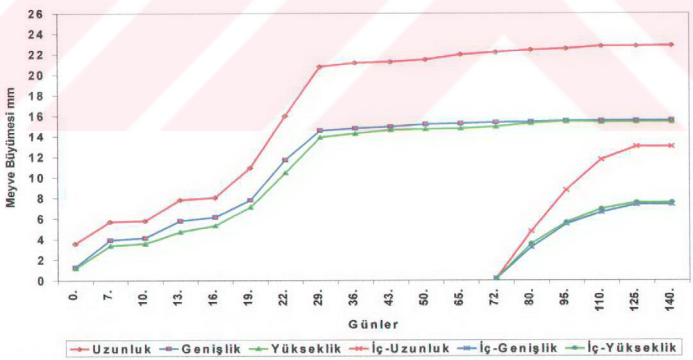
Siirt çeşidinde kabuklu meyve büyümesi genel olarak incelendiğinde, tüm kombinasyonlarda tozlamadan itibaren 30-35 günlük dönemde hızlı bir kabuklu meyve (perikarp) büyümesinin olduğu ve bu dönemde meyvelerin tam olgunluklarındaki iriliklerine yaklaştıkları (Meyvenin I. Gelişme Periyodu), bundan sonra ise derime kadar kabuklu meyvede önemli bir büyümenin olmadığı görülmüştür. Siirt çeşidinde de perikarpın hızla büyüdüğü dönemde iç meyvede (tohum) büyüme gözlenmemiştir. Tozlanmadan itibaren 66-73 gün dinlenmede kalan

zigotun embriyoyu oluşturmak üzere bölünmeye başlamasından sonra iç meyve büyümesi hızla gerçekleşmiştir (Meyvenin II. Gelişme Periyodu).

4.2.7.3. Ohadi Çeşidinde Kabuklu ve İç Meyve Büyümesinin İncelenmesi

Ohadi çeşidinin kabuklu ve iç meyve büyümesi ile ilgili grafikler Şekil 4.25 ve 4.26'da verilmiştir.

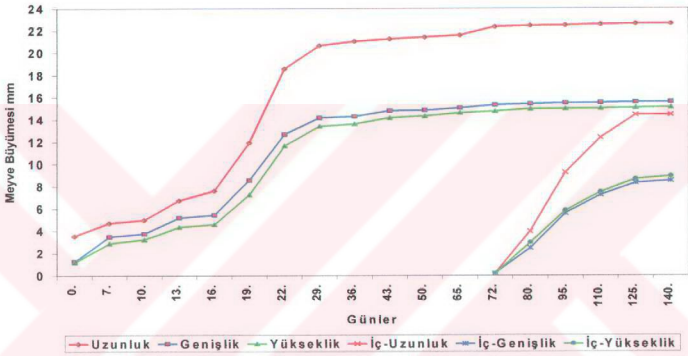
Ohadi x 18 tozlama kombinasyonuna ait meyve büyüme eğrisi Şekil 4.25'te verilmiştir. Ohadi çeşidinin bu kombinasyonunda kabuklu meyvenin tozlamadan (0. gün) itibaren büyümeye başladığı, 16. güne kadar perikarpta normal bir büyümenin olduğu, 16 ile 29. günler arasında ise büyümenin hızlandığı görülmüştür. Bundan sonra derime kadar kabuklu meyve büyümesinin oldukça yavaş bir şekilde devam ettiği gözlenmiştir. Şekilde görüldüğü gibi, Ohadi x 18 tozlama kombinasyonunda tozlamadan sonraki 72 ile 80. günler arasında iç meyvede (tohum) büyümenin başladığı ve 125. güne kadar hızla devam ettiği, bundan sonra ise derime kadar bu düzeyde kaldığı saptanmıştır.



Şekil 4.25. Ohadi x 18 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi

Şekil 4.26'da Ohadi x 22 tozlama kombinasyonunun kabuklu ve iç meyve büyümesi görülmektedir. Bu kombinasyonda da kabuklu meyvenin tozlamadan (0.

gün) itibaren 16. güne kadar normal bir düzeyde büyüdüğü ve 16 ile 29. günler arasında büyümenin hızlandığı görülmüştür. Bundan sonra derime kadar kabuklu meyve (perikarp) büyümesi yavaşlayarak devam etmiştir. Bu kombinasyonda da tozlamadan sonraki 72 ile 80. günler arasında iç meyvede büyümenin başladığı ve 125. güne kadar hızla devam ettiği, bundan sonra ise derime kadar iç meyve boyutlarında bir değişikliğin olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 4.26. Ohadi x 22 tozlama kombinasyonunda kabuklu ve iç meyve büyümesi

Ohadi çeşidinde kabuklu meyve büyümesi incelendiğinde, her iki kombinasyonda da tozlamadan itibaren 1 aylık dönemde hızlı bir kabuklu meyve (perikarp) büyümesinin olduğu ve meyvelerin hemen hemen tam olgunluklarındaki iriliklerine yaklaştıkları (Meyvenin I. Gelişme Periyodu), bundan sonra ise derime kadar oldukça yavaş bir büyümenin olduğu görülmüştür. Ohadi çeşidinde de perikarpın hızla büyüdüğü dönemde iç meyvenin büyümeye başlamadığı görülmüştür. Tozlanmadan sonra zigot 72-80 gün süreyle dinlenmede kalmış ve bundan sonra embriyo oluşumu ile birlikte iç meyvede de (tohum) hızlı bir büyüme başlamıştır (Meyvenin II. Gelişme Periyodu).

Ayfer (1967), Trabonella antepfıstığı çeşidinde tozlamadan 5-7 gün sonra perikarpta hızlı bir büyümenin başladığını, az-çok dalgalı olarak 50-55 gün devam eden

bu büyüme döneminin sonunda meyvelerin tam olgunluklarındaki iriliklerine oldukça yaklaştıklarını gözlemlemiştir. Araştırıcı, bu devrede ovül (tohum taslağı) ve endospermin de hızla geliştiklerini, perikarp büyümesinin bu dönem sonunda çok yavaşladığını ve endokarpın sertleşmeye başladığını, perikarpın hızla büyüdüğü fakat iç meyve iriliğinin artmadığı bu devreye "Meyvenin I. Büyüme Periyodu" dendiğini belirtmiştir. Araştırıcı ayrıca, bu dönemin sonunda (tozlamadan 60-70 gün sonra) embriyonun hızla gelişmeye başladığını ancak ilk 7-10 günlük gelişme yavaş olurken sonradan hızlandığını, perikarp büyümesinin yavaşladığı ancak embriyonun hızla geliştiği bu devreye ise "Meyvenin II. Büyüme Periyodu" dendiğini bildirmiştir.

Denemede kullanılan her üç çeşitte de kabuklu meyve (perikarp) büyümesi, tozlanmadan sonraki ilk 30-35 günde hızlı olmuş ve bu sürenin sonunda meyveler tam olgunluklarındaki iriliklerine oldukça yaklaşmışlardır. İç meyve (tohum) büyümesi Kırmızı ve Siirt çeşitlerinde tozlamadan 65-70 gün sonra, Ohadi çeşidinde ise 70-75 gün sonra başlamış ve derime kadar devam etmiştir. Antepfıstığında herhangi bir nedenle iç meyve büyümesi olmazsa dahi kabuklu meyvenin büyümeye devam ettiği görülmüştür. Denememizde incelenen kombinasyonlarda meyvelerin birinci büyüme periyodu, **Ayfer (1967)**'in bildirdiği 50-55 günlük süreden yaklaşık 20 gün kısa olmuş, ancak Kırmızı ve Siirt çeşitlerinin iç meyve büyümesi bu araştırıcının sonuçlarıyla uyum içerisinde bulunmuştur. Ohadi çeşidindeki iç meyve büyümesi ise daha geç başlamıştır. Zaten bu çeşidin meyve olgunlaşma tarihi de öteki çeşitlerden daha geç olmuştur (Çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3). Ceylanpınar koşullarında kabuklu meyve büyüme döneminin kısa sürmesi, burada Mayıs ayı içerisinde hava sıcaklıklarının hızla artması ve hava oransal neminin düşük olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 3.1).

4.2.8. Meyve Kalite Kriterlerinin Değerlendirilmesi

Meyve kalite kriterlerinin değerlendirilmesi amacıyla sırasıyla pomolojik analizler, fiziksel analizler ve kimyasal analizler kapsamında değişik incelemeler gerçekleştirilmiştir.

4.2.8.1. Pomolojik Analizler

Deneme sonucunda elde edilen meyvelerde 100 meyve ağırlığı, meyve boyutları ve randıman gibi pomolojik analizler yapılmıştır.

4.2.8.1.(1). 100 Meyve Ağırlığı

Denemede kullanılan tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde 100 meyve ağırlığına etkileri belirlenmiştir. Bu amaçla dıştaki kırmızı kabuğu çıkarılmış, sert kabuk (endokarp) içeren kavlak meyvelerin ağırlıkları alınmıştır.

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinin 100 meyve ağırlıkları Çizelge 4.37'de verilmiştir. Denemede kullanılan tozlayıcıların Kırmızı çeşidinin 100 meyve ağırlığı üzerine etkisi 1998 yılında istatistiksel bakımdan önemsiz bulunurken, 1999 ve 2001 yıllarında önemli bulunmuş, ancak kombinasyonların 100 meyve ağırlıkları yıldan yıla değişiklik göstermiştir. Ortalama değerler incelendiğinde Kırmızı çeşidinde en yüksek ağırlık (79.40 g) 1 nolu tozlayıcıyla tozlanan ağaçlardan elde edilirken, en düşük değer (74.00 g) serbest tozlanmadan elde edilen meyvelerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.37. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde 100 meyve ağırlığı (g)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2001	Ortalama
Kırmızı x 1	67.58	66.48 a	104.15 b	79.40
Kırmızı x 16	66.43	62.65 b	107.23 a	78.77
Kırmızı x 23	70.43	64.33 ab	100.21 c	78.32
Kırmızı x S.T	72.15	63.55 b	86.28 d	74.00
D (%5)	Ö.D.	2.707	1.919	Ö.D.

Siirt çeşidinin 100 meyve ağırlıkları Çizelge 4.38'de verilmiştir. Tozlayıcıların Siirt çeşidinin 100 meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur. Çizelge incelendiğinde Siirt çeşidinde en yüksek ağırlık her üç yılda da 13 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla, en düşük ağırlık ise serbest tozlanmayla elde edilen meyvelerde saptanmıştır. Siirt çeşidinde 100 meyve

ağırlığının ortalama değerleri incelendiğinde en yüksek değer (96.34 g) Siirt x 13 tozlama kombinasyonundan, en düşük değer (84.48 g) ise serbest tozlanmadan elde edilmiştir.

Çizelge 4.38. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde 100 meyve ağırlığı (g)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Siirt x 7	90.00 b	90.36	92.20 ab	90.85 ab
Siirt x 12	94.41 ab	87.68	89.08 bc	90.39 ab
Siirt x 13	102.66 a	90.77	95.60 a	96.34 a
Siirt x 25	93.14 ab	90.10	89.35 bc	90.86 ab
Siirt – S.T.	89.79 b	79.51	84.13 c	84.48 b
D (%5)	10.763	Ö.D.	5.697	7.638

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Ohadi çeşidinin 100 meyve ağırlıkları Çizelge 4.39'da verilmiştir. Kavlak meyvelerde 100 meyve ağırlığı bakımından tozlayıcılar arasındaki farkın her 3 yılda da istatistiksel bakımdan önemli olmadığı saptanmıştır. Ortalama değerler incelendiğinde Ohadi çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı (76.65 g) serbest tozlanmadan, en düşük ağırlık ise (75.20 g) 18 nolu tozlayıcıyla tozlanan ağaçlardan elde edilen meyvelerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.39. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde 100 meyve ağırlığı (g)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Ohadi x 18	81.07	73.34	71.20	75.20
Ohadi x 22	84.76	75.45	69.73	76.65
Ohadi - S.T.	85.68	74.42	69.50	76.53
D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Kamangar ve ark. (1975), İran antepfıstığı çeşitlerinde 100 meyve ağırlığının 78.5 ile 136.9 g arasında değiştiğini ve bu oranın Ohadi çeşidinde 110.1 g olduğunu bildirmiştir. **Ak (1992),** antepfıstığında ortalama 100 meyve ağırlığının (kavlak meyvede) Kırmızı çeşidinde 78.70 g, Siirt'te 105.1 g ve Ohadi'de 107.6 g olduğunu ve *Pistacia vera* erkek tiplerine ait çiçek tozlarıyla elde edilen kavlak meyvelerin öteki türlere ait çiçek tozlarıyla elde olunanlara göre daha ağır olduğunu bildirmiştir. Antepfıstığı Çeşit Katalogu'nda değişik antepfıstığı çeşitlerinin kavlak

meyvelerinde 100 dane ağırlığının Kırmızı çeşidinde 101.64 g, Siirt'te 114.06 g ve Ohadi çeşidinde ise 120.83 g olduğu bildirilmiştir **(Anonymous, 1993)**. **Atlı (1995)**, değişik tozlayıcıların Uzun, Siirt ve Ohadi antepfıstığı çeşitlerinde 100 dane ağırlığına (kuru kırmızı kabuklu) etkilerini incelemiş ve bu değerin Uzun çeşidinde 98.66 ile 106.00 g, Siirt çeşidinde 122.51 ile 134.10 g, Ohadi çeşidinde ise 120.00 ile 128.43 g arasında olduğunu belirlemiştir. Araştırıcı ayrıca, denemedeki 3 çeşidin 100 dane ağırlıklarına *P. vera* erkeklerinin ve *P. vera* karakteri taşıyan melez erkeklerin olumlu etki ettiğini bildirmiştir. **Karaca ve Nizamoğlu (1995)**, bazı yerli ve İran kökenli antepfıstığı çeşitlerinin meyve kalite özelliklerini karşılaştırmış ve 100 meyve ağırlığının Kırmızı çeşidinde 119.28 g, Siirt çeşidinde 132.49 g, Ohadi çeşidinde ise 137.76 g olduğunu bildirmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda Ceylanpınar'da yıllık yağışın oldukça düşük olması nedeniyle kuraklık yaşanmış (Çizelge 3.1) ve bu da meyve ağırlığını olumsuz etkilemiştir.

4.2.8.1.(2). Meyve Boyutları

Denemede kullanılan değişik tozlayıcı tiplerin Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde kavlak ve iç meyve (tohum) boyutlarına etkileri belirlenmiştir.

(a) Kırmızı Çeşidi

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanmış Kırmızı çeşidinin kavlak ve iç meyve (tohum) boyutları Çizelge 4.40, 4.41 ve 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4.40 incelendiğinde, denemenin yürütüldüğü her üç yılda da Kırmızı çeşidinin kavlak ve iç meyvelerinde meyve uzunlukları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Gerek kavlak gerekse iç meyvede uzunluk değerleri tozlayıcılara göre yıldan yıla farklılık göstermiş, yani bir yıl bir kombinasyon öne geçerken, ertesi yıl başka bir kombinasyon öne geçmiş; ancak 2001 yılında uzunluklar diğer yıllardan daha yüksek olmuştur. Ortalama değerler dikkate alındığında meyve uzunlukları bakımından tozlayıcılar arasında önemli bir farklılığın olmadığı, kavlak meyvede meyve uzunluğunun 18.50 ile 18.70 mm

arasında, iç meyvede ise bu değerin 14.91 ile 15.39 mm arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.40. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve uzunluk değerleri (mm)

Kombinasyonlar		Yıllar			
		1998	1999	2001	Ortalama
KAVLAK	Kırmızı x 1	18.41 b	17.44 a	19.89 b	18.58
	Kırmızı x 16	18.29 b	17.39 ab	20.43 a	18.70
	Kırmızı x 23	18.50 b	17.01 b	20.00 ab	18.50
	Kırmızı - S.T.	19.07 a	17.43 a	19.25 c	18.58
	D (%5)	0.399	0.399	0.436	Ö.D
İÇ	Kırmızı x 1	15.11 a	14.51 a	16.55 a	15.39
	Kırmızı x 16	14.60 b	14.16 ab	16.55 a	15.10
	Kırmızı x 23	15.15 a	13.79 c	16.46 a	15.13
	Kırmızı - S.T.	15.34 a	14.01 bc	15.37 b	14.91
	D (%5)	0.363	0.327	0.508	Ö.D

Kırmızı çeşidinin kavlak ve iç meyvelerinde meyve genişliği değerleri Çizelge 4.41'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda kavlak ve iç meyvelerin genişlikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve genişliği bakımından tozlayıcıların etkisi yıldan yıla farklılık göstermiş, ancak 2001 yılında diğer yıllardan daha yüksek olmuştur. Ortalama meyve genişliklerine bakıldığında, kavlak meyvede genişliğin 10.49 ile 10.76 mm arasında, iç meyvede ise 7.81 ile 7.95 mm arasında değiştiği görülmektedir.

Çizelge 4.41. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve genişlik değerleri (mm)

Kombinasyonlar		Yıllar			
		1998	1999	2001	Ortalama
KAVLAK	Kırmızı x 1	10.11 b	10.30 a	11.07 bc	10.49
	Kırmızı x 16	10.74 a	10.07 b	11.46 a	10.76
	Kırmızı x 23	10.59 a	10.23 ab	11.13 b	10.65
	Kırmızı - S.T.	10.80 a	10.27 ab	10.80 c	10.62
	D (%5)	0.290	0.218	0.290	Ö.D
İÇ	Kırmızı x 1	7.55 b	8.14 a	8.16 a	7.95
	Kırmızı x 16	7.75 b	7.63 b	8.14 a	7.84
	Kırmızı x 23	7.75 b	7.66 b	8.01 a	7.81
	Kırmızı - S.T.	8.01 a	7.86 b	7.61 b	7.83
	D (%5)	0.218	0.254	0.327	Ö.D

Çizelge 4.42'ye göre, Kırmızı çeşidinin meyve kalınlık değerleri arasındaki farklılık 1998 ve 2001 yıllarında istatistiksel olarak önemli bulunurken, 1999 yılında gerek kavlak gerekse iç meyvede kombinasyonlar arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Meyve kalınlığı da kombinasyonlara göre yıldan yıla farklılık göstermiş, ancak 2001 yılında diğer yıllardan daha yüksek bulunmuştur. Ortalama değerler incelendiğinde meyve kalınlıkları bakımından kombinasyonlar arasında önemli bir farklılığın olmadığı, kavlak meyve kalınlığının 9.09 ile 9.33 mm arasında ve iç meyve kalınlığının ise 6.87 ile 7.02 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.42. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde meyve kalınlık değerleri (mm)

Kombinasyonlar		Yıllar			
		1998	1999	2001	Ortalama
KAVLAK	Kırmızı x 1	8.89 b	8.61	9.86 b	9.12
	Kırmızı x 16	9.10 ab	8.63	10.26 a	9.33
	Kırmızı x 23	9.13 ab	8.64	9.86 b	9.21
	Kırmızı - S.T.	9.32 a	8.71	9.23 c	9.09
	D (%5)	0.290	Ö.D.	0.327	Ö.D
İÇ	Kırmızı x 1	6.65 b	6.72	7.58 a	6.98
	Kırmızı x 16	6.78 ab	6.70	7.58 a	7.02
	Kırmızı x 23	7.04 a	6.74	7.22 b	7.00
	Kırmızı - S.T.	6.96 a	6.59	7.07 b	6.87
	D (%5)	0.290	Ö.D.	0.290	Ö.D

Kırmızı çeşidinin üçüncü yıl verileri Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü deneme parsellerinden alındığından 2001 yılındaki meyve boyutları 1998 ve 1999 yıllarından daha yüksek çıkmıştır.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre Kırmızı çeşidinde uzunluk, genişlik ve kalınlık bakımından en iri meyveler 16 nolu tozlayıcının çiçek tozlarından elde edilmiştir.

(b) Siirt Çeşidi

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanan Siirt çeşidinde kavlak ve iç meyve boyutları Çizelge 4.43, 4.44 ve 4.45'te verilmiştir.

Çizelge 4.43 incelendiğinde, 1998 yılı iç meyve uzunlukları hariç, denemenin yürütüldüğü yıllarda Siirt çeşidinin kavlak ve iç meyvelerinde meyve uzunlukları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kavlak ve iç meyvelerde uzunluk değerleri tozlayıcılara göre yıldan yıla farklılık göstermiştir. Ortalama meyve uzunlukları dikkate alındığında Siirt çeşidinin kombinasyonları arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Değişik tozlayıcılarla elde edilen meyvelerde ortalama değerler dikkate alındığında, kavlak meyve uzunluğunun 18.00 ile 18.79 mm arasında, iç meyve uzunluğunun ise 14.47 ile 14.95 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.43. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde meyve uzunluk değerleri (mm)

Kombinasyonlar		Yıllar			
		1998	1999	2000	Ortalama
KAVLAK	Siirt x 7	18.03 b	19.17 a	18.70 a	18.63
	Siirt x 12	18.92 a	18.19 b	18.22 ab	18.44
	Siirt x 13	18.67 a	19.09 a	18.62 a	18.79
	Siirt x 25	17.71 b	19.01 a	18.39 ab	18.37
	Siirt – S.T.	18.03 b	18.07 b	17.89 b	18.00
	D (%5)	0.386	0.464	0.540	Ö.D
İÇ	Siirt x 7	14.79	15.47 a	14.32 a	14.86
	Siirt x 12	15.08	15.01 bc	14.09 ab	14.73
	Siirt x 13	15.20	15.26 ab	14.40 a	14.95
	Siirt x 25	15.20	15.37 ab	13.62 c	14.73
	Siirt – S.T.	15.11	14.60 c	13.70 bc	14.47
	D (%5)	Ö.D.	0.464	0.386	Ö.D

Siirt çeşidinin kavlak ve iç meyvelerinde meyve genişlikleri Çizelge 4.44'te verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda kavlak meyve genişlikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunurken, iç meyve genişlikleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Siirt çeşidinde kavlak meyve genişliği bakımından tozlayıcıların etkisi daha istikrarlı görülmüştür. En yüksek değer 13 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiş, en düşük değer ise serbest tozlanan meyvelerde bulunmuştur. Ortalama meyve genişlikleri incelendiğinde, kavlak meyvede genişliğin 10.95 ile 11.49 mm arasında, iç meyvede ise 7.64 ile 7.80 mm arasında değiştiği görülmüştür.

Çizelge 4.44. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde meyve genişlik değerleri (mm)

Kombinasyonlar		Yıllar			
		1998	1999	2000	Ortalama
KAVLAK	Siirt x 7	11.26 a	11.04 ab	11.86 a	11.39 ab
	Siirt x 12	11.36 a	10.88 bc	11.85 a	11.36 ab
	Siirt x 13	11.44 a	11.24 a	11.79 a	11.49 a
	Siirt x 25	10.78 b	10.96 abc	11.60 a	11.11 ab
	Siirt – S.T.	10.96 b	10.68 c	11.21 b	10.95 b
	D (%5)	0.270	0.270	0.270	0.437
İÇ	Siirt x 7	7.88	7.79	7.48	7.72
	Siirt x 12	7.71	7.81	7.39	7.64
	Siirt x 13	7.97	7.97	7.46	7.80
	Siirt x 25	7.94	7.71	7.27	7.64
	Siirt – S.T.	7.99	7.66	7.27	7.64
	D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D

Değişik tozlayıcılarla tozlanmış Siirt çeşidinin meyve kalınlık değerleri Çizelge 4.45'te verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda kavlak meyve kalınlıkları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunurken, iç meyve kalınlıkları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Meyve kalınlığı kombinasyonlara göre yıldan yıla farklılık göstermiştir. Siirt çeşidinde ortalama meyve kalınlıkları bakımından kombinasyonlar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Kavlak meyve kalınlığı 10.39 ile 10.80 mm arasında, iç meyve

Çizelge 4.45. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde meyve kalınlık değerleri (mm)

Kombinasyonlar		Yıllar			
		1998	1999	2000	Ortalama
KAVLAK	Siirt x 7	10.34 b	10.60 a	11.03 ab	10.66
	Siirt x 12	10.73 a	10.03 c	11.15 ab	10.64
	Siirt x 13	10.75 a	10.44 a	11.21 a	10.80
	Siirt x 25	10.27 b	10.34 ab	11.09 ab	10.57
	Siirt - S.T.	10.36 b	10.06 bc	10.75 b	10.39
	D (%5)	0.270	0.308	0.386	Ö.D
İÇ	Siirt x 7	7.88	8.07	7.86	7.94
	Siirt x 12	8.00	7.81	7.73	7.85
	Siirt x 13	8.16	7.78	7.97	7.97
	Siirt x 25	8.06	7.99	7.84	7.96
	Siirt - S.T.	8.02	7.76	7.69	7.82
	D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D

kalınlığı ise 7.82 ile 7.97 mm arasında değişmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre Siirt çeşidinde uzunluk, genişlik ve kalınlık bakımından en iri meyveler 13 nolu tozlayıcının çiçek tozlarından elde edilmiştir.

(c) Ohadi Çeşidi

Değişik tozlayıcı tiplere ait çiçek tozlarıyla tozlanan Ohadi çeşidinde kavlak ve iç meyve boyutları Çizelge 4.46, 4.47 ve 4.48'de verilmiştir.

Ohadi çeşidinde 1999 ve 2000 yıllarındaki kavlak meyve uzunlukları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuş, 1998 yılı kavlak meyve uzunluğu ile denemenin yürütüldüğü yıllardaki iç meyve uzunlukları yönünden istatistiksel farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.46). Kavlak ve iç meyvelerde uzunluk değerleri yıllara göre farklılık göstermiş ve en yüksek değerler 1998 yılında elde edilmiştir. Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde ortalama meyve uzunluklarına bakıldığında, kavlak meyve uzunluğunun 16.94 ile 17.37 mm arasında, iç meyve uzunluğunun ise 12.77 ile 12.88 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.46. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde meyve uzunluk değerleri (mm)

Kombinasyonlar		Yıllar			
		1998	1999	2000	Ortalama
KAVLAK	Ohadi x 18	17.87	17.39 a	16.86 a	17.37
	Ohadi x 22	17.72	17.23 a	16.70 a	17.22
	Ohadi - S.T.	17.88	16.96 b	15.98 b	16.94
	D (%5)	Ö.D.	0.232	0.298	Ö.D
İÇ	Ohadi x 18	13.52	12.76	12.35	12.88
	Ohadi x 22	13.73	12.58	12.13	12.81
	Ohadi - S.T.	13.47	12.79	12.05	12.77
	D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D

Ohadi çeşidinin kavlak ve iç meyve genişlikleri Çizelge 4.47'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda kavlak ve iç meyve genişlikleri arasındaki farklar, 1998 yılı iç meyve genişlikleri hariç, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ohadi

çeşidinde kavlak meyve genişliği bakımından tozlayıcıların etkisi yıldan yıla farklılık göstermiş, iç meyve genişlikleri ise daha kararlı bulunmuştur. Ortalama meyve genişlikleri incelendiğinde, kavlak meyvede en yüksek değer 18 nolu (11.98 mm) tozlayıcının çiçek tozlarıyla tozlanan meyvelerden elde edilirken en düşük değer serbest tozlanmadan (11.64 mm) elde edilmiştir. İç meyvede en yüksek değer 22 nolu (7.09 mm) tozlayıcıyla tozlanan meyvelerden, en düşük değer ise serbest tozlanmadan (6.76 mm) elde edilmiştir.

Çizelge 4.47. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde meyve genişlik değerleri (mm)

Kombinasyonlar		Yıllar			
		1998	1999	2000	Ortalama
KAVLAK	Ohadi x 18	12.43 a	11.93 a	11.57 a	11.98
	Ohadi x 22	12.14 b	11.91 a	11.54 a	11.86
	Ohadi - S.T.	12.39 ab	11.72 b	10.80 b	11.64
	D (%5)	0.265	0.165	0.199	Ö.D
İÇ	Ohadi x 18	7.48	6.90 ab	6.37 ab	6.92 b
	Ohadi x 22	7.63	7.07 a	6.57 a	7.09 a
	Ohadi - S.T.	7.39	6.74 c	6.14 b	6.76 c
	D (%5)	Ö.D.	0.199	0.232	0.130

Değişik tozlayıcılarla tozlanmış Ohadi çeşidinin meyve kalınlık değerleri Çizelge 4.48'de verilmiştir. Kombinasyonların kavlak meyve kalınlıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunurken, iç meyve kalınlıkları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Denemenin yürütüldüğü yıllarda kavlak ve iç meyvede en fazla meyve kalınlığı 18 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde, en az meyve kalınlığı ise serbest tozlanan meyvelerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.48. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde meyve kalınlık değerleri (mm)

Kombinasyonlar		Yıllar			
		1998	1999	2000	Ortalama
KAVLAK	Ohadi x 18	11.80 a	11.65 a	11.46 a	11.64
	Ohadi x 22	11.36 b	11.42 b	11.43 a	11.40
	Ohadi - S.T.	11.49 b	11.27 c	11.00 b	11.25
	D (%5)	0.265	0.165	0.232	Ö.D
İÇ	Ohadi x 18	8.03	7.88	7.67	7.86
	Ohadi x 22	8.13	7.88	7.58	7.86
	Ohadi - S.T.	7.96	7.79	7.56	7.77
	D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D

Ohadi çeşidinin ortalama olarak kavlak meyve kalınlığı 11.25 ile 11.64 mm arasında, iç meyve kalınlığı ise 7.77 ile 7.89 mm arasında değişmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre Ohadi çeşidinde uzunluk, genişlik ve kalınlık bakımından en iri meyveler 18 nolu tozlayıcının çiçek tozlarından elde edilmiştir.

Ak (1992), farklı *Pistacia* türlerine ait çiçek tozlarının değişik antepfıstığı çeşitlerinin meyve kalitesine etkilerini incelemiş ve Kırmızı çeşidine ait kavlak ve iç meyvelerde ortalama uzunluğun sırasıyla 19.24 ve 15.99 mm, genişliğin 10.66 ve 8.48 mm, kalınlığın ise 9.17 ve 7.36 mm olduğunu; Siirt çeşidinde uzunluğun 19.34 ve 16.65 mm, genişliğin 11.34 ve 8.72 mm, kalınlığın ise 10.51 ve 8.41 mm olduğunu; buna karşılık Ohadi'de uzunluğun 18.76 ve 15.84 mm, genişliğin 12.27 ve 8.79 mm, kalınlığın ise 11.91 ve 9.09 mm olduğunu belirtmiştir. Araştırıcı ayrıca *Pistacia vera* çiçek tozlarının öteki *Pistacia* türlerine göre meyve boyutlarına daha olumlu etki ettiğini bildirmiştir. Antepfıstığı Çeşit Katalogu'nda değişik antepfıstığı çeşitlerinin özellikleri verilmiş ve buna göre Kırmızı çeşidinin kavlak ve iç meyvelerinde sırasıyla uzunluğun 19.86 ve 16.63 mm, genişliğin 11.53 ve 8.81 mm, kalınlığın ise 9.83 ve 7.99 mm olduğu; Siirt çeşidinde uzunluğun 19.91 ve 17.29 mm, genişliğin 11.55 ve 8.89 mm ve kalınlığın 11.02 ve 8.79 mm olduğu; buna karşılık Ohadi'de uzunluğun 18.00 ve 16.19 mm, genişliğin 12.46 ve 10.15 mm ve kalınlığın 11.79 ve 9.68 mm olduğu bildirilmiştir (**Anonymous, 1993**). Denemenin yürütüldüğü yıllarda Ceylanpınar'da yıllık yağış düşük olduğundan, elde edilen meyve boyutları yukarıda bahsedilen araştırıcıların bildirdiği değerlerden daha düşük olmuştur.

4.2.8.1.(3). Randıman

Denemede kullanılan tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde randıman üzerine etkileri belirlenmiştir.

Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Kırmızı çeşidinde randıman üzerine etkileri incelendiğinde, randıman değerleri arasındaki farkların önemli olmadığı saptanmış, ancak 1999 yılındaki randıman değerleri öteki yıllardan daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.49).

Çizelge 4.49. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde randıman değerleri (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2001	Ortalama
Kırmızı x 1	47.51	53.08	45.35	48.65
Kırmızı x 16	44.53	51.62	45.22	47.12
Kırmızı x 23	48.13	53.12	46.88	49.38
Kırmızı - S.T.	47.72	51.30	44.76	47.93
D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ortalamalar incelendiğinde, en yüksek değere 23 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla ulaşılmış (%49.38), bunu 1 nolu tozlayıcı (%48.65), serbest tozlanma (%47.93) ve 16 nolu tozlayıcı (%47.12) izlemiştir.

Siirt çeşidinde elde edilen meyve randıman değerleri Çizelge 4.50'de verilmiştir. Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Siirt çeşidinde randıman üzerine etkileri 1998 ve 1999 yıllarında istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 2000 yılında önemli bulunmuştur. Siirt çeşidinin randımanı tozlayıcılara göre yıldan yıla farklılık göstermiştir. Ortalama değerler incelendiğinde en yüksek randıman 25 nolu tozlayıcıyla (%45.10) elde edilirken, en düşük değer 13 nolu tozlayıcıyla (%43.24) tozlanan meyvelerden elde edilmiştir.

Çizelge 4.50. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde randıman değerleri (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Siirt x 7	44.59	45.48	43.36 ab	44.48
Siirt x 12	44.90	45.00	42.13 b	44.01
Siirt x 13	44.44	43.92	41.35 b	43.24
Siirt x 25	45.53	44.41	45.36 a	45.10
Siirt - S.T.	47.10	45.00	42.20 b	44.77
D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	2.383	Ö.D.

Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Ohadi çeşidinde randıman üzerine etkileri Çizelge 4.51'de verilmiştir. Ohadi çeşidinin randıman değerleri arasındaki farklar 1998 ve 2000 yıllarında önemli bulunurken, 1999 yılında önemli bulunmamıştır. Ohadi çeşidinin randımanı tozlayıcılara göre yıldan yıla farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.51. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde randıman değerleri (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Ohadi x 18	44.50 b	45.14	43.33 b	44.32
Ohadi x 22	46.54 a	45.78	45.89 a	46.07
Ohadi - S.T.	46.92 a	41.96	42.66 b	43.85
D (%5)	1.766	Ö.D.	2.485	Ö.D.

Ortalama değerlere göre en yüksek randıman %46.07 ile 22 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenirken, bunu %44.32 ile 18 nolu tozlayıcı izlemiş ve en düşük değer ise serbest tozlanmadan (%43.85) elde edilmiştir.

Kamangar ve ark. (1975), İran antepfıstığı çeşitlerinde randımanın %44.1 ile %58.9 arasında değiştiğini ve bu oranın Ohadi çeşidinde %58.9 olduğunu bildirmiştir. **Ak (1992)**, antepfıstığında ortalama randımanın Kırmızı çeşidinde %41.85, Siirt çeşidinde %39.58 ve Ohadi çeşidinde ise %41.28 olduğunu bildirmiştir. Antepfıstığı Çeşit Katalogu'nda değişik antepfıstığı çeşitlerinin özellikleri verilmiş ve buna göre Kırmızı çeşidinde randımanın %40.37, Siirt'te %42.64 ve Ohadi'de %44.53 olduğu bildirilmiştir **(Anonymous, 1993)**. **Riazi ve Rahemi (1995)**, tozlayıcıların antepfıstığı meyvelerinde iç meyve gelişimine etki ettiklerini, genellikle *Pistacia vera* çiçek tozlarının öteki türlere göre daha iri iç oluşumu sağladığını, *P. mutica* çiçek tozlarının ise daha ufak iç oluşturduğunu bildirmişlerdir. **Karaca ve Nizamoğlu (1995)**, randımanın Kırmızı çeşidinde %45.40, Siirt çeşidinde %44.47 ve Ohadi çeşidinde ise %44.67 olduğunu bildirmiştir.

Antepfıstığında en fazla tüketim çerezlik şeklinde olduğundan ve çerezlik meyvelerin kavlak olması gerektiğinden, denememizde randıman, iç meyve ağırlığının kavlak meyve ağırlığına oranı şeklinde belirlenmiştir. Oysa hem **Ak (1992)**'ın belirttiği, hem de Antepfıstığı Çeşit Katalogu'nda belirtilen randıman değerleri iç meyve ağırlığının kuru kırmızı kabuklu meyve ağırlığına oranı şeklindedir. Dolayısıyla bunlarda randıman daha düşük görülmektedir.

4.2.8.2. Fiziksel Analizler

Deneme sonucunda elde edilen antepfıstığı meyvelerinde fiziksel analizler kapsamında çıtlak meyve oranı, dolu meyve oranı ve boş meyve oranı gibi meyve kalite kriterleri incelenmiştir.

4.2.8.2.(1). Çıtlak Meyve Oranı

Denemede kullanılan değişik tozlayıcı tiplerin Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde çıtlak meyve oranına etkileri belirlenmiştir.

Kırmızı çeşidinde değişik tozlayıcıların çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerin çıtlama oranları Çizelge 4.52'de verilmiştir. Değişik tozlayıcıların çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde çıtlama oranları arasındaki farklar denemenin yürütüldüğü yıllarda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 1998 yılında çıtlak meyve oranları tüm kombinasyonlarda oldukça düşük bulunmuş, denemenin üçüncü yılı Gaziantep'te yürütüldüğünden bu yılın çıtlama oranı ise yüksek bulunmuştur. Tozlayıcıların meyvelerde çıtlama oranı üzerine etkileri yıldan yıla farklılık göstermiştir. Ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek çıtlama oranı %36.92 ile serbest tozlanmadan alınırken, bunu %32.95 ile 1 nolu tozlayıcı, %27.60 ile 23 nolu tozlayıcı ve %25.31 çıtlak meyve oranı ile 16 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyveler izlemiştir.

Çizelge 4.52. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde çıtlak meyve oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2001	Ortalama
Kırmızı x 1	3.35 b	38.73 a	56.77 b	32.95
Kırmızı x 16	1.86 c	26.00 c	48.07 b	25.31
Kırmızı x 23	4.04 a	22.59 c	56.16 b	27.60
Kırmızı - S.T.	3.10 b	31.73 b	75.94 a	36.92
D (%5)	0.595	4.559	10.114	Ö.D.

Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinin çıtlak meyve oranları Çizelge 4.53'te verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda tozlayıcıların çıtlak meyve oranı üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Siirt çeşidinde de tozlayıcıların meyvelerde

çıtlama oranı üzerine etkileri yıllara göre kararlı bulunmamış, en düşük çıtlak meyve oranları ise 2000 yılında belirlenmiştir. Ortalama değerlere göre, Siirt çeşidinde çıtlak meyve oranları %17.53 ile %35.01 arasında değişmiş ve en yüksek çıtlama oranı serbest tozlanmadan elde edilmiştir.

Çizelge 4.53. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde çıtlak meyve oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Siirt x 7	28.16 c	38.75 a	4.46 d	23.79
Siirt x 12	27.47 c	13.64 c	11.48 b	17.53
Siirt x 13	28.70 c	36.75 a	8.33 c	24.59
Siirt x 25	44.31 b	22.56 b	4.82 d	23.90
Siirt – S.T.	50.00 a	35.04 a	20.00 a	35.01
D (%5)	4.993	5.002	2.715	Ö.D.

Çizelge 4.54'te değişik tozlayıcılarla tozlanmış Ohadi çeşidine ait meyvelerin çıtlama oranları verilmiştir. Bu çeşidin de çıtlama oranları arasındaki farklar denemenin yürütüldüğü yıllarda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ohadi çeşidinde tozlayıcıların meyvelerde çıtlama oranı üzerine etkileri yıllara göre kararlı olmuş, denemenin yürütüldüğü her üç yılda da en yüksek çıtlak meyve oranı 22 nolu tozlayıcının, en düşük değer ise 18 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiştir. Bu çeşidin çıtlak meyve oranı 2000 yılında öteki yıllardan daha düşük bulunmuştur. Ortalama değerler incelendiğinde en yüksek çıtlak meyve oranı %9.71 ile 22 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerden alınırken, bunu %6.84 ile serbest tozlanma ve %3.90 çıtlak meyve oranı ile 18 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyveler izlemiştir.

Çizelge 4.54. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde çıtlak meyve oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Ohadi x 18	5.74 b	4.24 c	1.73 b	3.90 b
Ohadi x 22	15.00 a	9.26 a	4.88 a	9.71 a
Ohadi - S.T.	11.54 a	6.93 b	2.04 b	6.84 ab
D (%5)	4.017	2.208	1.278	4.916

Whitehouse ve ark. (1964), değişik *Pistacia* türlerine ait çiçek tozlarının *Pistacia vera* meyveleri üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırıcılar, *Pistacia vera* çiçek tozlarının geniş ve iri iç oluşturduğunu ve böylece çıtlama oranını artırdığını, *Pistacia atlantica* çiçek tozlarının iç ağırlığında önemli farklılıklar oluşturmadığını, ancak aynı çiçek tozlarının Red Aleppo ve Sfaks çeşitlerinde daha küçük iç oluşturma eğiliminde olduğunu, *Pistacia integerrima* çiçek tozlarının ise tüm çeşitlerde daha küçük iç oluşturduğunu belirlemişlerdir. **Pontikis (1975)**, geç çiçek açan C grubu *P. vera* çiçek tozlarının iç gelişimini hızlandırdığını, çıtlamayı ve meyve kalitesini arttırdığını bildirmiştir. **Crane ve Iwakiri (1981)**, antepfıstığının xenie ve metaxenie'nin görüldüğü birkaç bitki türünden biri olduğunu; erken veya geç olgunlaşma, meyve uzunluğu ve çıtlamanın artması, iç meyvenin irilik ve ağırlığının artması ve azalmasının kullanılan çiçek tozları tarafından etkilendiğini bildirmektedir. **Crane ve Iwakiri (1982)**, antepfıstığında çıtlamanın iç meyve gelişimiyle ilgili olduğunu, bu nedenle boş meyvelerin çıtlamadığını bildirmiştir. **Pontikis (1989)**, Yunanistan'da *P. terebinthus* ve *P. vera* erkek ağaçlarının tozlayıcı olarak kullanıldığını, ancak *P. vera* çiçek tozlarıyla tozlanan ağaçlarda çıtlamanın arttığını bildirmiştir. **Ak (1992)**, *Pistacia vera, P. atlantica* ve *P. terebinthus* çiçek tozlarıyla tozladığı antepfıstığı çeşitlerinde 1989 ve 1990 yıllarındaki çıtlaklık oranlarının *P.vera* çiçek tozlarıyla elde olunan meyvelerde sırasıyla %71.13-%48.45, *P. atlantica*'da %67.80-%44.85 ve *P. terebinthus*'ta %55.00-%44.65 olduğunu bildirmiştir. **Karaca ve Nizamoğlu (1995)**, çıtlama oranının Kırmızı çeşidinde %67, Siirt çeşidinde %86 ve Ohadi çeşidinde ise %95 olduğunu bildirmiştir. **Riazi ve Rahemi (1995)**, değişik tozlayıcıların antepfıstığı meyvelerinde büyüme ve gelişme üzerine etkilerini incelemiş ve *Pistacia mutica* çiçek tozu kaynağının Mümtaz çeşidinde çıtlamaya etkisinin önemli olmadığını, ancak Ohadi ve Kelleguşi çeşitlerinde çıtlamaya etki ettiğini, Ohadi çeşidinde en yüksek çıtlamanın serbest tozlanmadan (%66.37), en düşük çıtlamanın ise *P. mutica* çiçek tozlarıyla (%19) elde edilen meyvelerde bulunduğunu bildirmiştir. **Ak (1998b)**, Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen antepfıstığı çeşitlerinin meyve özellikleri üzerinde yaptığı araştırmada, çıtlak meyve oranının Kırmızı çeşidinde ortalama %43.82, Siirt'te

%66.49, Ohadi'de %47.01, Bilgen'de %41.89, Vahidi'de %32.40 ve Mümtaz çeşidinde ise %57.65 olduğunu bildirmiştir.

Deneme sonucunda elde edilen bulgulara göre Kırmızı ve Siirt çeşitlerinde kullanılan tozlayıcılardan elde edilen meyvelerdeki çıtlaklık oranı, serbest tozlanmayla elde edilenlerden daha düşük bulunmuştur. Ohadi çeşidinde ise en iyi çıtlama oranı 22 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde saptanmıştır. Denemede Kırmızı çeşidinin üçüncü yıl verileri Gaziantep'ten alındığı için çıtlama oranları öteki yıllara göre yüksek olmuş, ancak Siirt ve Ohadi çeşidinin özellikle üçüncü yıllarında (2000 yılı) çıtlak meyve oranı düşük bulunmuştur. Denemenin yürütüldüğü yıllarda çıtlak meyve oranları çeşitlere ve yıllara göre farklılık göstermiş ve öteki araştırıcıların bildirdiği değerlerden daha düşük bulunmuştur. Bunun Ceylanpınar'da denemenin yürütüldüğü yıllardaki kuraklıktan kaynaklandığı söylenebilir (Çizelge 3.1). Kırmızı çeşidinin üçüncü yıl verileri bu görüşü desteklemektedir.

4.2.8.2.(2). Dolu Meyve Oranı

Denemede kullanılan tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde dolu meyve oranına etkileri belirlenmiştir.

Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Kırmızı çeşidinin dolu meyve oranı üzerine etkileri Çizelge 4.55'te verilmiştir. Tozlayıcıların dolu meyve oranına etkileri 1998 ve 2001 yıllarında istatistiksel olarak önemli bulunurken, 1999 yılında önemsiz bulunmuştur. Kombinasyonların dolu meyve oranları tozlayıcılara göre yıldan yıla farklılık göstermiş ve 1998 yılındaki dolu meyve oranı öteki yıllardan daha düşük olmuştur. Ortalama değerlere göre, 1 nolu tozlayıcı (%70.32), 23 nolu tozlayıcı (%68.66) ve serbest tozlanma (%69.85) ile elde edilen meyvelerin dolu meyve oranı birbirine yakın bulunurken, 16 nolu tozlayıcının (%62.98) çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde dolu meyve oranı daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.55. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde dolu meyve oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2001	Ortalama
Kırmızı x 1	52.78 bc	79.11	79.07 a	70.32
Kırmızı x 16	46.26 c	78.33	64.36 b	62.98
Kırmızı x 23	61.11 a	71.24	73.63 ab	68.66
Kırmızı - S.T.	60.59 ab	75.36	73.61 ab	69.85
D (%5)	8.041	Ö.D.	11.089	Ö.D.

Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinin dolu meyve oranları Çizelge 4.56'da verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda tozlayıcıların dolu meyve oranı üzerine etkileri önemli bulunmuş, ancak dolu meyve oranları yıldan yıla farklılık göstermiştir. Siirt çeşidinde 2000 yılındaki dolu meyve oranları öteki yıllardan daha düşük olmuştur. Ortalama değerlere göre, en yüksek dolu meyve oranı serbest tozlanmayla (%72.18), bu yönden en düşük oran ise 12 nolu tozlayıcının (%61.10) çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiştir. Öteki kombinasyonlar bunların arasında yer almıştır.

Çizelge 4.56. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde dolu meyve oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Siirt x 7	64.93 b	60.76 d	68.86 a	64.85
Siirt x 12	61.07 bc	70.97 c	51.26 c	61.10
Siirt x 13	68.45 b	87.31 a	41.86 d	65.87
Siirt x 25	51.23 c	80.39 b	57.24 b	62.95
Siirt - S.T.	84.82 a	85.63 ab	46.10 cd	72.18
D (%5)	10.528	6.704	5.799	Ö.D.

Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Ohadi çeşidinin dolu meyve oranı üzerine etkileri Çizelge 4.57'de verilmiştir. Dolu meyve oranı bakımından tozlama kombinasyonları arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Ohadi çeşidinde tozlayıcıların dolu meyve oranı üzerine etkileri yıllara göre daha kararlı bulunmuş, denemenin yürütüldüğü her üç yılda da en yüksek dolu meyve oranı 22 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiştir. 1998 ve 1999 yıllarında en düşük dolu meyve oranı serbest tozlanmadan, 2000 yılında ise 18 nolu tozlayıcıdan elde edilen meyvelerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.57. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde dolu meyve oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Ohadi x 18	77.75 b	74.83 b	75.69 b	76.09
Ohadi x 22	92.47 a	85.36 a	86.62 a	88.15
Ohadi - S.T.	56.20 c	64.27 c	79.03 ab	66.50
D (%5)	9.863	2.910	8.457	Ö.D.

Ortalama değerlere göre en yüksek dolu meyve oranı %88.15 ile 22 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiş, bunu %76.09 ile 18 nolu tozlayıcı izlemiş ve en düşük değer ise serbest tozlanmadan (%66.50) elde edilmiştir.

Denemede kullanılan Ohadi çeşidinin dolu meyve oranı Kırmızı ve Siirt çeşitlerinden daha yüksek bulunmuştur. Tüm kombinasyonlarda tozlayıcıların dolu meyve oranına etkileri önemli bulunmuştur. **Ak (1998b)**, Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen antepfıstığı çeşitlerinin meyve özellikleri üzerinde yaptığı araştırmada, dolu meyve oranının Kırmızı çeşidinde ortalama %88.11, Siirt'te %88.58, Ohadi'de %87.64, Bilgen'de %93.36, Vahidi'de %82.73 ve Mümtaz'da ise %83.64 olduğunu bildirmiştir.

4.2.8.2.(3). Boş Meyve Oranı

Denemede kullanılan değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde boş meyve oranına etkileri belirlenmiştir.

Kırmızı çeşidinin boş meyve oranı üzerine, değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının etkisi Çizelge 4.58'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda değişik tozlayıcıların Kırmızı çeşidinin boş meyve oranına etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Boş meyve oranları tozlayıcılara göre yıldan yıla farklılık göstermiş ve 1998 yılında öteki yıllardan daha yüksek olmuştur. Ortalama değerlere göre, en yüksek boş meyve oranı 16 nolu tozlayıcının (%37.02), en düşük oran ise 1 nolu tozlayıcının (%29.68) çiçek tozlarıyla elde edilmiştir.

Çizelge 4.58. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidinde boş meyve oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2001	Ortalama
Kırmızı x 1	47.22 b	20.89 b	20.93 b	29.68
Kırmızı x 16	53.74 a	21.67 b	35.64 a	37.02
Kırmızı x 23	38.89 c	28.76 a	26.37 b	31.34
Kırmızı - S.T.	39.41 c	24.64 ab	26.39 b	30.15
D (%5)	5.826	4.650	6.556	Ö.D.

Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Siirt çeşidinin boş meyve oranı üzerine etkisi Çizelge 4.59'da verilmiştir. Siirt çeşidinin boş meyve oranları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve boş meyve oranları tozlayıcılara göre yıldan yıla farklılık göstermiştir. Ortalama değerlere göre, Siirt çeşidinde en yüksek boş meyve oranı 12 nolu tozlayıcıyla (%38.90), en düşük değer ise serbest tozlanmayla (%27.82) elde edilmiştir.

Çizelge 4.59. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidinde boş meyve oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Siirt x 7	35.07 b	39.24 a	31.14 d	35.15
Siirt x 12	38.93 b	29.03 b	48.74 bc	38.90
Siirt x 13	31.55 b	12.69 d	58.14 a	34.13
Siirt x 25	48.77 a	19.61 c	42.76 c	37.05
Siirt - S.T.	15.18 c	14.37 cd	53.90 ab	27.82
D (%5)	9.198	5.418	6.919	Ö.D.

Ohadi çeşidinin boş meyve oranları Çizelge 4.60'da verilmiştir. Boş meyve oranı bakımından değişik tozlayıcılarla elde edilen meyveler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ortalama değerlere göre en yüksek boş

Çizelge 4.60. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidinde boş meyve oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Ohadi x 18	24.04 b	23.37 b	24.31 a	23.91
Ohadi x 22	9.91 c	12.25 c	13.38 b	11.85
Ohadi - S.T.	44.29 a	35.23 a	20.97 a	33.50
D (%5)	2.683	6.028	4.172	Ö.D.

meyve oranı %33.50 ile serbest tozlanmayla elde edilen meyvelerde belirlenirken, bunu %23.91 ile 18 nolu tozlayıcı izlemiş ve en düşük değer ise 22 nolu tozlayıcıdan (%11.85) elde edilmiştir.

Denemede kullanılan Ohadi çeşidinin boş meyve oranı Kırmızı ve Siirt çeşitlerinden daha düşük bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda, tozlayıcıların antepfıstığında boş meyve oluşumunu etkiledikleri belirlenmiştir. **Ayfer (1964)**, antepfıstığında partenokarpiye eğilimin çok yüksek olduğunu ve dişi ağaçların tozlanmamış çiçeklerden partenokarpik olarak içi boş meyveler oluşturduğunu bildirmiştir. **Crane (1975)**, Kerman antepfıstığı çeşidinde boş meyve oluşumunun hem partenokarpi hem de tohum aborsiyonundan kaynaklandığını, ancak esas nedenin tohum aborsiyonu olduğunu bildirmiştir. **Crane ve Iwakiri (1981)**, içi boş meyve üretiminin *Pistacia* türlerinin bir özelliği olduğunu, bunun *P. atlantica* populasyonlarında %23-100 ve *P. chinensis* populasyonlarında %1-72 arasında değiştiğini, *P. vera*'da ise içi boş meyve üretiminin ciddi bir sorun olduğunu ve çeşitten çeşide, yıldan yıla ve anaçtan anaca değiştiğini bildirmiştir. **Ak (1992)**, boş meyve oluşumuna, döllenme noksanlığının yanı sıra, aşırı kuraklık, beslenme noksanlığı vb. nedenlerle meyve içinin gelişememesi ya da az gelişmesinin de etki ettiğini bildirmiştir. **Riazi ve Rahemi (1995)**, değişik tozlayıcıların antepfıstığı meyvelerine etkilerini incelemiş ve çiçek tozu kaynağının daha çok Ohadi çeşidinde boş meyve oluşumuna etki ettiğini, bunlarda en düşük boş meyvenin serbest tozlanmadan, en fazla boş meyvenin ise *P. mutica* çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde bulunduğunu bildirmiştir. **Çağlar ve Kaşka (1995)**, antepfıstığında yaptıkları yapay tozlama denemelerinde, boş meyve oranının doğal olarak tozlanan ağaçlarda %20 olduğunu, buna karşılık yapay tozlananlarda ise bu oranın % 6'ya kadar azaldığını bildirmişlerdir. **Ak (1998b)**, Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen antepfıstığı çeşitlerinin meyve özellikleri üzerinde yaptığı araştırmada, boş meyve oranının Kırmızı çeşidinde ortalama %11.89, Siirt'te %11.42, Ohadi'de %12.36, Bilgen'de %6.64, Vahidi'de %17.27 ve Mümtaz'da ise %16.36 olduğunu bildirmiştir. **Shuraki ve Sedgley (1996)**, antepfıstığında boş meyvelerin tohum taslağı dejenerasyonu sonucunda meydana geldiğini ve funikulus dejenerasyonunun,

boş meyve oluşumunun en yaygın nedeni olduğunu, bu olayın hem tozlanmış hem de tozlanmamış tohum taslaklarında belirlendiğini bildirmişlerdir.

Denemeden elde edilen boş meyve oranları, yukarıda bahsedilen araştırıcıların bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bunun da döllenme yetersizliğinden olmayıp, topraktaki su ve besin maddesi yetersizliğinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Çünkü çiçek tozu çim borusu büyümesiyle ilgili çalışmalarda döllenmenin yeterli olduğu gözlenmiştir.

4.2.8.3. Kimyasal Analizler

Kimyasal analizler kapsamında deneme sonucu elde edilen meyvelerde yağ ve protein analizleri yapılmıştır.

4.2.8.3.(1). Yağ Analizleri

Denemede kullanılan değişik tozlayıcı tiplerin Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde yağ içeriğine etkileri belirlenmiştir.

Kırmızı çeşidinin yağ içeriği üzerine değişik tozlayıcıların etkisi Çizelge 4.61'de verilmiş ve tozlayıcıların yağ içeriğine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 1998 yılında yağ oranları tüm kombinasyonlarda düşük bulunmuş, denemenin üçüncü yılı Gaziantep'te yürütüldüğünden bu yılın yağ oranı ise yüksek bulunmuştur. 1998 yılında en yüksek yağ oranı serbest tozlanmadan, 1999 ve 2001 yıllarında ise 23 nolu tozlayıcıdan elde edilmiştir. En düşük yağ oranına sahip meyveler ise 1 nolu tozlayıcıdan elde edilmiştir. Ortalama değerlere göre en yüksek

Çizelge 4.61. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidine ait meyvelerde belirlenen yağ oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2001	Ortalama
Kırmızı x 1	30.21 c	37.93 b	51.06 b	39.73 b
Kırmızı x 16	33.45 b	38.49 ab	54.23 ab	42.06 a
Kırmızı x 23	32.85 b	42.54 a	55.15 a	43.51 a
Kırmızı - S.T.	36.35 a	38.84 ab	51.78 ab	42.32 a
D (%5)	1.038	4.150	3.975	1.526

yağ oranı 23 nolu tozlayıcının (%43.51), en düşük oran ise 1 nolu tozlayıcının (%39.73) çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiştir.

Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Siirt çeşidine ait meyvelerin yağ içeriği üzerine etkileri Çizelge 4.62'de verilmiştir. Kombinasyonların yağ oranları arasındaki farklar 1998 ve 1999 yıllarında istatistiksel olarak önemli bulunurken, 2000 yılındaki farklar önemli bulunmamıştır. Siirt çeşidinin yağ içeriği tozlayıcılara göre yıldan yıla farklılık göstermiştir. Ortalama değerlere göre, en yüksek yağ oranı 25 nolu tozlayıcıyla (%44.16), en düşük değer ise 12 nolu tozlayıcıyla (%38.61) elde edilmiştir.

Çizelge 4.62. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidine ait meyvelerde belirlenen yağ oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Siirt x 7	41.08 b	37.98 b	42.56	40.54 b
Siirt x 12	33.35 c	40.04 ab	42.44	38.61 b
Siirt x 13	46.93 a	41.17 a	42.53	43.54 a
Siirt x 25	48.11 a	40.34 ab	44.04	44.16 a
Siirt - S.T.	47.12 a	40.29 ab	43.26	43.56 a
D (%5)	5.325	2.950	Ö.D.	2.482

Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Ohadi çeşidinin yağ içeriği üzerine etkileri Çizelge 4.63'te verilmiştir. Yağ oranı bakımından kombinasyonlar arasındaki farklar 1998, 1999 ve 2000 yıllarında önemsiz bulunmuştur. Ohadi çeşidinde tozlayıcıların yağ oranı üzerine etkileri yıllara göre daha kararlı bulunmuş, denemenin yürütüldüğü her üç yılda da en yüksek yağ oranı serbest tozlanmadan elde edilirken, en düşük değer 18 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiştir. Ortalama değerlere göre en yüksek yağ oranı %48.00 ile serbest tozlanmadan elde edilen meyvelerde belirlenirken, bunu %46.64 ile 22 nolu tozlayıcı izlemiş ve en düşük değer ise %45.52 ile 18 nolu tozlayıcıdan elde edilmiştir.

Deneme sonucunda tozlayıcıların, antepfıstığı meyvelerinde yağ içeriği üzerine etki ettiği belirlenmiş ve bu etki Kırmızı ve Ohadi çeşitlerinde yıllara göre daha kararlı bulunmuştur. Ohadi çeşidinin yağ oranları öteki çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur. Kırmızı çeşidinin üçüncü yıl verileri Gaziantep'ten alındığı için tüm

Çizelge 4.63. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidine ait meyvelerde belirlenen yağ oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Ohadi x 18	48.35	45.34	42.87	45.52
Ohadi x 22	49.36	46.79	43.78	46.64
Ohadi - S.T.	49.47	48.09	46.43	48.00
D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

tozlama kombinasyonlarında yağ oranları öteki yıllara göre oldukça yüksek bulunmuştur. Bu durum, antepfıstığında yağ içeriğinin de su ve beslenmeyle ilgili olduğunu ortaya koymakta ve zayıf koşullarda yetişen antepfıstıklarında öteki kalite unsurlarının yanı sıra yağ içeriğinin de olumsuz etkilendiğini göstermektedir.

Crane ve Al-Shalan (1974)'a göre, antepfıstığında meyve içinin gelişmeye başladığı dönemde toplam şeker, kuru ağırlığın %43.3'üne ulaşmakta ve bu oran azalarak hasat döneminde %7'ye düşmekte; yağ oranı ise tohum gelişiminin erken dönemlerinde %3.2 iken, olgunlaşmada %40.1'e yükselmektedir. **Pontikis (1975)**, farklı *Pistacia* tür ve çeşitlerinin çiçek tozlarının antepfıstığında yağ içeriğine etki etmediğini bildirmiştir. **Kamangar ve Farsam (1977)**, İran kökenli antepfıstığı çeşitlerinde yağ oranının %55.2 ile 60.5 arasında değiştiğini ve bu oranın Ohadi çeşidinde %58.4 olduğunu, **Shokraii (1977)** ise Ohadi çeşidinde yağ oranının %57 olduğunu bildirmiştir. **Ak (1992)**, değişik türlere ait çiçek tozlarının antepfıstığında meyvelerin yağ içerikleri üzerine etkilerinin kararlı olmadığını bildirmiştir. **Karaca ve Nizamoğlu (1995)**, yağ içeriğinin yerli çeşitlerde ortalama %57.68, İran çeşitlerinde ise %55.43 olduğunu; bu oranın Kırmızı çeşidinde %58.89, Siirt çeşidinde %56.70, Ohadi çeşidinde ise %58.97 olduğunu bildirmiştir. **Ak ve Kaşka (1998b)**, değişik *Pistacia* türlerine ait çiçek tozlarıyla tozlanan antepfıstığı çeşitlerinde protein ve yağ içeriklerini inceledikleri çalışmalarında, değişik çiçek tozlarının protein ve yağ içeriği üzerine etkilerinin yıldan yıla değişebildiğini ve Kırmızı çeşidinde ortalama yağ oranının %54.22, Siirt çeşidinde %49.78, Ohadi çeşidinde ise %50.57 olduğunu bildirmiştir. **Yıldız ve ark. (1998)**, Türkiye'de yetiştirilen 5 antepfıstığı çeşidinin meyvelerinde ortalama yağ içeriğini %59.69 olarak bulmuş ve çeşitler arasında bu yönden önemli farklılık olduğunu ifade

etmişlerdir. **Ağar ve ark. (1998),** yerli antepfıstığı çeşitlerinde yağ içeriğinin %48.55 ile %58.50 arasında, İran çeşitlerinde ise %47.65 ile %63.31 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. **Kunter ve ark. (1995),** antepfıstığı meyvelerinde olgunlaşmayla birlikte toplam yağ içeriğinin ve çıtlama oranının arttığını bildirmişlerdir.

Denemede değişik tozlayıcıların çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerdeki yağ içerikleri, yukarıda bahsedilen araştırıcıların bildirdiği değerlerden daha düşük bulunmuştur. Buna, Ceylanpınar'ın yüksek sıcaklık, düşük yağış ve olumsuz toprak koşullarının neden olduğu sanılmaktadır.

4.2.8.3.(2). Protein Analizleri

Denemede kullanılan değişik tozlayıcı tiplerin Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde protein içeriğine etkileri belirlenmiştir.

Kırmızı çeşidinin protein içeriği üzerine değişik tozlayıcıların etkisi Çizelge 4.64'te verilmiştir. Tozlayıcıların protein içeriğine etkileri 1998 ve 2001 yıllarında istatistiksel olarak önemli bulunurken, 1999 yılındaki farklar önemli bulunmamıştır. Tozlayıcıların Kırmızı çeşidinde protein oranına etkileri kararlı görülmemiştir. Ortalama değerlere göre en yüksek protein oranı 16 nolu tozlayıcı (%19.09) ve serbest tozlanmayla (%19.08) elde edilmiş, en düşük oran ise 23 nolu tozlayıcının (%18.23) çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.64. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Kırmızı çeşidine ait meyvelerde belirlenen protein oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2001	Ortalama
Kırmızı x 1	18.76 b	20.17	18.05 a	18.99
Kırmızı x 16	19.55 ab	21.14	16.59 b	19.09
Kırmızı x 23	18.47 b	19.39	16.82 ab	18.23
Kırmızı - S.T.	21.48 a	19.49	16.27 b	19.08
D (%5)	2.616	Ö.D.	1.428	Ö.D.

Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Siirt çeşidinin protein içeriği üzerine etkisi Çizelge 4.65'te verilmiştir. Kombinasyonların protein oranları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamış ve tozlayıcılara göre yıldan yıla

farklılık göstermiştir. Ortalama değerlere göre, en yüksek protein oranı serbest tozlanmayla (%18.08), en düşük oran ise 13 nolu tozlayıcının (%17.51) çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiştir.

Çizelge 4.65. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Siirt çeşidine ait meyvelerde belirlenen protein oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Siirt x 7	17.31	18.22	17.95	17.83
Siirt x 12	17.50	16.11	19.43	17.68
Siirt x 13	16.92	18.02	17.60	17.51
Siirt x 25	17.84	16.41	18.89	17.71
Siirt - S.T.	17.19	17.91	19.15	18.08
D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Değişik tozlayıcılara ait çiçek tozlarının Ohadi çeşidinin protein içeriği üzerine etkileri Çizelge 4.66'da verilmiştir. Protein oranı bakımından kombinasyonlar arasındaki farklar önemli bulunmamıştır. Ortalama değerlere göre en yüksek protein oranı %20.39 ile serbest tozlanmadan elde edilen meyvelerde belirlenmiş, 18 ve 22 nolu tozlayıcıların çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde ise protein oranı (%18.38) aynı düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4.66. Değişik tozlayıcılarla tozlanan Ohadi çeşidine ait meyvelerde belirlenen protein oranları (%)

Kombinasyonlar	Yıllar			
	1998	1999	2000	Ortalama
Ohadi x 18	16.79	18.36	20.00	18.38
Ohadi x 22	17.09	18.37	19.68	18.38
Ohadi - S.T.	19.26	20.49	21.43	20.39
D (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Deneme sonucunda, tozlayıcıların Siirt ve Ohadi antepfıstığı çeşitlerinde denemenin yapıldığı tüm yıllarda, Kırmızı çeşidinde ise sadece 1999 yılında meyvelerin protein içeriği üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. Siirt çeşidine ait meyvelerin protein oranları öteki çeşitlerden daha düşük bulunmuştur. Kırmızı çeşidinin üçüncü yıl verileri Gaziantep'ten alınmış ve bu

meyvelerde yağ içeriğinin tersine protein oranları öteki yıllara göre daha düşük bulunmuştur.

Pontikis (1975), farklı *Pistacia* tür ve çeşitlerinin çiçek tozlarının antepfıstığında protein içeriğine etki etmediğini bildirmiştir. **Kamangar ve Farsam (1977)**, İran kökenli antepfıstığı çeşitlerinde protein oranının %15.0 ile 21.2 arasında değiştiğini ve bu oranın Ohadi çeşidinde %17.8 olduğunu, **Shokraii (1977)** ise Ohadi çeşidinde protein oranının %20.8 olduğunu bildirmiştir. **Ak (1992)**, değişik türlere ait çiçek tozlarının antepfıstığında meyvelerin protein içerikleri üzerine etkilerinin kararlı olmadığını bildirmiştir. **Karaca ve Nizamoğlu (1995)**, protein içeriğinin yerli çeşitlerde %22.08 ve İran çeşitlerinde %22.69 olduğunu; bu oranın Kırmızı çeşidinde %24.77, Siirt çeşidinde %20.88, Ohadi çeşidinde ise %23.22 olduğunu bildirmiştir. **Ak ve Kaşka (1998b)**, değişik çiçek tozlarının antepfıstığında protein ve yağ içeriği üzerine etkilerinin yıldan yıla değişebildiğini bildirmişlerdir. Araştırıcılar, Kırmızı çeşidinde ortalama protein oranının %23.97, Siirt çeşidinde %21.85, Ohadi çeşidinde ise %21.01 olduğunu belirtmişlerdir. **Kunter ve ark. (1995)**, antepfıstığı meyvelerinde protein içeriğinin hasat zamanıyla doğrudan ilişkili olmadığını bildirmişlerdir.

Denemede değişik tozlayıcıların çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerdeki protein içerikleri, yukarıda bahsedilen araştırıcıların bildirdiği değerlerden daha düşük bulunmuştur. **Levitt (1972)**, yüksek sıcaklıkta proteinlerin denatürasyona uğradığını ve bunun da net bir protein kaybına yol açtığını, kuraklıkta ise protein yıkımının meydana geldiğini bildirmiştir. Denemenin yürütüldüğü yıllarda Ceylanpınar'daki yüksek sıcaklık ve kuraklık koşullarından dolayı meyvelerde protein içeriğinin düşük olduğu düşünülmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırmalardan elde edilen sonuçlar maddeler halinde sıralanmıştır:

1. Denemenin yürütüldüğü yıllarda tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerde çiçeklenmenin Nisan ayında olduğu gözlenmiştir. 1998 yılında tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerin çiçeklenmesi 6 Nisan (çiçeklenme başlangıcı) – 17 Nisan (çiçeklenme sonu) tarihleri arasında olmuştur. Çiçeklenme dönemi 1999 yılında biraz daha geç olmuş ve 11 – 28 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiştir. 2000 yılındaki fenolojik gözlemler incelendiğinde, denemede kullanılan tozlayıcı tip ve dişi çeşitlerin Nisan ayının başından itibaren çiçeklenmeye başladıkları ve çiçeklenmenin 2 – 16 Nisan tarihleri arasında olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada da görüldüğü gibi, antepfıstığında çiçeklenme zamanı yıllara göre daha erken veya geç dönemlerde gerçekleşebilmekte, ancak tozlayıcıların ve dişi çeşitlerin birbirlerine göre çiçeklenme sıralarında önemli bir değişiklik olmamaktadır. Denemede kullanılan tozlayıcı tiplerin çiçeklenme zamanlarının, denemenin yürütüldüğü yıllarda dişi çeşitlerle uyumlu olduğu ve bu durumda yeterli bir tozlanmanın gerçekleşebildiği belirlenmiştir.

2. Denemede kullanılan tozlayıcı tiplerin, dişi çeşitlerde meyve tutumu üzerine etki ettikleri belirlenmiştir. Kırmızı çeşidinde en yüksek meyve tutumu 23 nolu tozlayıcıyla (%15.01) elde edilmiş, bunu serbest tozlanma (%12.59) ve 1 nolu tozlayıcı (%12.33) izlemiştir. En düşük meyve tutma oranı ise 16 nolu tozlayıcıdan (%10.50) elde edilmiştir. Tozlayıcıların yanı sıra çiçek tozu karışım oranlarının da meyve tutumu üzerine etki ettiği ve Kırmızı çeşidinde en iyi meyve tutumunun 23 nolu tozlayıcının %50 ve %100'lük çiçek tozu – un karışımından elde edildiği belirlenmiştir.

Siirt çeşidine bakıldığında, üç yıllık ortalama meyve tutma değerlerine göre en yüksek meyve tutumu 7 nolu tozlayıcıyla (%7.90) elde edilmiş ve bunu %7.18 oranında meyve tutumuyla serbest tozlanma izlemiştir. Siirt çeşidinin 12, 13 ve 25 nolu tozlayıcılarla tozlanması sonucu elde edilen meyve tutma değerleri ise serbest tozlanmadan daha düşük olmuştur. Siirt çeşidinde de çiçek tozu karışım oranlarının

meyve tutumu üzerine etki ettiği ve en iyi meyve tutumunun 7 nolu tozlayıcının %50'lik çiçek tozu – un karışımından elde edildiği belirlenmiştir.

Üç yıllık ortalama değerlere göre Ohadi çeşidinde en yüksek meyve tutumu 18 nolu tozlayıcıyla (%10.04) elde edilmiş, bunu 22 nolu tozlayıcı (%8.44) ve serbest tozlanma (%8.02) izlemiştir. Ohadi çeşidinde çiçek tozu karışım oranlarının meyve tutumu üzerine etki ettiği belirlenmiştir. En iyi meyve tutumu 22 nolu tozlayıcının %5'lik çiçek tozu – un karışımından elde edilmiştir.

3. Denemede kullanılan tozlayıcı tiplerin, dişi çeşitlerde çiçek ve meyve dökümleri üzerine etki ettikleri belirlenmiştir. Kırmızı çeşidinde en şiddetli dökümler çiçeklenme sonrasında meydana gelmiş ve çiçeklenmeden sonra 25-30 gün devam etmiştir. Çiçeklenmeden sonra şiddetli döküm olduğundan, haziran dökümleri ve derim öncesi dökümler daha az olmuştur. Kırmızı çeşidinin toplam çiçek ve meyve dökümleri %84.28 ile %89.30 arasında gerçekleşmiştir.

Siirt çeşidinde en şiddetli dökümler çiçeklenme sonrasında meydana gelmiş ve çiçeklenmeden sonra 28-40 gün devam etmiştir. Siirt çeşidinde de çiçeklenmeden sonra dökümler şiddetli olduğundan, haziran ve derim öncesi dökümlerin şiddeti daha az olmuştur. Siirt çeşidinin toplam çiçek ve meyve dökümleri %93.50 ile %94.16 arasında değişmiş ve Kırmızı çeşidine göre daha yüksek olmuştur.

Ohadi çeşidinde de en şiddetli dökümler genel olarak çiçeklenme sonrasında meydana gelmiş ve çiçeklenmeden sonra 27 gün devam etmiştir. Ancak 2000 yılında Ohadi çeşidinin meyve dökümleri çiçeklenmeden sonra derime kadar giderek azalan bir şiddette devam etmiştir. Ohadi çeşidinin toplam çiçek ve meyve dökümleri ise %86.39 ile %96.37 arasında değişmiştir.

Denemede her üç çeşitte de dökümler genel olarak çiçeklenmeden sonraki bir aylık dönemde şiddetli olmuştur.

4. Deneme kapsamında 2000 yılında, Siirt x 13 kombinasyonunda yapılan, çiçek tozu karışım oranları, tozlama mesafesi ve reseptiflik düzeyleri ile ilgili uygulamalarda, her üç faktörün de meyve tutumuna etki ettiği belirlenmiştir. Çiçek tozu karışım oranları incelendiğinde, en yüksek meyve tutumunun %5 ve %50'lik karışımlardan elde edildiği,

en düşük meyve tutumunun ise %100'lük (saf) çiçek tozundan elde edildiği belirlenmiştir. Tozlama mesafesiyle ilgili olarak yapılan uygulamalarda en yüksek meyve tutumu 100 cm mesafeden, en düşük meyve tutumu ise 25 cm mesafeden uygulanan çiçek tozlarından elde edilmiştir. Gerek çiçek tozu karışım oranı gerekse tozlama mesafesinden elde edilen sonuçlara göre, stigma üzerine fazla miktarda çiçek tozu gelmesinin, meyve tutumunu olumsuz etkilediği belirlenmiştir.

Çiçeklerin reseptiflik düzeyleri ile ilgili olarak yapılan uygulamalarda ise, en yüksek meyve tutumunun 0. gün (tam çiçeklenme) ve 4. günlerde 1 kez yapılan tozlamadan, en düşük meyve tutumunun ise 0. ve 4. günlerde olmak üzere (0+4. günler) iki kez yapılan tozlamadan elde edildiği saptanmıştır. Buna göre antepfıstığında dişi çiçeklerin tam çiçeklenmeden 4 gün sonra da reseptif kalabildikleri belirlenmiş, ancak yapay tozlama için tam çiçeklenmede yapılan tek uygulamanın en iyi meyve tutumunu sağlayabildiği belirlenmiştir.

5. Değişik çiçek tozu karışım oranları ile çiçek tozu uygulama mesafelerinin $1mm^2$'ye düşen çiçek tozu sayısına etki ettiği belirlenmiştir. 1 mm^2'lik alana düşen çiçek tozu sayısı bakımından en yüksek değer %100'lük (saf) karışımdan, en düşük değer ise %1'lik çiçek tozu – un karışımından elde edilmiştir. Öte yandan antepfıstığında yeterli bir meyve tutumu için, bir stigma üzerine yaklaşık 15 adet çiçek tozunun gelmesi gerektiği belirlenmiştir. Değişik çiçek tozu uygulama mesafelerinden yapılan uygulamalarda, $1mm^2$'ye düşen çiçek tozu sayısı bakımından en yüksek değer 25 cm mesafeden, en düşük değer ise 100 cm mesafeden uygulanan çiçek tozlarından elde edilmiştir.

6. Denemede kullanılan tozlayıcıların ortalama çiçek tozu canlılık oranları %85.24 ile %90.63 arasında değişmiştir. Öte yandan tozlayıcıların çiçek tozu canlılıklarının yıldan yıla değişebildiği belirlenmiştir.

7. Deneme sonucunda antepfıstığı çiçek tozlarında en iyi çimlenmenin, asılı damla yönteminde %20'lik sakkaroz ortamından elde edildiği ve bu yöntemle antepfıstığı çiçek tozlarının saf suda dahi yüksek oranlarda çimlenebildikleri belirlenmiştir. Denemede kullanılan tozlayıcıların ortalama çiçek tozu çimlenme oranları

%34.09 ile %78.51 arasında değişmiştir. Tozlayıcıların çiçek tozu çimlenme düzeylerinin de yıldan yıla değişebildiği belirlenmiştir.

8. Çiçek tozu alma zamanın çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeylerine etki ettiği belirlenmiştir. Tüm tozlayıcılarda canlılık ve çimlenme düzeylerinin çiçeklenme başlangıcında yüksek olduğu ve çiçeklenme sonuna doğru gidildikçe bunun azaldığı belirlenmiştir. Çiçek tozu canlılık oranları çiçeklenme başlangıcında %80.50 ile %91.32 arasında, tam çiçeklenmede %73.90 ile %87.16 arasında ve çiçeklenme sonunda ise %70.72 ile %82.62 arasında değişmiştir. Çiçek tozu çimlenme oranları ise çiçeklenme başlangıcında %54.84 ile %77.17 arasında, tam çiçeklenmede %50.43 ile %68.73 arasında ve çiçeklenme sonunda ise %35.38 ile %67.13 arasında değişmiştir.

9. Denemede kullanılan tozlayıcıların çiçek tozu üretim miktarları birbirinden farklı bulunmuştur. Salkımdaki çiçek tozu sayısı bakımından en yüksek değer 7 nolu tozlayıcıdan elde edilmiş ancak tozlayıcıların çiçek tozu sayılarının yıldan yıla değişebildiği belirlenmiştir.

10. Çiçek tozu çim borusu büyümesi ezme preparat ve parafin yöntemleriyle incelenmiştir. Ezme preparat yönteminde ezilen çiçeklerin yumurtalık kısmında dokuların tamamen dağıldığı, bu nedenle çim borusunun yumurtalığa girdikten sonraki büyümesinin izlenemediği belirlenmiştir. Bu nedenle parafin yöntemiyle kesilen çiçeklerde çim borusu büyümesi incelenmiştir.

Kırmızı çeşidinde 16 nolu tozlayıcının tozlamadan 24 saat sonra, 1 ve 23 nolu tozlayıcıların ise tozlamadan 48 saat sonra çiçek tozu çim borularının tohum taslağına ulaştığı belirlenmiştir.

Siirt çeşidinde 12 nolu tozlayıcının tozlamadan 24 saat sonra, 7, 13 ve 25 nolu tozlayıcıların ise tozlamadan 48 saat sonra çiçek tozu çim borularının tohum taslağına ulaştığı belirlenmiştir. Siirt çeşidinde stigmada görülen çiçek tozlarının çok az bir kısmının funikulusa ve tohum taslağına ulaştığı ve Siirt çeşidinde görülen düşük orandaki meyve tutumunun döllenme yetersizliğinden kaynaklanabildiği sanılmaktadır.

Ohadi çeşidinde 18 nolu tozlayıcının tozlamadan 24 saat sonra ve 22 nolu tozlayıcının ise tozlamadan 48 saat sonra çiçek tozu çim borularının tohum taslağına ulaştığı belirlenmiştir.

11. Antepfıstığında çiçek tozlarının stigmaya ulaştıktan hemen sonra çimlenebildikleri ve çiçek tozu çim borularının stilde özel yapılı bir iletken doku içerisinde ilerleyerek stil tabanına ulaştıkları belirlenmiştir. Daha sonra çiçek tozu çim borularının stil ile funikulus arasındaki boşluğu geçerek funikulusa girdikleri, buradan tohum taslağına doğru dönüş yaparak funikulusun iç kısmındaki bir iletim dokusu içerisinde ilerledikleri ve şalaza tarafından nusellusa girerek embriyo kesesine ulaştıkları görülmüştür.

12. Deneme kapsamında Kırmızı x 23 ve Siirt x 12 tozlama kombinasyonlarının endosperm ve embriyo gelişimleri floresans mikroskopta incelenmiştir.

Kırmızı x 23 tozlama kombinasyonunda tozlamadan sonra alınan örneklerde embriyo kesesi içerisinde zigotun dinlenme halinde olduğu, tozlamadan 41 gün sonra zigotun dinlenmeden çıkarak embriyoyu meydana getirdiği ve embriyo kesesi içerisinde serbest endosperm çekirdeklerinin olduğu; tozlamadan 63 gün sonra ise endospermin embriyo kesesinin yarısını doldurduğu belirlenmiştir. Embriyonun endospermi tüketerek testayı tamamen doldurması ise tozlamadan 107 gün sonra görülmüştür.

Siirt x 12 tozlama kombinasyonunda; tozlamadan sonra alınan örneklerde embriyo kesesi içerisinde zigotun dinlenme halinde olduğu, tozlamadan 47 gün sonra halen zigotun dinlenmede olduğu; tozlamadan 63 gün sonra hücresel endospermin embriyo kesesini doldurmaya başladığı, embriyonun irileştiği ve kotiledonlarının gelişmeye başladığı belirlenmiştir. Siirt çeşidinde de tozlamadan 107 gün sonra embriyonun endospermi tükettiği ve testayı tamamen doldurduğu belirlenmiştir.

13. Kırmızı, Siirt ve Ohadi çeşitlerinde kabuklu meyve büyümesinin, tozlanmadan sonraki ilk 30-35 günde hızlı olduğu ve bu sürenin sonunda meyvelerin tam olgunluklarındaki iriliklerine oldukça yaklaştığı (Meyvenin I. Gelişme Periyodu), iç meyve büyümesinin ise Kırmızı ve Siirt çeşitlerinde tozlamadan 65-70 gün sonra, Ohadi çeşidinde de tozlamadan 70-75 gün sonra başladığı ve derime kadar devam ettiği

(Meyvenin II. Gelişme Periyodu) belirlenmiştir. Antepfıstığında herhangi bir nedenle iç meyve büyümesi olmazsa dahi, kabuklu meyvenin büyümeye devam ettiği görülmüştür.

14. Deneme kapsamında yapılan pomolojik analizlerde; Kırmızı çeşidinde 1 nolu ve Siirt çeşidinde 13 nolu tozlayıcının çiçek tozlarıyla, Ohadi çeşidinde ise serbest tozlanmayla elde edilen meyvelerin daha ağır olduğu belirlenmiştir. En iri meyveler Kırmızı çeşidinde 16 nolu, Siirt çeşidinde 13 nolu ve Ohadi çeşidinde ise 18 nolu tozlayıcının çiçek tozlarından elde edilmiştir. Randıman bakımından en yüksek değerler; Kırmızı çeşidinde 23 nolu (%49.38), Siirt çeşidinde 25 nolu (%45.10) ve Ohadi çeşidinde ise 22 nolu (%46.07) tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiştir.

15. Deneme kapsamında yapılan fiziksel analizlerde; en yüksek çıtlama oranı Kırmızı (%36.92) ve Siirt (%35.01) çeşitlerinde serbest tozlanmayla, Ohadi çeşidinde ise 22 nolu tozlayıcının (%9.71) çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenmiştir. En yüksek dolu meyve oranları; Kırmızı çeşidinde 1 nolu (%70.32), Siirt çeşidinde serbest tozlanma (%72.18) ve Ohadi çeşidinde ise 22 nolu (%88.15) tozlayıcının çiçek tozlarıyla elde edilen meyvelerde belirlenirken, en düşük boş meyve oranları da yine aynı kombinasyonlarda görülmüştür.

16. Deneme kapsamında yapılan kimyasal analizlerde; en yüksek yağ oranı Kırmızı çeşidinde 23 nolu (%43.51) ve Siirt çeşidinde 25 nolu (%44.16) tozlayıcının çiçek tozlarıyla, Ohadi çeşidinde ise serbest tozlanmayla (%48.00) elde edilen meyvelerde belirlenmiştir. Protein içeriği bakımından en yüksek değerler; Kırmızı çeşidinde 16 nolu tozlayıcının (%19.09) çiçek tozlarıyla, Siirt (%18.08) ve Ohadi (%20.39) çeşitlerinde ise serbest tozlanmayla elde edilen meyvelerde belirlenmiştir.

Deneme sonucunda tozlayıcıların gerek meyve tutumu gerekse meyve kalitesine üzerine etki ettikleri belirlenmiş ve Kırmızı çeşidi için 23, Siirt çeşidi için 7 ve Ohadi çeşidi için ise 18 nolu tozlayıcının en iyi tozlayıcı olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

AÇAR, İ., 1997. Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde Seçilmiş Bazı Erkek Antepfıstığı Tiplerinin Morfolojik ve Biyolojik Özelikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış) Şanlıurfa, 92 s.

_____, **AK, B.E., 1998.** An Investigation on Pollen Germination Rates of Some Selected Male Trees at Ceylanpınar State Farm. Proceedings of the X. GREMPA Seminar, 14-17 October 1996, Meknes (Morocco). Cahiers Options Mediterraneennes, Vol.:33, 63-66.

_____, **AK, B.E., KUZDERE, H., 2001.** An Investigation on Artificial Pollination Facilities in Pistachios by Using an Atomizer. Proceedings of The XI. GREMPA Seminar on pistachios and almonds, September 1-4, 1999, Sanliurfa, Turkey. Cahiers Options Mediterraneennes, Vol.:56, 145-148.

_____, **TAHTACI, S. A., ARPACI, S., KARADAĞ, S., 2002.** Uygun Bakım Koşullarında Büyümeyi Düzenleyici Madde Uygulamalarının Antepfıstıklarında Periyodisiteye Etkilerinin Belirlenmesi. Sonuç Raporu, Antepfıstığı Araştırma Enst. Müd. Gaziantep.

AGAR, I.T., KASKA, N., KAFKAS, S., 1995a. Effect of Different Ecologies on the Fat Content and Fatty Acid Composition of Different *Pistacia vera* Varieties Grown in Different Parts of Turkey. First International Symposium on Pistachio Nut, Adana, Turkey, 20-24 Sept. 1994. Acta Horticulturae. No. 419, 411-415.

_____, **SARMIENTO, C., GARCES, R., KASKA, N., KAFKAS, S., AK, B.E., 1995b.** Compositional Changes of Fatty Acids During the Development of Embryo in *Pistacia vera*. First International Symposium on Pistachio Nut, Adana, Turkey, 20-24 Sept. 1994. Acta Horticulturae. No. 419, 405-410.

_____, **KAFKAS, S., KASKA, N., 1998.** Lipid Characteristics of Turkish and Iranian Pistachio Kernels. Proceedings of the Second International Symposium on Pistachios and Almonds. Davis, California, USA, 24-29 August 1997. Acta Horticulturae. No. 470, 378-384.

AK, B. E., 1992. Değişik *Pistacia* Türlerine Ait Çiçek Tozlarının Antepfıstıklarında Meyve Tutumu ve Meyvelerin Kaliteleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Adana, 211 s.

_____, **OZGUVEN, A.I., NIKPEYMA, Y., 1995.** An Investigation on Determining the Ability of some *Pistacia* spp. Pollen Germination. First International Symposium on Pistachio Nut, Adana, Turkey, 20-24 Sept. 1994. Acta Horticulturae. No. 419, 43-48.

_____, **1998a.** Effect of Different *Pistacia* Species Pollen on Fruit Dimension and Weight in the Siirt Cultivar. Proceedings of the Second International Symposium on Pistachios and Almonds. Davis, California, USA, 24-29 August 1997. Acta Horticulturae, No: 470, 294-299.

_____, **1998b.** Fruit Set and Some Fruit Traits of Pistachio Cultivars Grown under Rainfed Conditions at Ceylanpınar State Farm. Proceedings of the X. GREMPA Seminar, 14-17 October 1996, Meknes (Morocco). Cahiers Options Mediterraneennes, Vol.:33, 217-223.

_____, **KAŞKA, N., 1998a.** Determination of Viability and Germination Rates of *Pistacia* spp. Pollen Kept for Artificial Pollination. Proceedings of the Second International Symposium on Pistachios and Almonds. Davis, California, USA, 24-29 August 1997. Acta Horticulturae, No: 470, 300-306.

_____, _____, **1998b.** Effects of Pollens of Different *Pistacia* spp. on the Protein and Oil Content in Pistachio Nut. Proceedings of the X. GREMPA Seminar, 14-17 October 1996, Meknes (Morocco). Cahiers Options Mediterraneennes, Vol.:33, 197-201.

ALEKSANDROVSKII, E.S., 1977. Studies on the Quality and Viability of Pistachio Pollen. Lesomelior i Zashchitnoe Lesorazved v Sredn. Azii. 152-156, (Hort. Abst.).

ANONYMOUS, 1970. Official Methods of Analysis. (W. Horwitz editör) Method 27.004, 11th Edition, 1015 s.

_____, **1993.** Antepfistığı Çeşit Kataloğu. Tarım ve Köyişleri Bak., Tarımsal Ür. ve Gel. Gn. Müd., Ankara, 64 s.

_____, **1996.** Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Ens. Ankara.

_____, **1997.** Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Ens. Ankara.

_____, **1998.** Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Ens. Ankara.

_____, **1999.** Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Ens. Ankara.

_____, **2000.** Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Ens. Ankara.

_____, **2001a.** Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Ens. Ankara.

_____, **2001b**. Devlet Meteoroji İşleri Gn. Müd. Ceylanpınar Meteoroloji İstasyonu Kayıtları.

_____, **2002a.** Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Ens. Ankara.

_____, **2002b**. California Pistachio Objective Measurement Survey Report.

_____, **2002c.** Gaziantep Meteoroloji Müdürlüğü Kayıtları.

_____, **2003a.** FAO web sayfası.

_____, **2003b.** Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Ens. Ankara.

ANVARI, S.F., 1977. Untersuchungen über das Pollenschlauchwachstum und die Entwicklung der Samenanlagen in Beziehung zum Fruchtansatz bei Sauerkirschen (*Prunus cerasus* L.). Diss. Univ. Hohenhein, 105.

ARPACI, S., AKKÖK, F., TEKİN, H., 1995a. Sulu ve Kuru Koşullarda Yetiştirilen Antepfistıklarında Gelişme ve Verim Değişimlerinin İncelenmesi. Türkiye II. Bahçe Bit. Kong. Cilt I. S. 429-433. Adana.

_____, **TEKİN, H., AKSU, Ö., 1995b.** Improvement of Pruning Techniques for Bearing Pistachio Nut Trees. First International Symposium on Pistachio Nut. Adana, Turkey. Acta Hort. 419, 253-257.

_____, **TEKİN, H., ATLI, H.S., 1997.** Türkiye'de Yabani *Pistacia* Türlerinin Yayılım Alanları. *In-Situ* Projesi Gelişme Raporu. Antepfıstığı Araş. Enst. Müd. Gaziantep.

_____, **TEKİN, H., ATLI, H.S., 1999.** Verim Çağındaki Antepfıstıklarında Budama Tekniğinin Geliştirilmesi. Sonuç Raporu. Antepfıstığı Araş. Enst. Müd. Gaziantep. 30 s.

ATLI, H.S., KAŞKA, N., ETİ, S., 1994. Selection of Male *Pistacia* spp. Types Grown in Gaziantep. First International Symposium on Pistachio Nut, Adana, Turkey, 20-24 Sept. 1994. Acta Horticulturae. No. 419, 319-322.

_____, **1995.** Önemli Bazı Antepfıstığı Çeşitleri İçin Gaziantep ve Çevresindeki Erkek Tiplerin Seçilmesi. Yük. Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Adana, 77 s.

_____, **ARPACI, S., AKGÜN, A., ÖZGÜVEN, A.I., ÖZGÜVEN, F., 1999.** Bazı Antepfıstığı Çeşitlerinin Hasat Zamanının Saptanması ve Makineli Hasadın Uygulanabilme Durumunun Araştırılması. III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Ankara, 248-251.

_____, **2001.** *Pistacia vera* L. ve *Pistacia khinjuk* Stocks'un Karşılıklı Melezlenmesi Yoluyla Antepfıstığı Anacı Islahı. Çukuruva Üniv. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi (Yayımlanmamış), Adana, 128 s.

AVANZATO, D., MONASTRA, F. CORAZZA, L., 1988. Attivita di Ricerca in Corsa sul Pistachio e Primi Risultati. Programme de Recherche Agrimed. Rapport EUR 11557, 299-316., 1988.

AYFER, M., 1959. Antepfıstığının Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. 148. Çalışmalar 93. 104 s.

AYFER, M., 1964. Pistachio Nut Culture and Its Problems with Special Reference to Turkey. Univ. of Ankara, Fac. of Agriculture Yearbook, 189-217.

_____, **1967.** Antepfıstığında Megasporogenesis, Megagametogenesis, Embriyogenesis ve Bunlarla Meyva Dökümleri Arasındaki Münasebetler. Tarım Bakanlığı, Teknik Kitap, D-414.

_____, **OKAY, Y., ERDOĞAN , V., 1990.** Antepfıstıklarında Embriyo Oluşumu ve Gelişimi. Türkiye 1. Antepfıstığı Simpozyumu. 11-12 Eylül 1990, Gaziantep, s: 96-106.

_____, **KÖKSAL, İ., ÇELİK, M., KAYNAK, L., GÜLŞEN, Y., 1986.** Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Meyvecilik Potansiyelinin Geliştirilmesi. GAP Tarımsal Kalkınma Simpozyumu. 198-210.

_____, **1990.** Antepfıstığının Dünü Bugünü Geleceği. Türkiye 1. Antepfıstığı Simpozyumu. 11-12 Eylül 1990, Gaziantep, 14-23.

BİLGEN, A. M., 1968. Memleketimizde Bulunan Antepfıstığı Anaçları ve Aşılama Tekniği. Tarım Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müd. Yayınları. Ankara, 35 s.

_____, **1973.** Antepfıstığı. Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Yayınları. Ankara, 123 s.

CLARKE, J.A., BRAR, G.S. and PROCOPIOU, J., 1976. Fatty Acid, Carbohydrate and Amino Acid Composition of Pistachio (*Pistacia vera*) Kernels. Qualitas Plantarum, 25: 3-4, 219-225 (Hort. Abst.).

CRANE, J.C., 1974. Hermaphroditism in *Pistacia*. California Agriculture, 28(2): 3-4.

_____, **AL-SHALAN, I.M., 1974.** Physical and Chemical Changes Associzred with Growth of the Pistachio Nut. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99(1):87-89.

_____, **1975.** The Role of Seed Abortion and Parthenocarpy in the Production of Blank Pistachio Nuts as Affected by Rootstock. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100(3):267-270.

_____, **IWAKIRI, T., 1981.** Morphology and Reproduction of Pistachio. Horticultural Reviews, 3: 376-393.

_____, _____, **1982.** Shell Dehiscence in Pistachio. Hortscience, 17(5):797-798

_____, **MARANTO, J., 1989.** Pistachio Production. Univ. of California. Publication No: 2279, 15 s.

ÇAĞLAR, S., KAŞKA, N., 1995. A Study on the SupplementalPollination of Pistachios in the Mediterranean Region. First International Symposium on Pistachio Nut, Adana, Turkey, 20-24 Sept. 1994. Acta Horticulturae. No. 419, 55-60.

ERDOĞAN, V., KUNTER, B., AYFER, M., 1998. Pollen Dispersal in Pistachio (*Pistacia vera* L.). Proceedings of the Second International Symposium on Pistachios and Almonds. Davis, California, USA, 24-29 August 1997. Acta Horticulturae, No: 470, 286-293.

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

_____, **1990.** Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 5(4): 49-58.

_____, **KAŞKA, N., KURNAZ, Ş., KILAVUZ, M., 1990.** Bazı Yerli Yenidünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Çeşitlerinde Çiçek Tozu Üretim Miktarı, Canlılık Düzeyi ve Çimlenme Yeteneği ile Meyve Tutumu Arasındaki İlişkiler. Doğa Tr. J. of Agriculture and Forestry, 14 (1990): 421-430.

_____, **1991.** Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik *in vitro* Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 6(1): 69-80.

_____, **KAŞKA, N., KILAVUZ, M., KURNAZ, Ş., 1991.** Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) Çiçek Tozlarının Değişik Sıcaklık Derecelerinde Muhafaza Olanakları. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 6(1): 57-68.

_____, **1997.** Bahçe Bitkilerinde Döllenme Biyolojisi Ders Notları. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Bahçe Bit. Böl., Adana (Yayınlanmamış).

GOLDHAMER, D.A., PHENE, B.C., BEEDE, R., SHERLIN, L., MAHAN, S., ROSE, D., 1988. Effects of Sustained Deficit Irrigation on Pistachio Tree Performance. California Pistachio Industry, Annual Report-Crop Year 1986-87, 61-66.

HADJ-HASSAN, A., 1985. Pistachio Flowering Under Climatic Conditions of Aleppo. The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD). Syria, 44 s.

_____, **1986.** Pistachio Pollination Study Selections of Suitable Pollinators for Syrian Varieties in Aleppo. The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD). Syria, 29 s.

HORMOZA, J.I., HERRERO, M., 1998. Pollen Effects on Fruit and Seed Characteristics in Pistachio (*Pistacia vera* L.). Annals of Applied Biology. 132(2): 357-364.

KACAR, B., 1982. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yay. No:11, Ankara, 341 s.

KAFKAS, S., KASKA, N., PERL-TREVES, R., GUCLUTURK, H., KARACA, S., CETINER, M. S., 2001. Monoecious *Pistacia atlantica* Trees in the Yunt Mountains of Manisa Province of Turkey. Proceedings of The XI. GREMPA Seminar on pistachios and almonds, September 1-4, 1999, Sanliurfa, Turkey. Cahiers Options Mediterraneennes, Vol.:56, 257-260.

KANBER, R., EYLEN, M,, KÖKSAL, H., YÜKSEL, G., 1990. Güneydoğu Anadolu Koşullarında Antepfıstığının (*Pistacia vera* L.) Verim ve Su Tüketiminin İrdelenmesi. Türkiye 1. Antepfıstığı Simpozyumu, Gaziantep, 261-267.

KAMANGAR, T., FARROHI, F., MEHRAN, M., 1975. Characteristics of Pistachio Kernel Oils from Iranian Cultivars. Journal of the American Oil Chemists' Society, 52(12): 512-512.

_____, **FARSAM, H., 1977.** Composition of Pistachio Kernels of Various Iranian Origins. Journal of Food Science, Vol. 42, No. 4, 1135-1136.

KARACA, R, NİZAMOĞLU, A., 1995. Quality Characteristics of Turkey and Iranian Pistachio Cultivars Grown in Gaziantep. First International Symposium on Pistachio Nut, Adana, Turkey, 20-24 Sept. 1994. Acta Horticulturae. No. 419, 307-312.

KAŞKA, N., BİLGEN, A. M., 1988. Top-working of Wild Pistachios in Turkey. Programme de Recherche Agrimed. Rapport EUR 11557, 317-325.

_____, **ETİ, S., AK, B. E., 1989.** Antepfistığında Uçakla Yapay Tozlama Üzerine Bir Tasarım. 2. Tarımsal Havacılık Sempozyumu Bildirileri. 11-13 Ocak 1989, 127-133.

_____, **1990.** Pistachio Research and Development in the Near East, North Africa and Southern Europe. Nut Production and Industry in Europe, Near East and North Africa. Reur Technical Series 13, 133-160.

KÖROĞLU, M., KÖKSAL, A. İ., 1995. Determination of Male Pistachio Types for the District of Gaziantep and Kahramanmaraş. Acta Hort. Pistachio Nut, 419: 299-305.

KUNTER, B., GULSEN, Y., AYFER, M., 1995. Determination of the Most Suitable Harvest Time for Green Color and High Kernel Quality of Pistachio Nut (*Pistacia vera* L.). First International Symposium on Pistachio Nut, Adana, Turkey, 20-24 Sept. 1994. Acta Horticulturae. No. 419, 393-398.

KURU, C., 1984. Antepfistığı Çiçeklerinin Yapay Yöntemlerle Tozlanması Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ankara, 91s., 1984.

_____, **AYFER, M., 1984.** Antepfistığı Çiçeklerinin Yapay Yöntemlerle Tozlanması Üzerinde Araştırmalar. Gaziantep Zirai Araştırma Enst. Yay. No:1, Gaziantep.

_____, _____, **1990.** Antepfistığı Çiçeklerinin Yapay Yöntemlerle Tozlanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 1. Antepfistığı Simpozyumu. 11-12 Eylül 1990, 25-30 s.

_____, **1995.** Artificial Pollination of Pistachio Trees under Unsufficient Pollination Conditions. First International Symposium on Pistachio Nut, Adana, Turkey, 20-24 Sept. 1994. Acta Horticulturae. No. 419, 121-123.

KÜDEN, A.B., KAŞKA, N., AK, B.E., KURU, C., TEKİN, H., 1992. Bazı Önemli Antepfistığı Çeşitlerinin Soğuklama Gereksinimlerinin Klasik ve Soğuk Birim Yöntemleri İle Saptanması ve Büyüme Derece Saatleri Toplamının Bulunması. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I, 73-77, İzmir.

LEVITT, J., 1972. Responses of Plants to Environmental Stresses. Academic Press, 111 Fifth Avenue, New York, p: 697.

LIN, T.S., POLITO, V.S., CRANE, J.C., 1984. Embryo Development in "Kerman" Pistachio. Hortscience, 19(1): 105-106.

MAGGS, D.H., 1977. Pollen Dispersal of *Pistacia vera*. International Congress Soc. Admt. Breed Res. Asia Oceania, 2(12): 11-15.

MARTINEZ-PALLE, E., HERRERO, M., 1994. Male Performance in Pistachio (*Pistacia vera*). Journal of Horticultural Science. 69(6): 1117-1122.

_____, _____, **1995.** The Ponticulus: A Structure Bridging Pollen Tube Access to the Ovule in *Pistacia vera.* Sexual Plant Reproduction. 8(4): 217-222.

_____, _____, **1998.** Pollen Tube Pathway in Chalazogamous *Pistacia vera* L. International Journal of Plant Sciences. 159(4): 566-574.

NORTON, J.D., 1966. Testing of Plum Pollen Viability with Tetrazolium Salts. Proc. Amer. Hort. Sci., 89: 132-134.

ÖZBEK, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 111, 386 s.

_____, **1978.** Özel Meyvecilik. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 128, Ders Kitabı: 11, 486 s.

_____, **AYFER, M., 1957.** *Pistacia* Türleri Üzerinde Sitolojik Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı Fasikül 3: 203-222., 1957.

_____, _____, **1958.** An Hermaphrodite *Pistacia* Found in the Vicinity of Antep, Turkey. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 72: 240-241.

POLITO, V.S., LUZA, J.G., 1988a. Longevity of Pistachio Pollen Determined by in Vitro Germination. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113(2): 214-217.

_____, _____, **1988b.** Low temperature Storage of Pistachio Pollen. Euphytica. 39(3): 265-269.

_____, **LUZA, J.G., WEINBAUM, S.A., 1988.** Differential Low-temperature Germination Responses by Pollen of *Pistacia vera* Clones with Different Bloom Dates. Scientia-Horticulturae. 35:3-4, 269-274.

PONTIKIS, K.A., 1975. Contribution to Studies on the Effect of Pollen of Different Species and Cultivars of the Genus *Pistacia* on Nut Development and Quality. Anotate Geoponike Shole Athenon, Athens, Greece (Hort. Abst.).

_____, **1977.** Contribution to Studies on the Effect of Pollen of Different Species and Cultivars of Genus *Pistacia* on Nut Development and Quality. Hort. Ab. 47: 10270.

_____, **1989.** Effects of Hydrogen Cyanamide on Bloom Advencement in Female Pistachio (*P. vera* L.). Fruit Varieties Journal, 43(3): 125-128.

RASHED, M.H., DAVARYNEJAD, G.H., 1995. Pollen Grainms Amino Acids, Micro and Macro Elements and Pollen Tube Germination in *Pistacia* spp. First International Symposium on Pistachio Nut, Adana, Turkey, 20-24 Sept. 1994. Acta Horticulturae. No. 419, 61-66.

RIAZI, G.H., RAHEMI, M., 1995. The Effects of Various Pollen on Growth and Development of *Pistacia vera* L. Nuts. First International Symposium on Pistachio Nut, Adana, Turkey, 20-24 Sept. 1994. Acta Horticulturae. No. 419, 67-72.

_____, _____, **KHANIZADEH, S., 1996.** Effect of Selected Pistachio Pollen on Development and Quality of Pistachio Nuts of Three Commercially Grown Cultivars. Journal of Plant Nutrition. 19: 3-4, 635-641.

SHOKRAII, E.H., 1977. Chemical Composition of the Pistachio Nuts (*Pistacia vera* L.) of Kerman, Iran. Journal of Food Science, 42(1): 244-245.

SHURAKI, Y.D., SEDGLEY, M., 1994. Effect of Pistil Age and Pollen Parent on Pollen Tube Growth and Fruit Production of Pistachio. Journal of Horticultural Science. 69(6): 1019-1027.

_____, _____, **1996.** Fruit Development of *Pistacia vera* (Anacardiaceae) in Relation to Embryo Abortion and Abnormalities at Maturity. Australian Journal of Botany. 44(1): 35-45.

_____, _____, **1997.** Pollen Tube Pathway and Stimulation of Embryo Sac Development in *Pistacia vera* (Anacardiaceae). Annals of Botany. 79(4): 361-369.

STANLEY, R.G., LINSKENS, H.F., 1985. Pollen Biologie, Biochemie Gevinnung und Verwendung, Urs Freund Verlag Greifenberg-Ammersee, 344.

STÖSSER R. , KAŞKA, N., ANVARI, S.F., ETI, S., 1985. Bahçe Bitkilerinde Döllenme Biyolojisi Uygulamalı Kurs Notları. 18-22 Mart 1985, Adana (Yayınlanmamış).

TEKİN, H., GÜZEL, N., 1992. Gaziantep Yöresinde Topraktan ve Yapraktan Farklı Gübre Uygulamalarının Antepfistığının Yaprak Bileşimi, Gelişme, Verim ve Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst. Kod. No: 182, Adana.

_____, **GUZEL, N., IBRIKCI, H., 1995.** Influence of Manure and Inorganic Fertilizers on Growth, Yield and Quality of Pistachios in Southeastern Turkey. First International Symposium on Pistachio Nut. Adana, Turkey. Acta Hort. 419, 129-134.

_____, **ARPACI, S., ATLI, H.S., AÇAR, İ., KARADAĞ, S., YÜKÇEKEN, Y., YAMAN, A., 2001.** Antepfistığı Yetiştiriciliği (Kitap). Antepfistığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 13, Gaziantep, 132 s.

_____, **2002.** Antepfistığında Besin Elementleri Noksanlığı ve Gübreleme. Antepfistığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 14, Gaziantep, 33 s.

TASIASIVALLS, J., 1990. Tree Nut Production in South Europe, Near East and North Africa Issues Related to Production and Improvement. Nut Production and Industry in Europe, Near East and North Africa. Reur Technical Series 13, 21-46.

THERIOS, I.N., TSIRAKOGLOU, V.M., DIMASSI-THERIOU, K.N., 1985. Physiological Aspects of Pistachio (*Pistacia vera* L.) Pollen Germination. Rivista Ortoflorofrutt. Ital. n. 3. 161-170.

VITHANAGE, H.I.M.V., ALEXANDER, D. McE., 1985. Synchronous Flowering and Pollen Storage Techniques as Aids to Artificial Hybridization in Pistachio (*Pistacia* spp.). Jour. of Horticultural Science, 60(1): 107-113.

WHITEHOUSE, W. E., KOCH, E. J., JONES, L. E., LONG, J. C., STONE, G. L., 1964. Influence of Pollens from Diverse *Pistacia* Species on Development of Pistachio Nuts. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 84: 224-229.

YILDIZ, M., GÜRCAN, S.T., ÖZDEMIR, M., 1998. Oil Composition of Pistachio Nuts (*Pistacia vera* L.) from Turkey. Fett-Lipid. 100(3): 84-86.

ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Gaziantep'te doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Şanlıurfa'da tamamladım. 1992 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden mezun oldum. 1994 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım. Aynı yıl Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladım. 1997 yılında tezimi tamamlayarak Ziraat Yüksek Mühendisi ünvanı aldım. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün açtığı doktora sınavını kazanarak Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Doktoraya başladım. Halen Doktora tezimin takdim hazırlığı içerisindeyim.

1999 yılı sonunda Gaziantep Antepfistığı Araştırma Enstitüsü'ne mühendis olarak geçiş yaptım. Bu kurumda Müdür Yardımcısı olarak görev yapmaktayım.

Yabancı dilim İngilizce olup, evli ve 3 çocuk babasıyım.