

76672

**AKÇA ARMUDU (*Pyrus communis* L.)
İÇİN UYGUN TOZLAYICILARIN
BELİRLENMESİ**

Ayşen ALAY

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

1998

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

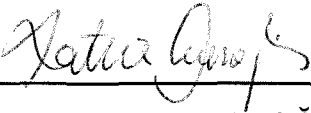
AKÇA ARMUDU (*Pyrus communis* L.) İÇİN
UYGUN TOZLAYICILARIN BELİRLENMESİ

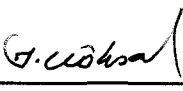
Ayşen ALAY

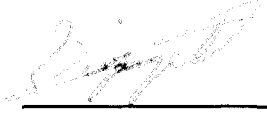
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 23 /09 / 1998 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından ..90.. (...Doksan.....)
not takdir edilerek Oybirliği ile kabul edilmiştir.


Doç.Dr.Hatice DUMANOĞLU
(Danışman)


Prof.Dr.A.İlhami KÖKSAL
(Üye)


Prof.Dr. Sinan ETİ
(Üye)

i
ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AKÇA ARMUDU (*Pyrus communis* L.) İÇİN
UYGUN TOZLAYICILARIN BELİRLENMESİ

Ayşen ALAY

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Hatice DUMANOĞLU
1998, Sayfa: 43

Jüri : Doç. Dr. Hatice DUMANOĞLU
Prof.Dr.A.İlhami KÖKSAL
Prof.Dr.Sinan ETİ

Bu çalışma 1996-1997 yılları arasında Ankara koşullarında Akça armudu (*Pyrus communis* L.) için tozlayıcı olarak Ankara, Beurre Clairgeau, Passe Crassane, Williams armut (*P. communis* L.) çeşitleri ve bir ahlat tipinin (*Pyrus elaeagnifolia* Pallas) kullanım olanaklarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Ayrıca, Akça armudunun bu tip ve çeşitler için tozlayıcılık özellikleri de incelenmiştir. Her iki deneme yılında da tip ve çeşitlerin çiçeklenme periyotları Akça ile uyum göstermiştir. Bu tip ve çeşitlerin çiçek tozlarının çimlendirilmesinde asılı damla yöntemi kullanılmıştır. %10 sakkaroz + 20 mg/l borik asit solusyonu içerisinde çiçek tozu çimlenme oranları, 1996'da %46.3 - 54.3 arasında değişmiştir. 1997'de çiçek tozu çimlenme oranı en yüksek %62.9 ile ahlat tipinde, en düşük ise Akça ve Passe Crassane armut çeşitlerinde sırasıyla %47.7 ve %46.1 olarak belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında yapılan tozlamalardan 2, 4 ve 6 gün sonra alınan örneklerde floresans mikroskop ile dişik tepesinde çimlenen çiçek tozu ve dişik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayıları ve dişik borusu içerisinde en iyi gelişen çim borusunun uzunluğu belirlenmiştir. Akça armudunun farklı tip ve çeşitlerle tozlanmasından sonra dişik tepesinde çimlenen çiçek tozu miktarı 5.7 ± 0.8 ile 40.6 ± 0.8 arasında değişmiştir. Uyuşmaz Akça x Akça kombinasyonunun dışında dişik tepesinde çimlenen çiçek tozlarının %2.0 - 16.8'inin (0.8 ± 0.2 - 4.7 ± 0.2) çim borusu dişik borusunun dip kısmına ulaşmıştır. Bu kombinasyonlarda çim borusunun uzunluğu 5975 ± 118 μ ile 8343 ± 127 μ arasında belirlenmiştir. Deneme sonucunda, Ankara, Beurre Clairgeau, Passe Crassane armut çeşitleri ve Ahlat tipinin, Akça armudu için uygun tozlayıcılar olduğu belirlenmiştir. Belirtilen tip ve çeşitlerin Akça armudu ile tozlanmasından 2, 4 ve 6 gün sonra dişik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı 9.2 ± 0.8 ile 46.7 ± 0.9 , dişik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı 0.0 ± 0.0 ile 2.3 ± 0.1 , çiçek tozu çim borusu uzunluğu 820 ± 128 ile 8550 ± 128 arasında değişmiştir. Akça armudunun, Beurre Clairgeau ve Passe Crassane çeşitleri için iyi bir tozlayıcı olduğu saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER:

Armut, *Pyrus communis* L., ahlat, *Pyrus elaeagnifolia* Pallas, Akça armudu, tozlayıcı, tozlama, çiçek tozu çimlenme oranları, floresans mikroskopu, çiçek tozu çim borusu sayısı, çiçek tozu çim borusu uzunluğu.

ABSTRACT

Masters Thesis

DETERMINATION OF APPROPRIATE POLLINATORS FOR
AKÇA PEAR CULTIVAR (*Pyrus communis* L.)

Ayşen ALAY

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of HorticultureSupervisor: Assoc.Prof.Dr. Hatice DUMANOĞLU
1998, Page: 43Jury : Assoc. Prof. Dr. Hatice DUMANOĞLU
Prof. Dr. A.İlhami KÖKSAL
Prof. Dr. Sinan ETİ

This research was carried out in Ankara conditions between 1996-1997 in order to determine possibilities of 'Ankara', 'Beurre Clairgeau', 'Passe Crassane', 'Williams' pear (*Pyrus communis* L.) cultivars and a type of *Pyrus elaeagrifolia* Pallas as pollinator for 'Akça' pear (*P. communis* L.) cultivar. In addition characteristics of 'Akça' as a pollinator were also investigated for this type and cultivars mentioned above. In both years, flowering periods of type and cultivars were corresponded with that of 'Akça'. The hanging drop method was used for pollen germination of the type and cultivars. The germination ratios of pollen in a solution containing 20 mg/l boric acid and 10% sucrose have changed between 46.3 - 54.3% in 1996. In 1997, the highest pollen germination ratio was in *Pyrus elaeagrifolia* Pallas with 62.9% and the lowest in 'Akça' and 'Passe Crassane' with 47.7% and 46.1%, respectively. Pollen numbers germinated on stigma, pollen tube numbers reached stylar base and length of pollen tube showing the best development through style were determined with fluorescence microscopy in samples taken 2, 4 and 6 days after pollination in laboratory conditions. Pollen number germinated on stigma of 'Akça' after pollination with different type and cultivars was between 5.7 ± 0.8 and 40.6 ± 0.8 . 2.0 - 16.8% (0.8 ± 0.2 - 4.7 ± 0.2) of pollen germinated on stigma reached stylar base with the exception of 'Akça x Akça' incompatible combination. In these combinations, pollen tube length was found between 5975 ± 118 μ and 8343 ± 127 μ . As a result of the experiment, 'Ankara', 'Beurre Clairgeau', 'Passe Crassane' and the type of *Pyrus elaeagrifolia* Pallas were determined as appropriate pollinators for 'Akça'. In mentioned type and cultivars 2, 4 and 6 days after pollination with 'Akça', pollen number germinated on stigma was changed between 9.2 ± 0.8 and 46.7 ± 0.9 , pollen tube numbers reached stylar base was between 0.0 ± 0.0 and 2.3 ± 0.1 , pollen tube length was 820 ± 128 and 8550 ± 128 . Results showed that 'Akça' was a good pollinator for 'Beurre Clairgeau' and 'Passe Crassane'.

KEY WORDS:

Pear, *Pyrus communis* L., *Pyrus elaeagrifolia* Pallas, Akça pear cultivar, pollinator, pollination, pollen germination, fluorescence microscopy, pollen tube number, pollen tube length.

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Kendine uyumsuzluğun yaygın olarak görüldüğü meyve türlerinde ekonomik anlamda ürün alınabilmesi için karşılıklı olarak uyuşabilen bir ya da daha fazla sayıda uygun tozlayıcının bahçeye yerleştirilmesi zorunludur. Erkenci, standart, yerli armut çeşidimiz Akça için de geçerli olan bu durum karşısında, uygun tozlayıcıların laboratuvar koşullarında belirlenmesi konusunda bana çalışma olanağı veren Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Hatice DUMANOĞLU'na (A.Ü.Z.F.), çalışmalarımı yürüttüğüm laboratuvarı Bölümümüze kazandıran Sayın Prof. Dr. A. İlhami KÖKSAL'a (A.Ü.Z.F.) teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım sırasında desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen sevgili aileme de şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL VE METOT	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Metot.....	11
3.2.1. Fenolojik gözlemler.....	11
3.2.2. Çiçek tozlarının elde edilmesi	12
3.2.3. Çiçek tozlarının <i>in vitro</i> çimlendirilmesi	12
3.2.4. Çiçeklerin laboratuvar koşullarında tozlanması	12
3.2.5. Dişi organların hazırlanması ve incelenmesi	13
4. SONUÇLAR.....	16
4.1. Çiçeklerde Fenolojik Gözlemler.....	16
4.2. Çiçek Tozlarında <i>in vitro</i> Çimlenme Oranları	19
4.3. Akça Armudu için Uygun Tozlayıcıların Belirlenmesi	20
4.3.1. Dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı	20
4.3.2. Dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı	24
4.3.3. Dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu	26
4.4. Akça Armudunun Tozlayıcılık Özellikleri	27
4.4.1. Dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı	27
4.4.2. Dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı	30
4.4.3. Dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu	33
5. TARTIŞMA	35
KAYNAKLAR	40

SİMGELER DİZİNİ

A.Ü.Z.F.	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
çb	Çim borusu
F.A.A.	Formalin, asetik asit, alkol
FDA	Fluorescein diasetat
g	Gram
H ₃ BO ₃	Borik asit
IKI	İyotlu potasyum iyodür
LSD	Asgari önemli farklılık
M	Mol ağırlığı
mg/l	Miligram/litre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
NaOH	Sodyum hidroksit
K ₃ PO ₄ .3H ₂ O	Tripotasyum fosfat
Ö.D.	Önemli değil
TTC	2,3,5 triphenyl tetrazolium chlorid
μ	Mikron

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 4.1. 1996-1997 yıllarında Ankara koşullarında bazı armut çeşitleri ve Ayaş koşullarında ahlat tipinde çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri ve periyotları 16
- Şekil 4.2. 1996-1997 yıllarında Ankara koşullarında bazı armut çeşitleri ve Ayaş koşullarında ahlat tipinde çiçeklenme periyodunun uzunluğu (gün)..... 17
- Şekil 4.3. Akça armudunun farklı tip ve çeşitlerle tozlanmasından 2, 4 ve 6 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu ile dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayıları ve dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu a) 1996 yılı b) 1997 yılı 20
- Şekil 4.4. 1996 yılında Akça armudunun Ahlat tipi ile tozlanmasından 2 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozlarının görünümü (x100)..... 22
- Şekil 4.5. 1997 yılında Akça armudunun Passe Crassane ile tozlanmasından 2 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozlarının görünümü (x100)..... 23
- Şekil 4.6. 1996 yılında Akça armudunun Ahlat tipi ile tozlanmasından 6 gün sonra dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borularının (çb) görünümü (x100)..... 25
- Şekil 4.7. 1997 yılında Akça armudunun Passe Crassane ile tozlanmasından 4 gün sonra dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borularının (çb) görünümü (x100)..... 26
- Şekil 4.8. Akça armudunun farklı tip ve çeşitler için tozlayıcı olarak kullanılmasından 2, 4 ve 6 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu ile dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayıları ve dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu a) 1996 yılı b) 1997 yılı.... 29
- Şekil 4.9. 1996 yılında Williams armudunun Akça ile tozlanmasından 4 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozlarının görünümü (x100)..... 30
- Şekil 4.10. 1997 yılında Williams armudunun Akça ile tozlanmasından 2 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozlarının görünümü (x100)..... 31
- Şekil 4.11. 1997 yılında Beurre Clairgeau armudunun Akça ile tozlanmasından 6 gün sonra dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borularının (çb) görünümü (x100)..... 32

ÇİZELGELER DİZİNİ

- Çizelge 3.1. 1996 ve 1997 yıllarında laboratuvar koşullarında gerçekleştirilen tozlamalarda dikkate alınan kombinasyonlar 13
- Çizelge 4.1. 1996-1997 yıllarında denemede yer alan armut çeşitlerinde çiçeklenmenin meydana geldiği Nisan-Mayıs döneminde Ankara'da (Kalaba) günlük ortalama sıcaklıklar (°C) (Anonim 1996 ve 1997) 18
- Çizelge 4.2. Bazı armut çeşitleri (*Pyrus communis* L.) ve ahlat tipine (*P. elaeagrifolia* Pall.) ait çiçek tozlarında asılı damla metodu kullanılarak %10 sakkaroz + 20 mg/l borik asit solusyonu içerisinde ve 25°C sıcaklıkta elde edilen çimlenme oranları..... 19
- Çizelge 4.3. Akça armudunun farklı armut çeşitleri (*Pyrus communis* L.) ve ahlat tipi (*P. elaeagrifolia* Pall.) ile tozlanmasından 2, 4 ve 6 gün sonra dişik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı, dişik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı ve dişik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu 21
- Çizelge 4.4. Akça armudunun bazı armut çeşitleri (*Pyrus communis* L.) ve ahlat tipi (*P. elaeagrifolia* Pall.) için tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlarda tozlanmadan 2, 4 ve 6 gün sonra dişik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı, dişik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı ve dişik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu 28

1. GİRİŞ

Armut yetiştiriciliği için uygun ekolojik koşullara sahip olan ülkemiz, aynı zamanda bu türün gen merkezlerinden birisidir (Özbek 1978, Bell 1990). Çok eski yıllardan beri Anadolu'da kültürü yapılan bu meyve türü, günümüzde 400.000 ton ile toplam meyve üretimimiz içerisinde %5.4 ve yumuşak çekirdekli meyve türleri üretimimiz içerisinde ise %13.1'lik pay almaktadır (Anonim 1998).

Diğer meyve türlerinde olduğu gibi armut yetiştiriciliğindeki hedef de ürünün verim ve kalitesini artırmaktır. Uygun ekoloji, anaç seçimi, bahçe sistemi, terbiye ve budama şekilleri ile bakım sonucunda çiçeklenme aşamasına kadar getirilen ağaçta dengeli bir meyve tutumunun sağlanması bu hedefe ulaşmada büyük önem taşımaktadır. Armudun da (*Pyrus communis* L.) içerisinde yer aldığı kendine uyumsuz bir çok meyve türünde iyi bir meyve tutumu için partenokarpi olayı dışında, yabancı tozlanma ve dölleme zorunludur. Bu bakımdan her çeşit için uygun tozlayıcı ya da tozlayıcılar belirlenerek, armut bahçelerinde çeşit karışımına gidilmelidir. Uygun bir tozlayıcı, tozlanacak çeşit ile aynı dönemde ve düzenli olarak her yıl çiçeklenen, bol ve iyi kalitede çiçek tozu meydana getiren, tozlanan çeşidin meyve tutumu ve kalitesini olumlu etkileyen ve tozladığı çeşidin çiçek tozları ile kendisi de meyve tutabilen çeşitler arasından seçilmelidir. Kurulacak bahçelerde dölleme sorunlarıyla karşılaşılması amacıyla her çeşit için uygun tozlayıcılar çalışmalarla saptanmalıdır (Layne and Quamme 1975, Özbek 1977, Westwood 1993, Nyeki et al 1994).

Çeşitlerin karşılıklı uyuma durumları, bahçe koşullarında kontrollü olarak yapılan melezleme çalışmaları ile ortaya çıkarılabileceği gibi laboratuvar ya da bahçe koşullarında tozlama ve sonrasında fluoresans mikroskopi tekniği ile dişicik tepesinde çimlenen ve çiçek tozu çim borusunun dişicik borusu içerisinde gelişiminin izlenmesiyle de belirlenebilmektedir (Martin 1958, Kho and Baer 1968, Okay 1987, Burgos et al 1993, Eti vd 1995).

Bu çalışma, standart, yerli, yazlık armut çeşitlerimizden birisi olan Akça için uygun tozlayıcıları belirlemek üzere, Akça armudu ile aynı çiçeklenme periyoduna sahip yerli ve yabancı bazı armut çeşitlerinin ve ahlataın çiçek tozlarının *in vitro* koşullarda ve dişicik tepesinde çimlenmesi ve çiçek tozu çim borusunun dişicik borusunda gelişiminin

izlenmesi ile çeşitlerin karşılıklı uyuşma durumlarının laboratuvar koşullarında ortaya çıkarılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, Akça armudunun bazı armut eşitleri ve ahlat için tozlayıcılık özelliklerinin aynı yöntemler ile belirlenmesi de bu çalışmanın amaçlarından birisidir.



2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

1920'li yılların ikinci yarısında Schanderl, Almanya'da 198 armut çeşidi ile yaptığı çalışmasında bu çeşitlerden hiç birisinin ekonomik anlamda yeterli düzeyde meyve oluşturmak üzere kendine verimli olmadığını ve Beurre Napoleon çeşidinin karşılıklı tozlanma durumunda dahi tohum meydana getirmediğini belirtmiştir. 1930'lu yıllarda ise Asami Japonya'daki pek çok armut çeşidinin kendine uyumsuz olduğunu bildirmiştir (Stephen 1958).

Ülkümen (1938) Malatya koşullarında yaptığı çalışmasında, armutların çiçek tozlarını çeşitlere göre en iyi %15 ve %20'lik şeker konsantrasyonlarında çimlendirmiş ve 19 armut çeşidinde çimlenme oranını %15 (Hocamız) ile %95 (Bal ve Sarıarmut) arasında saptamıştır. Özellikle Çelem (%27), Gökarmut (%32), Hocamız (%15), Kafakıran (%18), Limon (%30) armutları düşük çimlenme oranlarının yanısıra düzgün ve birörnek olmayan çiçek tozu şekilleriyle de kötü çiçek tozu kaynakları olarak belirlenmiştir. Kendileme denemeleri sonucunda Hacıhasan (%13), Kumluarmut (%12.8) ve Hüsrev armudu (%8) ekonomik düzeyde iyi meyve tutumu meydana getirmiştir. Araştırmacı bu çeşitleri kendine verimli, diğerlerini ise kendine uyumsuz çeşitler olarak belirlemiştir. Denemede önemleri nedeniyle Balarmudu, Gökarmut, Hocamız, Hacıhasan, Kafakıran, Ketengömlek, Keşbeyi, Kumluarmut ve Sarıarmut çeşitleri esas alınarak melezlemeler yapılmıştır. Bunlar içerisinde Gökarmut, Hocamız ve Kafakıran armutlarının tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlarda meyve tutumu çok düşük olmuştur (%0-7.7). Araştırmacı bu sonucu, belirtilen çeşitlerin çiçek tozu kısırlığı göstermeleri şeklinde ifade etmiştir. Esas uyumsuz kombinasyonun Sarıarmut x Ketengömlek (%2.7) ve Ketengömlek x Sarıarmut (%2.4) olduğu belirtilen araştırmada, bunun nedeni, Ketengömlek çeşidinin Sarıarmut çeşidinden muhtemelen bir tomurcuk mutasyonu sonucu meydana gelmesine ve kendine uyumsuz olan bu çeşitte mutasyon sırasında bu özelliğin değişmemesinin melezlemede uyumsuzluk şeklinde ortaya çıkışına bağlanmıştır.

Özbek (1943) Kastamonu koşullarında bazı elma ve armut çeşitlerinin fenolojik gözlemleri ile çiçek tozu çimlendirme ve tozlama denemelerini gerçekleştirdiği araştırmasında elma çeşitlerinde olduğu gibi armut çeşitlerini de çiçeklenmeye başlama

bakımından erken ve geç çiçek açanlar olmak üzere iki grup içerisinde incelemiş ve Kendibiten, Kızıl Gevrek, Deste Basan çeşitlerini birinci grupta, Malatya, Tosya ve Azdavay çeşitlerini de ikinci grupta değerlendirmiştir. Çeşitlerin çiçek tozu çimlenme denemelerinde %20'lik şeker konsantrasyonu, %5, 10 ve 15'lik konsantrasyonlara göre daha iyi sonuç vermiştir. Çiçek tozu çimlenme oranları Malatya çeşidinde %88, Tosya çeşidinde %69 ve Azdavay çeşidinde %91 olmuştur. Bu armut çeşitlerinde yapılan kendilemeler sonucunda Azdavay çeşidinde %0, Tosya'da %3 ve Malatya'da %4 oranında meyve tutumu meydana gelmiştir.

Oraman (1946) Ankara armudu üzerinde gerçekleştirdiği bir çalışmada bu armut çeşidinin mutlak olarak kendine uyumsuz olduğunu belirlemiştir. Ankara armudu için Malatya ve Tokat çeşitlerinin tozlayıcı olarak denendiği araştırmada çeşitlere göre sırasıyla %5 ve 32 oranında meyve tutumu meydana gelmiştir. Tokat armudunun Ankara armudu için iyi bir tozlayıcı olduğu ifade edilen araştırmada, bahçelerin 1/8 oranında Tokat ve Ankara çeşitleriyle kurulması önerilmiştir. Ankara koşullarında yürütülen bu denemede Ankara armudunda partenokarp meyve oranı %12 olarak saptanmıştır.

Stephen (1958) Oregon koşullarında Hood River ve Medford'da 1955, 1956 ve 1957 yılları süresince yaptığı çalışmasında Bartlett (Williams), Anjou, Bosc ve Comice armut çeşitlerinin birbirleriyle uyur olduğunu bildirmiştir. Araştırmada Bosc çeşidinde meyve tutumunun, kendileme sonucunda %8, kastre edilmiş çiçeklerde %0.9, Bosc x Anjou'da %41, Bosc x Bartlett'de %55 ve Bosc x Comice'de %45; Comice çeşidinde kendileme sonucunda %1.8, kastre edilmiş çiçeklerde %1.2, Comice x Anjou'da %11.4, Comice x Bosc'da %15, Comice x Bartlett'de %8; Bartlett çeşidinde kendileme sonucunda %8.7, kastre edilmiş çiçeklerde %2.5, Bartlett x Anjou'da %31.1, Bartlett x Comice'de %41 ve Bartlett x Bosc'da %38 ve Anjou çeşidinde kendileme sonucunda %13, kastre edilmiş çiçeklerde %2.8, Anjou x Bartlett'de %28.4, Anjou x Comice'de %28.7 ve Anjou x Bosc'da %24.7 olduğunu belirlemiştir.

Dokuzoğuz (1964) Ankara koşullarında Akça, Ankara, Azdavay, Göksulu, Coscia, Mustafabey ve Williams armut çeşitlerinin tozlanma durumlarını ortaya çıkarmak amacıyla çeşitlerde fenolojik gözlemler, çiçek tozu çimlendirme ve tozlama denemeleri ile kendine ve birbiriyle uyumsuzluk durumları üzerinde çalışmıştır.

Araştırma sonucunda belirtilen çeşitlerin çiçeklenme periyotlarının karşılıklı tozlanma için denk geldiği, triploid bir çeşit olan Göksulu çeşidi dışında bütün çeşitlerin iyi çiçek tozu üreten çeşitler olduğu, çeşitlerin hiç birisinin Ankara koşullarında partenokarp meyve meydana getirmedikleri, her ne kadar Akça, Azdavay, Coscia ve Williams armut çeşitleri kısmen kendine verimlilik göstermekte ise de yeterli bir ürün için bütün çeşitlerin yabancı tozlanmaya gereksinim duyduğu, çeşitler arasında uyumsuzluk sorununun bulunmadığı, fakat iyi bir meyve tutumu için aşağıdaki çeşit kombinasyonlarının seçilmesi gerektiği saptanmıştır:

Akça: Ankara (%19.3), Mustafabey (%10.5) ve Williams (%17.9),

Ankara: Akça (%14.8), Azdavay (22.4) ve Cosia (%17.6),

Azdavay: Akça (%15.2), Cosia (%21.1), Mustafabey (%16.4), Williams (%10.8)

Göksulu : Azdavay (%17.3), Mustafabey (%14.3)

Coscia: Ankara (%24.5), Mustafabey (%19.1), Williams (%14.7),

Mustafabey: Ankara (%10.1), Cosia (%10.0),

Williams: Akça (%14.0), Cosia (%11.5).

Mellenthin et al (1972), yaptıkları çalışmada d'Anjou armut çeşidinin dişicik borusu içerisinde çiçek tozu çim borusunun gelişiminin büyük ölçüde sıcaklığa bağlı olduğunu ve 21°C'de 24 saatte tamamlanan gelişimin, 15.5°C'de 72 ve 10°C'de 120 saatte tamamlandığını bildirmişlerdir.

Nyeki'ye (1973) göre de armutlarda çiçek tozu çimlenme oranları üzerine sıcaklık önemli etkilere sahiptir ve Clapp's Favourite ve Williams armut çeşitlerinin her ikisinde de en yüksek çiçek tozu çimlenmesi 23-25°C'lerde %15-20'lik şeker konsantrasyonlarında meydana gelmiştir.

Dhaliwal et al (1982), beş farklı armut çeşidi üzerinde yürüttükleri araştırmalarında çeşitlerin çiçek tozu çimlenme oranlarının %36.5'den (Bagugoska) %70.5'e (Pathernakh) kadar değiştiğini öne sürmüşlerdir. Karşılıklı melezlemelerde meyve tutumu %11.6 (Le Conte x Bagugoska) - %69.7 (Kieffer x Le Conte) arasında olmuştur. Serbest tozlanma koşullarında ise meyve tutumu Le Conte çeşidinde %17.3, Pathernakh'da ise %32.6 olarak kaydedilmiştir.

Frimanslund (1983), armutlar için tozlayıcı çeşitleri incelediği çalışmasında *in vitro* koşullarda 9 diploid çeşidin çiçek tozu çimlenme oranının %41-72, üç triploid çeşidin ise %1-4 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kurennoi (1985), 15 farklı armut çeşidi için *Pyrus betulifolia*, *P. syriaca* ve *P. salicifolia* türlerini tozlayıcı olarak kullandığı araştırmasında, üç *Pyrus* türünde çiçek tozu canlılık oranlarını sırasıyla %47.9, 39.0 ve 42.1; standart tozlayıcı çeşit Williams'da ise %43.2 olarak belirlemiştir. Beurre d'Hardenpont çeşidi için *P. betulifolia*, *P. syriaca*, *P. salicifolia* türleri ile Williams çeşidi tozlayıcı olarak kullanıldığında, meyve tutumu sırasıyla %14.9, 6.5, 3.1 ve 11.0 oranlarında, serbest tozlama koşullarında ise %13.5 oranında kaydedilmiştir.

Vasilakakis and Porlingis (1985), Tsakoniki armut çeşidinin meyve tutumunu etkileyen faktörleri bahçe ve kontrollü koşullar altında incelemişlerdir. Tsakoniki ve Coscia armut çeşitlerinde çiçek tozu çimlenmesi, 15°C'nin altındaki sıcaklıklarda azalmıştır. Çiçek tozu çim borusu gelişimi ise *in vitro* ve *in vivo* koşullarda 5°C'den 25°C'ye doğru artış göstermiştir. Tsakoniki çeşidinde kendileme sonucunda dişik borusu içerisinde çiçek tozu çim borusunun gelişimi Coscia çeşidi ile melezlendiği duruma göre daha yavaş olmuş ve çim boruları dişik borusu uzunluğunun sadece %10-20'sine ulaşabilmiştir.

Marcucci and Visser (1987) Doyenne du Comice ve James Grieve armut çeşitlerinde dişik tepesinde çiçek tozu çimlenmesi ve dişik borusunda çiçek tozu çim borusu gelişimi arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, genellikle çiçek tozlarının uyşur ve uyşmaz çeşitlerin tamamında dişik tepesinde çimlendiğini, ancak uyşmaz olanlarda dişik borusunun yarısına kadar geliştiğini, uyşur olanlarda dişik borusu içerisindeki gelişimin daha hızlı ve ileri düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Beurre d'Anjou çeşidi her ne kadar kendine kısmen verimli olsa da bu çeşitte meyve tutumunun ve verimin düzensiz, genç ağaçların ürüne yatmasının ise yavaş olduğunu öne süren Stahly (1988), Wenatchee koşullarında bu çeşitte çiçeklerin kontrollü olarak kendi çiçek tozlarıyla tozlanması sonucunda serin geçen 1984 yılında meyve tutumunun meydana gelmediğini, aynı sonucun serbest tozlanan çiçeklerde de gözleendiğini, ancak Bartlett (Williams Bon Cheritien) çiçek tozlarıyla tozlanan çiçeklerde oldukça yoğun bir ürünün elde edildiğini bildirmiştir. Araştırmacı, daha az

soğuk geçen 1986 yılında hem serbest ve hem de kendine tozlanan d'Anjou çeşidinde bir miktar meyve tutumunun meydana geldiğini, bu çeşitte kendine tozlanan çiçeklerde çiçek tozu çim borularının dişicik borusu içinde yavaş geliştiğini ve dişicik borusu ile bazı uyumsuzluk belirtileri gösterdiğini de belirtmiştir. Denemede 1987'de daha ılık koşullarda d'Anjou çeşidinde kendileme yapıldığında çim borusu gelişiminin normal, fakat bunun Bartlett (*Pyrus communis*), Nijisseiki ya da Hosui (*P. pyrifolia*) çeşitlerinin çiçek tozlarıyla tozlandığı duruma göre çok yavaş olduğu gözlenmiştir.

Tolstolik (1990), üzerinde çalıştığı 22 armut çeşidinden Beurre Gifford, Cure, Beurre Clargeau ve Beurre Precoce Morettini çeşitlerini en erken çiçeklenen ve Victoria, Serpneva, Triumf Vienny ve Yantarnaya çeşitlerini en geç çiçeklenen çeşitler olarak belirlemiştir. Araştırmacı en yüksek çiçek tozu çimlenme oranlarını Beurre Dumant (%66.2), Beurre Precoce Morettini (%60.1) ve Triumf Vienny (%58.8) çeşitlerinde ve en düşüğünü ise Serpneva (%5.4) ve Cure (%7.7) çeşitlerinde elde etmiştir.

Yamada et al (1991) Le Lectier armut çeşidinde (*Pyrus communis* L. var. *sativa*) kendilenmiş çiçeklerde, çiçek tozu çim borusunun dişicik tepesinden aşağıya doğru sadece 4 mm gelişebildiğini, oysa yabancı tozlanmış çiçeklerde çiçek tozu çim borusunun tozlanmadan üç gün sonra dişicik borusunun dip kısmına ulaştığını bildirmişlerdir. %40'dan daha yüksek oranlarda meyve tutumuna neden olan yabancı tozlanmayla karşılaştırıldığında, tozlanmayan ya da kendine tozlanan çiçeklerde meyve tutumu %15'den daha az olmuştur. Meyve dökümünün tozlanmayan ya da kendine tozlanan ağaçlarda tam çiçeklenmeden 3 hafta, buna karşılık yabancı tozlananlarda 5-6 hafta sonra en yüksek olduğu da saptanmıştır. Derim zamanı en fazla meyve ağırlığı, meyve uzunluğu ve meyve çapı değerleri yabancı tozlanan meyvelerde elde edilmiştir.

Eti (1991), içerisinde Alexander Lucas ve Kırmızı Williams armut çeşitlerinin de yer aldığı 5 farklı meyve türüne ait 10 çeşidin çiçek tozlarında canlılık ve çimlendirme testleri uyguladığı çalışmada, çiçek tozlarının canlılığı için 2,3,5 triphenyl tetrazolium chlorid (TTC), fluorescein diacetat (FDA) ve iyotlu potasyum iyodür (IKI) çözeltilerini, çiçek tozlarının çimlendirilmesi için "asılı damla" yöntemiyle %15 ve %20 sakkaroz, %0.03 ve 0.1 borik asit ve "doymuş petri" yöntemiyle %1 agar + %10 sakkaroz karışımlarını kullanmıştır. Araştırmacı, tüm çeşitler arasında en yüksek çiçek tozu çimlenme oranının (%72) saptandığı Kırmızı Williams armut çeşidinde bu sonucun

%20'lik sakkaroz ortamında elde edildiğini ve çiçek tozu canlılığının da en iyi TTC ile belirlendiğini bildirmiştir. Çiçek tozu çimlenme oranı %10'un altında belirlenen Alexander Lucas armut çeşidinde ise %15'lik sakkaroz, diğerlerinden daha iyi sonuç vermiştir. Bu armut çeşidinde de çiçek tozu canlılığı en iyi TTC ile saptanmıştır.

Dodde (1992) Doyenne du Comice armut çeşidi için uygun tozlayıcı olarak Conference ve Concorde çeşitlerini ve Conference çeşidi için Bonne Louize d'Avranches ve Triomphe de Vienne çeşitlerini önermiştir.

Koyuncu ve Aşkın (1992), Van koşullarında Ankara, Coscia, Starkrimson, Williams standart ve F I, F II, Malatya, Mellaçi, Mellaki ve Hamzabey mahalli armut çeşitlerinde laboratuvar koşullarında yaptıkları kendileme çalışmalarında tozlanmadan 2, 4 ve 6 gün sonra çiçek tozu çim borularının dişicik borusu içerisinde farklı düzeylerde geliştiğini, 6. günde ulaşılan sonucun 8. günde değişmediğini saptamışlardır.

Passe Crassane, Williams, Packham's Triumph ve Beurre Bosc armut çeşitlerinin farklı tozlayıcılarla tozlanma ve dölleme oranlarını inceleyen Hudina et al (1993), meyve tutma oranını Passe Crassane için %2.9-3.7 olarak belirledikleri Williams ve %2.8-3.5 olarak belirledikleri Bosc çeşitlerini; Williams için %2.9-8.0 olarak belirledikleri Passe Crassane, Bosc, Clairegeau, Conference, Druard ve General Le Clerc çeşitlerini; Packham's Triumph için Conference, Druard, Passe Crassane, Williams, Clairegeau ve General Le Clerc çeşitlerini en iyi tozlayıcılar olarak önermişlerdir.

Nyeki et al (1994), 1984-1989 yılları arasında Macaristan'ın ekolojik koşullarında 14 standart armut çeşidinde kontrollü ve serbest tozlama, kendileme ve partenokarpiye eğilim düzeyi konularında çalışmalar yapmışlardır. Sonuçlar, armutların kendine uyuşmaz olduğunu ve Macaristan koşullarında hiç bir çeşidin partenokarpiye eğilimlerinin bulunmadığını göstermiştir. Çalışmada 14 çeşit, serbest tozlanma sonucu meyve tutumlarına göre düşük (%4), orta (%4.1-8) ve yüksek (%8'in üzerinde) olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. İncelenen 77 çeşit kombinasyonunda çok verimli olanlar belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada Passe Crassane ve Packham's Triumph arasında tek yönlü uyuşmazlığın bulunduğu belirlenmiştir. 4 yıl boyunca Passe Crassane x Packham's Triumph kombinasyonunda meyve tutumu %0 olurken, Packham's Triumph x Passe Crassane kombinasyonunda bu oran %0-18 arasında değişmiştir.

Ketchie at al (1995), Beurre d'Anjou çeşidi için en uygun tozlayıcı çeşidi belirlemek üzere 12 farklı çeşit ve türün çiçeklenme periyodu, çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu çim borusunun gelişimi, meyve tutumu ve meyve kalitesini incelemişlerdir. 3 yıllık gözlemler sonucunda Bartlett, Forelle ve Nijiseike çeşitlerinin çiçeklenme periyotlarının Beurre d'Anjou ile çok uyumlu olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, Bosc çeşidinin çiçek tozları en yüksek canlılık oranını vermiştir. Çiçek tozu çim borusu gelişimi, çimlenme oranına paralel olarak Bosc, OH x F333, OH x F69 ve Eldorado çeşitlerinde en hızlı bulunmuştur. Meyve tutumu, *Pyrus calleryana*, Nijiseike ve *P. ussuriensis* ile en fazla olurken, bu çeşit ve türlerde çiçek tozu çim borusu gelişimi yavaş olmuştur. Diğer tür ve çeşitlerin çiçek tozları bir yıl süreyle saklanabilirken, Bosc, Beurre d'Anjou ve Comice (Doyenne du Comice) çeşitlerine ait çiçek tozları iki yıl süreyle saklanabilmiştir. Nijiseike çeşidine ait çiçek tozları ile tozlanan Beurre d'Anjou çeşidinde meyveler önemli bir farklılıkla daha büyük, oysa *P. calleryana* ile tozlananlarda daha küçüktür. Beurre d'Anjou çeşidi için bu çeşitle aynı periyotta çiçeklenen *P. calleryana*, Bartlett ve Bosc çeşitleri uygun tozlayıcılar olarak ifade edilmiştir.

Williams, Starkrimson, June Gold, Dr. Jules Guyot ve Triumph de Vienne armut çeşitlerinin döllenme biyolojileri üzerinde çalışan Eti (1996), Starkrimson (%82.36) ve June Gold (%79.76) çeşitlerinin çiçek tozlarının diğer armut çeşitlerinininkine oranla daha yüksek canlılık değerine sahip olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı bu sonuca Triphenyl tetrazolium chlorid (TTC) testi ile ulaşmıştır. Çiçek tozu çimlendirme denemeleri sonucunda en yüksek çimlenme düzeyleri June Gold, Williams ve Triumph de Vienne çeşitlerinde %15 sakkaroz konsantrasyonu ile sırasıyla %58.92, 55.89 ve 52.00; Starkrimson ve Dr. Jules Guyot çeşitlerinde ise %20 sakkaroz ile sırasıyla %56.04 ve 52.04 oranlarında elde edilmiştir. Meyve tutumu bakımından Williams x Triumph de Vienne (%23.10), Starkrimson x Dr. Jules Guyot (%21.60) ve Starkrimson x June Gold (%20.85), Dr. Jules Guyot x Triumph de Vienne (%44.25) ve Triumph de Vienne x Starkrimson (%33.95), Triumph de Vienne x Dr. Jules Guyot (%28.0) ve Triumph de Vienne x Williams (%26.45) en iyi kombinasyonlar olarak belirlenmiştir. Serbest tozlanma sonucunda tüm çeşitlerde düşük meyve tutma oranları (%7.80-11.65) elde edilmiştir. Kendileme uygulamalarında Starkrimson çeşidinde hiç meyve alınamamış, diğer çeşitlerde de en fazla %5.70 düzeyinde (Dr. Jules Guyot) meyve tutumu

sağlanmıştır. Starkrimson çeşidinde partenokarp meyve elde edilmezken, Dr. Jules Guyot çeşidinde %5.35 düzeyinde partenokarp meyve tutumu sağlanmıştır.

Eti vd (1997), Adana koşullarında tozlayıcı olarak Precoce di Fiorano çeşidini de alarak Santa Maria ve June Beauty yazlık armut çeşitlerinin döllenme biyolojilerini inceledikleri çalışmalarında, en yüksek çiçek tozu çimlenme oranını %15'lik sakkaroz konsantrasyonunda %90.92 olarak belirlemişlerdir. June Beauty çeşidinde de çiçek tozları en yüksek oranda (%72.89) yine aynı sakkaroz konsantrasyonunda çimlenmiştir. Precoce di Fiorano çeşidinde ise en iyi çiçek tozu çimlenme oranı (%60.80), %10'luk sakkaroz konsantrasyonundan elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Santa Maria çeşidi için en uygun tozlayıcı %53.55 oranında meyve tutumuna neden olan June Beauty çeşidi, June Beauty çeşidi için en uygun tozlayıcı ise %77.51 oranında meyve tutumu sağlayan Santa Maria çeşididir.

Dumanoglu vd (1997) ahlatın (*Pyrus elaeagnifolia* Pallas) bazı armut çeşitleri için tozlayıcılık özelliklerini inceledikleri çalışmalarında %10 sakkaroz + 20 mg/l borik asit solusyonunu esas alarak asılı damla yöntemine göre çimlendirdikleri çiçek tozlarında Williams çeşidinde %79.3, Beurre Hardy'de %76.9, Passe Crassane'de %75.9, Akça'da %61.9 ve Ankara armudunda %49.8, Ahlat 0 tipinde %48.2 ve Ahlat 1 tipinde %78.3 oranlarına ulaşmışlardır. Melezleme sonuçlarına göre en iyi meyve tutumu, tozlayıcı olarak Ankara armudu için Akça (%79.07) kullanıldığında ve Passe Crassane için Ahlat 1 (%8.17) esas alındığında elde edilmiştir. Meyve tutumu bakımından Beurre Hardy ve Williams çeşitlerinde tozlayıcılar arasında farklılık ortaya çıkmamıştır.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, 1996-1997 yılları arasında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak Akça, Ankara, Beurre Clairgeau, Passe Crassane ve Williams armut (*Pyrus communis* L.) çeşitleri ve ahlat (*Pyrus elaeagnifolia* Pallas) türünün bir tipi esas alınmıştır.

Denemede yer alan armut çeşitlerinden, Ankara koşullarında derim zamanı Temmuz ayının ortası olan Akça ve Ağustos ayının ikinci yarısı olan Williams “yazlık”; Eylül ayı ortası olan Passe Crassane ve Beurre Clairgeau ile Ekim ayı başı olan Ankara “kışlık” armut çeşitleridir. Araştırmanın ilk yılında ağaçları 20 yaşında olan bu çeşitlerden Akça, Ankara ve Passe Crassane East Malling Quince A; Williams ve Beurre Clairgeau ise armut çöğür anaçları üzerindedir.

Denemede yer alan ahlat türünü temsilen, Ayaş Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama İstasyonu'nda kendi kökleri üzerinde tohumdan yetişmiş yaklaşık 30 yaşlı bir ahlat ağacı esas alınmış ve araştırmada “Ahlat tipi” olarak isimlendirilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Fenolojik gözlemler

Her iki deneme yılında da tüm armut çeşitleri ve ahlat tipinde çiçeklerin %5'inin açtığı “çiçeklenme başlangıcı”, %70'inin açtığı “tam çiçeklenme” ve çiçek taç yapraklarının %95'inin döküldüğü “çiçeklenme sonu” tarihleri belirlenmiştir. Fenolojik gözlemler armut çeşitleri için Ankara koşullarında gerçekleştirilirken, aynı koşullarda ahlat bulunmadığından, bu tür için fenolojik gözlemler Ayaş koşullarında yapılmıştır.

Bu gözlemlere dayanarak, her çeşit ve ahlat tipinde çiçeklenme başlangıcı ile sonu arasında geçen gün sayısına göre “çiçeklenme periyodu” belirlenmiştir.

3.2.2. Çiçek tozlarının elde edilmesi

Tüm armut çeşitleri ve ahlat tipinde taç yaprakları henüz açılmamış, ancak açılmak üzere olan çiçekler balon dönemlerinde toplanarak, 25°C sıcaklıktaki laboratuvar koşullarına getirilmiş ve siyah elışı kağıtları üzerine yerleştirilmiştir. Patlayan anterlerden dökülen çiçek tozları ertesi gün samur fırça yardımıyla toplanarak saat camları içerisine alınmış ve hem çimlendirme ve hem de tozlama denemelerinde kullanılmak üzere 4°C sıcaklık koşullarındaki desikatör içerisinde saklanmıştır.

3.2.3. Çiçek tozlarının *in vitro* çimlendirilmesi

Araştırmada yer alan tüm armut çeşitleri ve ahlat tipinin çiçek tozlarında çimlenme gücünü belirlemek amacıyla kurulan çiçek tozu çimlendirme denemelerinde “asılı damla yöntemi” esas alınmıştır. Çiçek tozları, her damlada 200-300 adet bulunacak şekilde %10 sakkaroz + 20 mg/l H_3BO_3 (borik asit) solusyonu (Vasilakakis and Porlingis 1985) içerisinde, 25°C sıcaklıkta, 4 saat süreyle çimlendirilmiştir. Bu sürenin sonunda Zeiss marka ışık mikroskobu kullanılarak, kareli oküler yardımıyla her preparatın üç farklı yerinden yaklaşık 150 adet toplam ve bunlar içerisinde çimlenen çiçek tozları bir sayaç yardımıyla sayılmıştır. Daha sonra her preparat için çiçek tozu çimlenme oranları yüzde olarak hesaplanmıştır.

3.2.4. Çiçeklerin laboratuvar koşullarında tozlanması

Laboratuvar koşullarında gerçekleştirilen tozlama denemeleri için Akça armudunun tozlanan ve tozlayıcı çeşit olarak alındığı kombinasyonlar Çizelge 3.1’de sunulmuştur

Çizelge 3.1. 1996 ve 1997 yıllarında laboratuvar koşullarında gerçekleştirilen tozlamalarda dikkate alınan kombinasyonlar

Tozlanan Çeşit	Tozlayıcı Çeşit
Akça	Akça Ankara Beurre Clairgeau Passe Crassane Williams Ahlat tipi
Ankara Beurre Clairgeau Passe Crassane Williams Ahlat tipi*	Akça

*1996 yılında yeterli sayıda çiçek bulunamadığından tozlama yapılmamıştır.

Tozlanan durumundaki tip ve çeşitlerde, açmak üzere olan çiçekleri taşıyan iki ya da daha yaşlı dallar ağaçtan kesilerek, içerisinde su bulunan bir kavanoza yerleştirilmiştir. Her kombinasyon için en az 30 adet çiçek kastre edildikten sonra kavanoz içerisindeki dallar 25°C sıcaklık, %65-70 nem ve 8 saat aydınlık koşullarına sahip iklim dolabına alınmıştır. Kastrasyondan 24 saat sonra dişi organın reseptif hale gelmesi ile çiçekler, daha önce alınarak desikatör içerisinde muhafaza edilen çiçek tozları ile samur fırça kullanılarak bir kez tozlanmış ve yine aynı sıcaklık, nem ve aydınlık koşullara alınmıştır.

3.2.5. Dişi organların hazırlanması ve incelenmesi

Tozlanmadan 2, 4 ve 6 gün sonra (Koyuncu ve Aşkın 1992), çiçeklerin dişi organları, içerisinde 20 ml çabuk etkili F.A.A. (formalin, asetik asit, alkol) karışımı bulunan 30 ml'lik koyu renkli şişelere alınarak tespit edilmiş ve 4°C'de buzdolabında saklanmıştır. 100 ml hacimli çabuk etkili F.A.A. karışımı, 90 ml %70'lik etil alkol, 5 ml formalin ve 5 ml asetik asitin karıştırılması ile hazırlanmıştır. İnceleme öncesinde dişi organlar F.A.A. karışımından çıkarılarak asetik asitin dokulardan uzaklaştırılması amacıyla 5'er dakika üç kez saf su ile yıkanmış ve fazla su filtre kağıdı yardımıyla alınmıştır. Bir bistüri yardımıyla çanak yapraklarından ve fazla yumurtalık dokularından

ayrılan örnekler 8 N NaOH (sodyum hidroksit) solusyonu içerisinde konularak 6 saat süreyle oda sıcaklığında yumuşamaya bırakılmıştır. 100 ml 8 N NaOH solusyonu, 32 g NaOH'in 50 ml saf su içerisinde eritilerek son hacmin saf su ile 100 ml'ye tamamlanması ile hazırlanmıştır. Yumuşama süresinin sonunda NaOH'in uzaklaştırılması amacıyla 5'er dakika süreyle üç kez saf sudan geçirilmiş ve fazla suyu filtre kağıdı yardımıyla alınmış örnekler, 0.1 N tripotasyum fosfat ($K_3PO_4 \cdot 3H_2O$, $M=266.32$) ile hazırlanmış %0.1'lik suda eriyebilir anilin mavisi ile 24 saat süreyle boyanmıştır. 100 ml boya çözeltisi, 0.1 N tripotasyum fosfat çözeltisi için 0.89 g $K_3PO_4 \cdot 3H_2O$ 'nun yaklaşık 50 ml saf suda eritilmesinden sonra içerisinde 0.1 g anilin mavisinin ilave edilerek son hacmin 100 ml'ye tamamlanması ile hazırlanmıştır. İlk hazırlandığında koyu mavi renkli olan boya çözeltisi yaklaşık 3 saat sonra açık yeşilimsi sarı renge dönünce kullanılmıştır. Boya çözeltisinden çıkarılan diş organlar preparat hazırlamak üzere lam üzerine alınmış ve üzerine bir damla gliserin damlatıldıktan sonra lamel kapatılmıştır. Preparatlar ezme yöntemine göre hazırlanmıştır. Ezme işlemi için preparata baş parmakla hafifçe basılmıştır. Çiçek tozu çim borularının dişicik boruları içerisinde gelişmelerinin izlenmesinde floresans mikroskopi tekniği kullanılmıştır. Bu amaçla Axiolab model Zeiss marka floresans mikroskop ve HBO 50/AC floresans lamba kullanılmıştır. Floresans mikroskop altında incelenen her preparatlarda dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu ve dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayıları (adet) belirlenmiş, dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu oküler ve objektif mikrometre yardımıyla μ (mikron) cinsinden ölçülmüştür (Martin 1958, Kho ve Baer 1968, Okay 1987, Özçağırın vd 1989, Koyuncu ve Aşkın 1992, Burgos et al 1993, Eti vd 1995). Sayımlar ve ölçümler, diş organının beş adet olan dişicik borusundan sadece bir tanesinde yapılmıştır.

Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Tekerrür sayısı, çiçek tozlarını *in vitro* çimlendirme denemelerinde 5 ve dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu ve dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayımları ile dişicik borusu içerisinde en iyi gelişen çiçek tozu çim borusundaki ölçümler için 10'dur.

Dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu ile dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayıları ve dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu bakımından elde edilen farklı değerlerde "Akça armudunun farklı

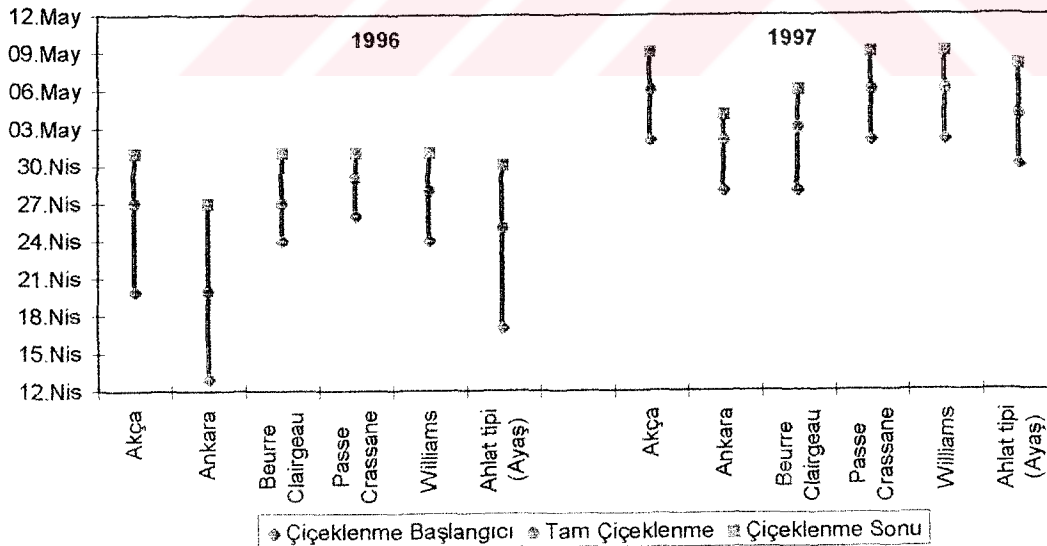
tozlayıcılarla kombinasyonları x tozlanmadan sonra geçen gün sayısı” ve “farklı tip ve çeşitlerin Akça armuduyla tozlandığı kombinasyonlar x tozlanmadan sonra geçen gün sayısı” arasındaki interaksiyon ile çiçek tozlarının *in vitro* çimlenme oranları bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar, her iki yılda da varyans analizi yöntemi ile Minitab paket programı kullanılarak F testine ($p=0.01$) göre kontrol edilmiş, ortaya çıkan önemli farklılıklar Duncan testi ile %1 hata sınırı esas alınarak saptanmış ve farklı gruplar harfler yardımıyla belirlenmiştir. İstatistik analizlerde % olarak belirtilen bulguların açılı değerleri, sayımlar sonucunda adet olarak belirtilen bulguların ise $\sqrt{s+1}$ formülüne göre transforme edilmiş değerleri kullanılmıştır. Ayrıca adet olarak belirtilen her değer için standart hatası da hesaplanmıştır.



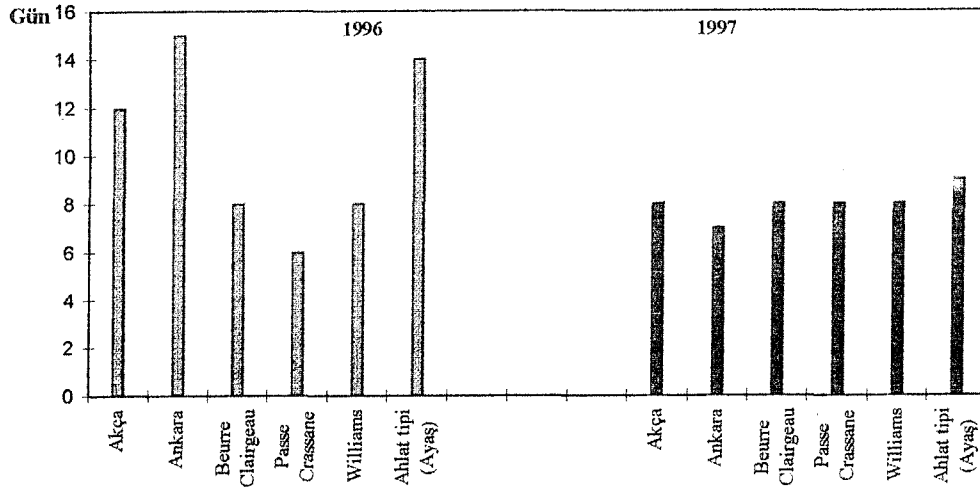
4. SONUÇLAR

4.1. Çiçeklerde Fenolojik Gözlemler

Araştırmada yer alan armut çeşitlerinde Ankara koşullarında yapılan fenolojik gözlem sonuçlarına göre Akça armudunun çiçeklenme dönemleri, hem 1996 ve hem de 1997 yıllarında denemede yer alan diğer armut çeşitleriyle genel olarak uyuşmaktadır (Şekil 4.1). Diğer çeşitlerde olduğu gibi Akça armudunda da 1996 yılında çiçeklenme periyodu (12 gün), 1997 yılındakinden (8 gün) daha uzun sürmüştür (Şekil 4.2). Armut çeşitlerinin çiçeklenme döneminde Ankara'da (Kalaba) belirlenen günlük ortalama sıcaklıklar Çizelge 4.1'den de izlenebileceği gibi, 1996 yılında 19 günlük bir zaman dilimine yayılan toplam çiçeklenme periyodunun ilk 11 gününde sıcaklığın genellikle düşük seyrettiği ve bu dönem içerisinde çiçeklenen Ankara ve Akça armutlarında çiçeklenme periyodunun diğer çeşitlerden daha uzun sürdüğü görülmektedir. Oysa sıcaklığın yükselmeye başladığı 24 Nisan 1996 tarihinden sonra çiçeklenmeye başlayan Williams, Beurre Clairgeau ve Passe Crassane çeşitlerinde çiçeklenme periyodu bir sonraki yıl gibi kısa sürmüştür (Şekil 4.1 ve 4.2).



Şekil 4.1. 1996-1997 yıllarında Ankara koşullarında bazı armut çeşitleri ve Ayaş koşullarında ahlat tipinde çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri ve periyotları



Şekil 4.2. 1996-1997 yıllarında Ankara koşullarında bazı armut çeşitleri ve Ayaş koşullarında ahlat tipinde çiçeklenme periyodunun uzunluğu (gün)

1997 yılında ise çeşitlerde çiçeklenme daha geç başlamış ve sıcaklığın yüksek olması nedeniyle çiçeklenme periyotları kısa sürmüştür. Her iki deneme yılında da Akça armudu, Ankara armudunun tam çiçeklenme tarihlerinde (20 Nisan 1996 ve 2 Mayıs 1997) çiçeklenmeye başlarken, 1996'da Akça armudu tam çiçeklenmeye ulaştığında (27 Nisan), Ankara armudunda çiçeklenme henüz sona ermiş, 1997'de ise Akça armudunun tam çiçeklenmeye ulaştığı tarihten (6 Mayıs) iki gün önce Ankara armudunda çiçeklenme tamamlanmıştır. 1996 ve 1997 yıllarında 8 günlük çiçeklenme periyoduna sahip Beurre Clairgeau çeşidi, 1996 yılında Akça armudunun çiçeklenme başlangıcı tarihinden 4 gün sonra (24 Nisan), 1997 yılında ise 4 gün önce (28 Nisan) çiçeklenmeye başlamıştır. Bu armut çeşidinin 1996 yılında tam çiçeklenme tarihi (27 Nisan) Akça'nınki ile aynıyken, 1997 yılında (3 Mayıs) Akça'dan 3 gün öncedir. Bu yılda Beurre Clairgeau, Akça'nın çiçeklenme sonu tarihinden 3 gün önce çiçeklenme sonuna ulaşmıştır (6 Mayıs 1997). 1996 yılında çiçeklenme periyodu diğer tip ve çeşitlerden daha kısa olan (6 gün) Passe Crassane çeşidi, Akça armudunun tam çiçeklenme tarihinden 1 gün önce çiçeklenmeye başlamış (26 Mayıs) olmakla birlikte, 1997'de çiçeklenme başlangıcı (2 Mayıs) ve tam çiçeklenme, Akça'nınki ile aynı tarihte (6 Mayıs) meydana gelmiştir (Şekil 4.1 ve 4.2).

Çizelge 4.1. 1996-1997 yıllarında denemede yer alan armut çeşitlerinde çiçeklenmenin meydana geldiği Nisan-Mayıs döneminde Ankara'da (Kalaba) günlük ortalama sıcaklıklar (°C) (Anonim 1996 ve 1997)

Nisan - Mayıs Dönemi	Ortalama Sıcaklık Derecesi (°C)	
	1996 Yılı*	1997 Yılı*
13 Nisan	6.7 °C	8.2 °C
14 Nisan	8.7 °C	4.4 °C
15 Nisan	10.8 °C	2.2 °C
16 Nisan	7.3 °C	7.0 °C
17 Nisan	5.4 °C	7.6 °C
18 Nisan	3.4 °C	5.1 °C
19 Nisan	2.9 °C	8.3 °C
20 Nisan	5.7 °C	10.8 °C
21 Nisan	6.0 °C	13.6 °C
22 Nisan	6.4 °C	17.0 °C
23 Nisan	8.7 °C	20.5 °C
24 Nisan	9.6 °C	9.6 °C
25 Nisan	11.8 °C	10.4 °C
26 Nisan	13.2 °C	11.6 °C
27 Nisan	15.4 °C	8.8 °C
28 Nisan	17.0 °C	8.8 °C
29 Nisan	18.6 °C	10.7 °C
30 Nisan	17.8 °C	10.6 °C
1 Mayıs	21.4 °C	9.9 °C
2 Mayıs	18.2 °C	9.6 °C
3 Mayıs	18.3 °C	10.3 °C
4 Mayıs	19.0 °C	10.8 °C
5 Mayıs	19.6 °C	14.5 °C
6 Mayıs	21.0 °C	17.6 °C
7 Mayıs	20.6 °C	19.0 °C
8 Mayıs	19.2 °C	21.2 °C
9 Mayıs	17.0 °C	21.9 °C

* Armutların çiçekte olduğu tarihlerdeki sıcaklık dereceleri koyu renkli yazılmıştır.

1996 yılında Williams, Akça armudunun çiçeklenme başlangıcından 4 gün sonra (24 Nisan 1996) çiçeklenmeye başlamış, tam çiçeklenmeye (28 Nisan 1996) Akçanınkinden 1 gün sonra ulaşmış ve çiçeklenme sonu Akça ile aynı tarihte (1 Mayıs 1996) olmuştur. 1997 yılında aynı çiçeklenme periyoduna (8 gün) sahip bulunan Akça ve Williams çeşitlerinin, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri de aynı olmuştur. Denemede yer alan ve Ayaş koşullarında yetişen ahlata tipi,

her iki deneme yılında da sırasıyla 14 ve 9 gün olmak üzere uzun bir çiçeklenme periyoduna sahip olmuştur. Bu tipte, 1996 yılında çiçeklenme başlangıcı 17 Nisan, tam çiçeklenme 25 Nisan ve çiçeklenme sonu 30 Nisan, 1997 yılında ise bu tarihler sırasıyla 30 Nisan, 4 Mayıs ve 8 Mayıs'dır (Şekil 4.1 ve 4.2).

4.2. Çiçek Tozlarında *in vitro* Çimlenme Oranları

Çizelge 4.2'den de görüldüğü gibi 1996 yılında %46.3-54.3 arasında değişen çiçek tozu çimlenme oranları bakımından çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 1997 yılında ise çiçek tozu çimlenme oranları çeşitlere göre istatistiksel bakımdan önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Bu yılda çiçek tozları %62.9 oranında çimlenen Ahlat tipi bu bakımdan ilk sırada yer almıştır. Bunu %58.0 çimlenme oranı ile Beurre Clairgeau ve %55.0 ile Ankara çeşitleri izlemiştir. Tüm bu tip ve çeşitler aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. Bu deneme yılında en düşük çimlenme oranları, aralarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmaksızın Akça (%47.7) ve Passe Crassane (% 46.1) çeşitlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bazı armut çeşitleri (*Pyrus communis* L.) ve ahlat tipine (*P. elaeagrifolia* Pall.) ait çiçek tozlarında asılı damla metodu kullanılarak %10 sakkaroz + 20 mg/l borik asit solusyonu içerisinde ve 25°C sıcaklıkta elde edilen çimlenme oranları

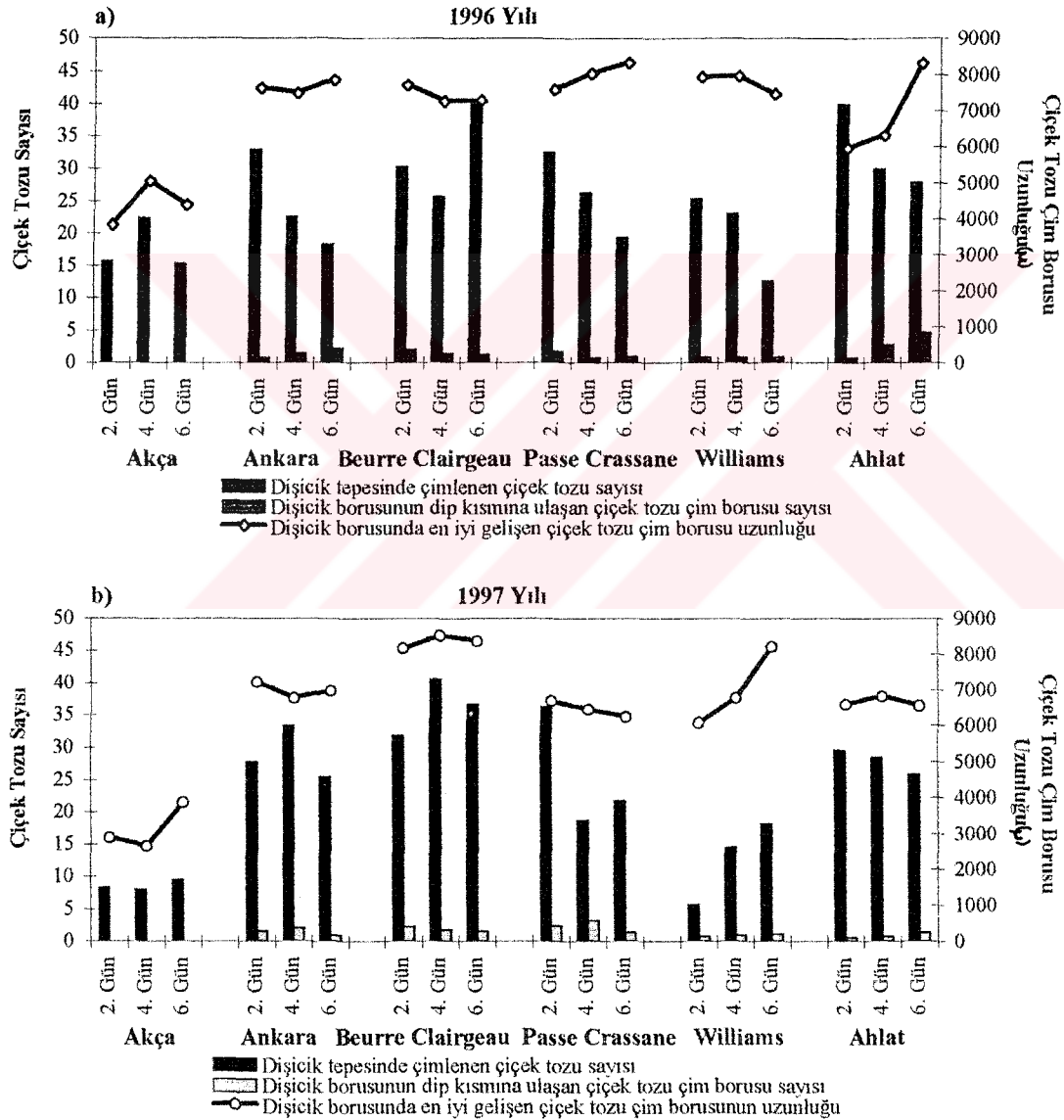
Tip ve Çeşitler	Çiçek Tozu Çimlenme Oranları (%)	
	1996 Yılı	1997 Yılı
Akça Armudu	46.3	47.7 (43.6)* b
Ankara Armudu	54.3	55.0 (47.9)* ab
Beurre Clairgeau Armudu	51.1	58.0 (49.6)* ab
Passe Crassane Armudu	53.6	46.1 (42.6)* b
Williams Armudu	52.5	54.5 (47.6)* ab
Ahlat Tipi	50.5	62.9 (52.5)* a
Ortalama	51.4	
LSD (p<0.01)	Ö.D.	(7.0)*

*Parantez içerisindeki rakamlar % olarak belirtilen sayıların aç değeri karşılıklarıdır.

4.3. Akça Armudu için Uygun Tozlayıcıların Belirlenmesi

4.3.1. Dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı

Çizelge 4.3’de de görüldüğü gibi 1996 ve 1997 yıllarında dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı bakımından (Şekil 4.3a ve b) “Akça armudunun farklı tozlayıcılarla kombinasyonları x tozlanmadan sonra geçen gün sayısı” arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.



Şekil 4.3. Akça armudunun farklı tip ve çeşitlerle tozlanmasından 2, 4 ve 6 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu ile dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayıları ve dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu
a) 1996 yılı b) 1997 yılı

Çizelge 4.3. Akça armudunun farklı armut çeşitleri (*Pyrus communis* L.) ve ahlut tipi (*P. elaeagnifolia* Pall.) ile tozlanmasından 2, 4 ve 6 gün sonra dışıçik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı, dışıçik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı ve dışıçik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu

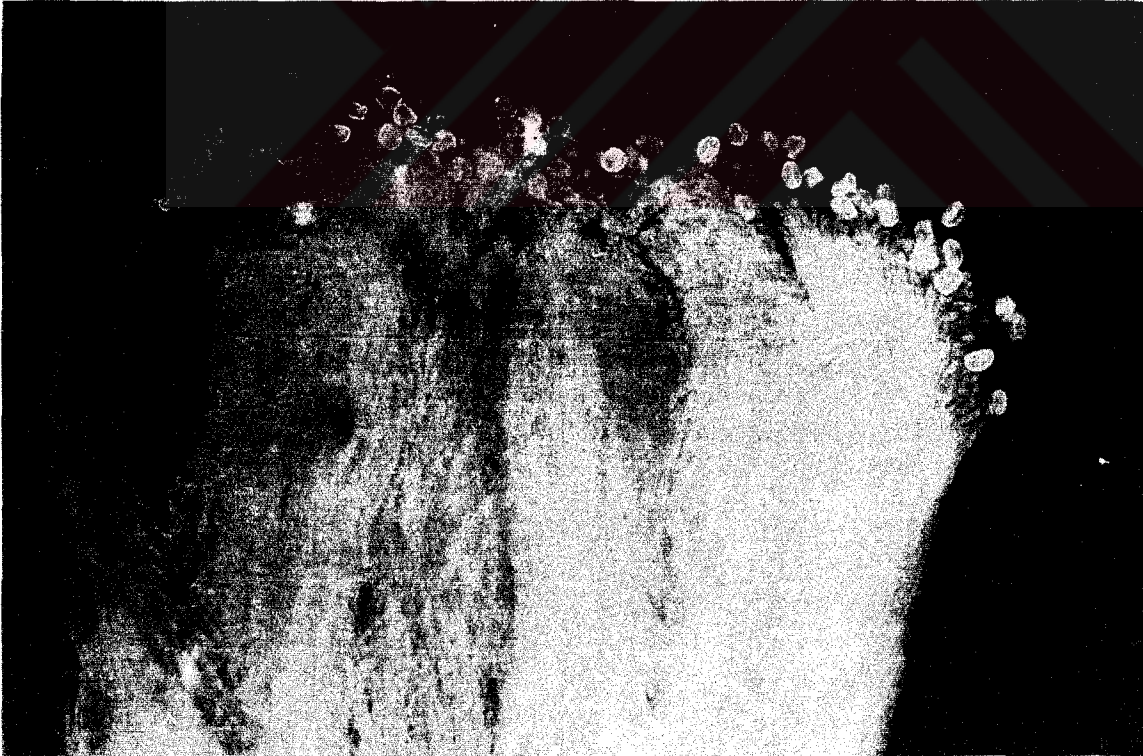
Akça Armudu için Tozlayıcı Olarak Denenen Tip ve Çeşitler	Tozlanmadan Sonra Geçen Gün Sayısı	1996 Yılı			1997 Yılı		
		Dışıçik Tepesinde Çimlenen Çiçek Tozu Sayısı	Dışıçik Borusunun Dip Kısmına Ulaşan Çim Borusu Sayısı	Çiçek Tozu Çim Borusunun Uzunluğu (µ)	Dışıçik Tepesinde Çimlenen Çiçek Tozu Sayısı	Dışıçik Borusunun Dip Kısmına Ulaşan Çim Borusu Sayısı	Çiçek Tozu Çim Borusunun Uzunluğu (µ)
Akça Armudu	2	15.7 (4.0)* ± 0.9 c, a	0.0 (1.0)* ± 0.0 b, a	3840 ± 118 c, a	8.3 (3.0)* ± 0.8 b, a	0.0 ± 0.0	3385 ± 127
	4	22.4 (4.8)* ± 0.9 a, a	0.0 (1.0)* ± 0.0 c, a	5060 ± 118 c, a	8.0 (2.9)* ± 0.8 e, a	0.0 ± 0.0	3454 ± 127
	6	15.3 (4.0)* ± 0.9 c, a	0.0 (1.0)* ± 0.0 c, a	4400 ± 118 b, a	9.5 (3.2)* ± 0.8 c, a	0.0 ± 0.0	3403 ± 127
	Ortalama	17.8 ± 0.9	0.0 ± 0.0	4433 ± 118	8.6 ± 0.8	0.0 (1.0)* ± 0.0 d	3133 ± 127 c
Ankara Armudu	2	33.0 (5.8)* ± 0.9 ab, a	0.8 (1.3)* ± 0.2 ab, a	7640 ± 118 a, a	27.8 (5.3)* ± 0.8 a, a	1.9 ± 0.1	7230 ± 127
	4	22.6 (4.8)* ± 0.9 a, ab	1.5 (1.5)* ± 0.2 ab, a	7500 ± 118 ab, a	33.4 (5.8)* ± 0.8 ab, a	2.0 ± 0.1	6720 ± 127
	6	18.3 (4.4)* ± 0.9 bc, b	2.2 (1.7)* ± 0.2 b, a	7870 ± 118 a, a	25.4 (5.1)* ± 0.8 ab, a	1.9 ± 0.1	6478 ± 127
	Ortalama	24.6 ± 0.9	1.5 ± 0.2	7670 ± 118	28.9 ± 0.8	1.5 (1.5)* ± 0.1 bc	7322 ± 127 b
Beurre Clairegeau Armudu	2	30.3 (5.5)* ± 1.2 ab, ab	2.0 (1.7)* ± 0.2 a, a	7725 ± 153 a, a	31.8 (5.7)* ± 0.8 a, a	2.2 ± 0.1	8006 ± 127
	4	25.7 (5.2)* ± 0.9 a, b	1.5 (1.5)* ± 0.2 ab, a	7275 ± 118 ab, a	40.6 (6.4)* ± 0.8 a, a	1.8 ± 0.1	8416 ± 127
	6	40.0 (6.4)* ± 0.9 a, a	1.3 (1.5)* ± 0.2 bc, a	7297 ± 118 a, a	36.7 (6.1)* ± 0.8 a, a	1.6 ± 0.1	8546 ± 127
	Ortalama	32.0 ± 0.9	1.6 ± 0.2	7432 ± 118	36.4 ± 0.8	1.9 (1.7)* ± 0.1 ab	8343 ± 127 a
Passe Crassane Armudu	2	32.6 (5.7)* ± 0.9 ab, a	1.8 (1.6)* ± 0.2 a, a	7600 ± 118 a, a	36.3 (6.1)* ± 0.8 a, a	2.5 ± 0.1	8091 ± 127
	4	26.4 (5.1)* ± 0.9 a, ab	0.8 (1.3)* ± 0.2 bc, a	8050 ± 118 a, a	18.8 (4.4)* ± 0.8 cd, b	3.2 ± 0.1	8250 ± 127
	6	19.4 (4.4)* ± 0.9 bc, b	1.0 (1.4)* ± 0.2 bc, a	8340 ± 118 a, a	21.7 (4.7)* ± 0.8 b, b	4 ± 0.1	8753 ± 127
	Ortalama	26.1 ± 0.9	1.2 ± 0.2	7997 ± 118	25.6 ± 0.8	2.4 (1.8)* ± 0.1 a	8464 ± 127 b
Williams Armudu	2	25.4 (5.0)* ± 0.9 bc, a	0.9 (1.4)* ± 0.2 ab, a	7950 ± 118 a, a	5.7 (2.4)* ± 0.8 b, b	0.8 ± 0.1	8543 ± 134
	4	23.1 (4.8)* ± 0.9 a, a	0.9 (1.4)* ± 0.2 abc, a	7979 ± 118 a, a	14.5 (3.9)* ± 0.8 de, a	1.0 ± 0.1	8728 ± 134
	6	12.6 (3.6)* ± 0.9 c, b	0.9 (1.4)* ± 0.2 bc, a	7475 ± 118 a, a	18.2 (4.4)* ± 0.8 b, a	1.1 ± 0.1	8284 ± 134
	Ortalama	20.4 ± 0.9	0.9 ± 0.2	7801 ± 118	12.8 ± 0.8	1.0 (1.4)* ± 0.1 c	7018 ± 127 b
Ahlut Tipi	2	40.0 (6.3)* ± 0.9 a, a	0.8 (1.3)* ± 0.2 ab, c	5975 ± 118 b, b	29.5 (5.5)* ± 0.8 a, a	0.0 ± 0.1	6093 ± 134
	4	30.0 (5.5)* ± 0.9 a, a	2.8 (1.8)* ± 0.2 a, b	6330 ± 118 bc, b	28.5 (5.3)* ± 0.8 bc, a	1.8 ± 0.1	6430 ± 134
	6	27.9 (5.3)* ± 0.9 b, a	4.7 (1.3)* ± 0.2 a, a	8320 ± 118 a, a	25.8 (5.2)* ± 0.8 ab, a	1.4 ± 0.1	6581 ± 134
	Ortalama	32.6 ± 0.9	2.8 ± 0.3	6875 ± 118	27.9 ± 0.8	0.9 (1.4)* ± 0.1 c	6657 ± 127 b
LSD (p<0.01)		(1.1)*	(0.4)*	1380	(1.0)*	(0.2)*	855

*Parantez içerisindeki rakamlar, "adet" olarak belirlenen gerçek değerlerin istatistiksel analizler için $\sqrt{s+1}$ formülü kullanılarak değiştirilmiş karşılıklardır.

Pembe renkli harfler, her bir tozlanmadan sonra geçen gün için çeşitler arasındaki farklılıkları; mavi renkli harfler, her bir çeşit için tozlanmadan sonra geçen günler arasındaki farklılıkları ve yeşil renkli harfler, tozlanmadan sonra geçen günlerin ortalaması olarak çeşitler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

1996 yılında tozlanmanın 2. gününde dişicik tepesinde çimlenen en fazla çiçek tozu 40.0 ± 0.9 ile Akça x Ahlat tipi kombinasyonunda belirlenmiştir (Şekil 4.4). Bunu, Akça x Ankara (33.0 ± 0.9), Akça x Passe Crassane (32.6 ± 0.9) ve Akça x Beurre Clairgeau (30.3 ± 1.2) izlemiştir. Tüm bu kombinasyonlar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir. Akça x Williams (25.4 ± 0.9) ve Akça x Akça (15.7 ± 0.9) kombinasyonlarında ise dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı diğerlerinden önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.3a).

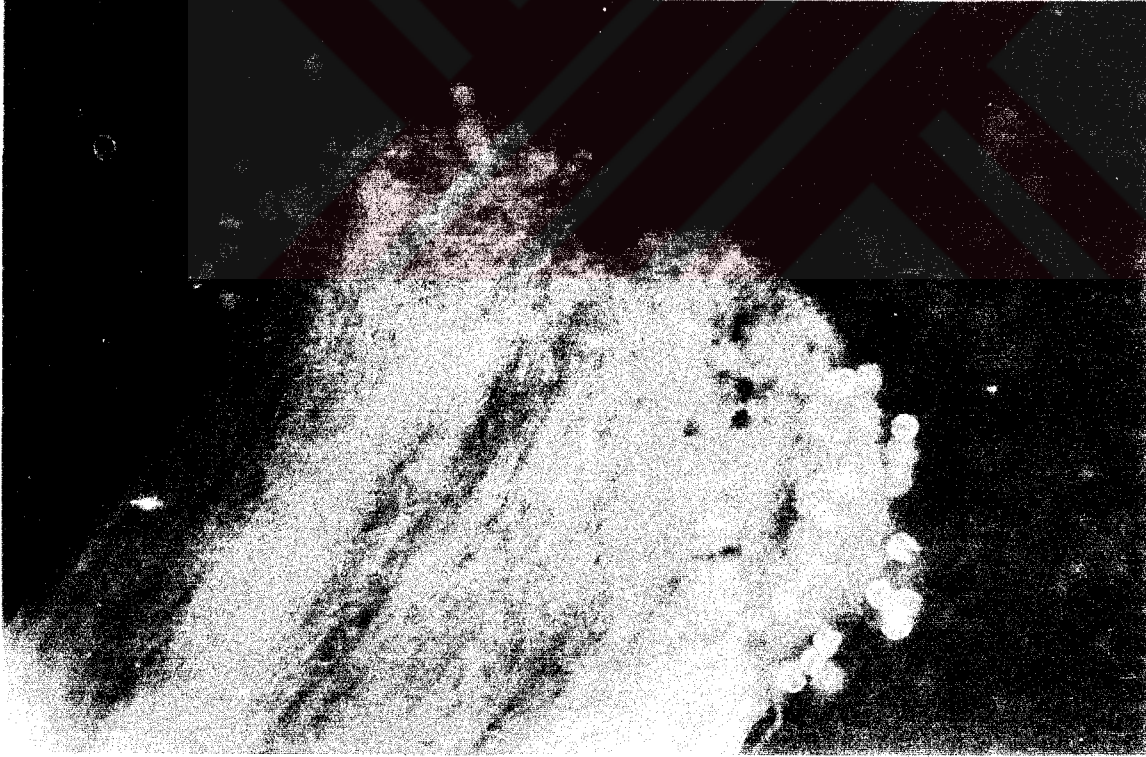
1996 yılında tozlanmanın 4. gününde 22.4 ± 0.9 (Akça x Akça) ile 30.0 ± 0.9 (Akça x Ahlat tipi) arasında değişen dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı bakımından kombinasyonlar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Tozlanmanın 6. gününde Akça x Beurre Clairgeau kombinasyonu (40.0 ± 0.9) dışındakilerin tamamında 4. güne göre dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu miktarlarında azalma kaydedilmiştir. En düşük değerler Akça x Akça (15.3 ± 0.9) ve Akça x Williams (12.6 ± 0.9) kombinasyonlarında belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.3a).



Şekil 4.4. 1996 yılında Akça armudunun Ahlat tipi ile tozlanmasından 2 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozlarının görünümü (x100)

Dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayıları bakımından tozlanmadan sonra geçen günler arasındaki farklılık 1996 yılında Akça x Akça ve Akça x Ahlat tipi dışındaki kombinasyonlarda istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Akça armudunun Ankara, Passe Crassane ve Williams ile oluşturduğu kombinasyonlarda bu bakımdan 2. günden 6. güne doğru bir azalma görülürken, Akça x Beurre Clairgeau kombinasyonunda 2. günden (30.3 ± 1.2) , 4. güne (25.7 ± 0.9) doğru azalma, 6. günde tekrar yükselme (40.0 ± 0.9) gözlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.3a).

1997 yılında ise tozlanmanın 2. gününde dişicik tepesinde en fazla çiçek tozu 36.3 ± 0.8 ile Akça x Passe Crassane kombinasyonunda gözlenmiştir (Şekil 4.5). Akça x Beurre Clairgeau (31.8 ± 0.8) , Akça x Ahlat tipi (29.5 ± 0.8) , Akça x Ankara (27.8 ± 0.8) kombinasyonları bunu izlemiştir. Bu değerler arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemsizdir (Çizelge 4.3, Şekil 4.3b).



Şekil 4.5. 1997 yılında Akça armudunun Passe Crassane ile tozlanmasından 2 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozlarının görünümü (x100)

1997 yılında tozlanmadan sonra 2. günde dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu miktarı, Akça x Akça (8.3 ± 0.8) ve Akça x Williams (5.7 ± 0.8) kombinasyonlarında yine önemli düzeyde düşük bulunmuştur. Tozlanmanın 4. gününde bu bakımdan en iyi sonuç (40.6 ± 0.8) istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılıkla Akça x Beurre Clairgeau kombinasyonundan alınmıştır. Akça x Williams (14.5 ± 0.8) ve Akça x Akça (8.0 ± 0.8) kombinasyonları bu zamanda da en düşük değerlere sahip olmuştur. Tozlanmanın 6. gününde ise Akça x Beurre Clairgeau kombinasyonunda önemli bir farklılıkla en yüksek değer (36.7 ± 0.8) elde edilmiştir. En düşük değer ise Akça x Akça kombinasyonunda (9.5 ± 0.8) belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.3b).

Dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayıları bakımından tozlanmadan sonra geçen günler arasındaki farklılık 1997 yılında Akça x Akça, Akça x Ankara, Akça x Beurre Clairgeau ve Akça x Ahlat tipi dışındaki kombinasyonlarda istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Akça x Passe Crassane kombinasyonunda en iyi sonuç (36.3 ± 0.8) 2. günde alınırken, Akça x Williams kombinasyonunda 18.2 ± 0.8 ile 6. günde elde edilmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.3b).

4.3.2. Dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı

Dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayıları bakımından Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi "Akça armudunun farklı tozlayıcılarla kombinasyonları x tozlanmadan sonra geçen gün sayısı" arasındaki interaksiyon 1996 yılında istatistiksel anlamda önemli bulunurken, 1997 yılında önemsiz olmuştur. 1997'de tozlanmadan sonra geçen günlerin ortalaması olarak sadece kombinasyonlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

1996 yılında dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çim borusu sayısı bakımından 2. günde en yüksek değer istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla Akça x Beurre Clairgeau kombinasyonunda 2.0 ± 0.2 ve Akça x Passe Crassane kombinasyonunda 1.8 ± 0.2 ile elde edilmiştir. 2. günde sadece Akça x Akça'da hiçbir çim borusu dişicik borusunun dip kısmına ulaşamamıştır. Akça x Ahlat tipi hem 4. ve hem de 6. günlerde (Şekil 4.6) sırasıyla 2.8 ± 0.2 ve 4.7 ± 0.2 ile en iyi sonucu vermiştir. Yine Akça x Akça'da sonuç alınamamıştır (Çizelge 4.3., Şekil 4.3a).



Şekil 4.6. 1996 yılında Akça armudunun Ahlat tipi ile tozlanmasından 6 gün sonra dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borularının (çb) görünümü (x100)

Çizelge 4.3’de dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı bakımından 1996 yılında sadece Akça x Ahlat tipinde 2. (0.8 ± 0.2), 4. (2.8 ± 0.2) ve 6. (4.7 ± 0.2) günler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer tüm kombinasyonlarda günlerin etkisi birbirine benzer olmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.3a).

1997 yılında günlerin ortalaması olarak dişicik borusunun dip kısmına ulaşan en fazla çiçek tozu çim borusu sayısı, Akça x Passe Crassane kombinasyonunda (2.4 ± 0.1) elde edilmiş (Şekil 4.7), bunu Akça x Beurre Clairgeau (1.9 ± 0.1) kombinasyonu izlemiştir. Bu iki değer arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 1997 yılında da Akça x Akça kombinasyonunda dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çim borusuna rastlanmamıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.3b).



Şekil 4.7. 1997 yılında Akça armudunun Passe Crassane ile tozlanmasından 4 gün sonra dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borularının (çb) görünümü (x100)

4.3.3. Dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu

Farklı tip ve çeşitlerle tozlanmadan sonra Akça çeşidinin dişicik borusu içerisinde en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu bakımından Çizelge 4.3'de de görüldüğü gibi “Akça armudunun farklı tozlayıcılarla kombinasyonları x tozlanmadan sonra geçen gün sayısı” arasındaki interaksiyon 1996 yılında istatistiksel anlamda önemli, 1997 yılında ise önemsiz olmuştur. 1997’de tozlanmadan sonra geçen günlerin ortalaması olarak sadece kombinasyonlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

1996 yılında Akça’nın farklı tozlayıcılar ile oluşturduğu kombinasyonlar incelendiğinde 2. günde en uzun çim borusu $7950 \pm 118 \mu$, $7725 \pm 153 \mu$, $7640 \pm 118 \mu$ ve $7600 \pm 118 \mu$ ile Akça armudunun sırasıyla Williams, Beurre Clairgeau, Ankara ve Passe

Crassane tozlayıcı çeşitleri ile oluşturduğu kombinasyonlardan elde edilmiştir. En düşük değer ($3840 \pm 118 \mu$) ise Akça x Akça kombinasyonunda kaydedilmiştir. Tozlanmanın 4. gününde bu değer Akça x Passe Crassane kombinasyonunda $8050 \pm 118 \mu$ ve Akça x Williams kombinasyonunda $7979 \pm 118 \mu$ ile diğerlerinden istatistiksel olarak önemli düzeydeki bir farklılıkla daha yüksek bulunmuştur. Yine en düşük değer ($5060 \pm 118 \mu$) bu günde de Akça x Akça'dan elde edilmiştir. Tozlanmadan 6 gün sonra kombinasyonlara göre $4400 \pm 118 \mu$ - $8340 \pm 118 \mu$ arasında değişen çim borusu uzunlukları arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. 6. günde de Akça x Akça en düşük değer ($4400 \pm 118 \mu$) alındığı kombinasyon olmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.3a).

1996 yılında sadece Akça x Ahlat tipinde 6. gün değeri ($8320 \pm 118 \mu$), 4. ($6330 \pm 118 \mu$) ve 2. ($5975 \pm 118 \mu$) gün değerlerinden istatistiksel anlamda önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Diğer kombinasyonlarda bu bakımdan tozlanmadan sonra geçen günler arasındaki farklılıklar önemli olmamıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.3a).

1997 yılında tozlanmadan sonra geçen günlerin ortalaması olarak en iyi gelişen çiçek tozu çim borusuna ait en yüksek değer istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla $8343 \pm 127 \mu$ ile Akça x Beurre Clairgeau kombinasyonuna ait bulunmuştur. Yine en düşük değerin ($3133 \pm 127 \mu$) elde edildiği Akça x Akça'nın dışındaki çim borusu uzunlukları $6464 \pm 127 \mu$ ile $7322 \pm 127 \mu$ arasında değişen diğer kombinasyonlar ise aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.3b).

4.4. Akça Armudunun Tozlayıcılık Özellikleri

4.4.1. Dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı

Çizelge 4.4'de de görüldüğü gibi dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı bakımından “farklı tip ve çeşitlerin Akça armuduyla tozlandığı kombinasyonlar x tozlanmadan sonra geçen gün sayısı” (Şekil 4.8a ve b) arasındaki interaksiyon 1996 yılında istatistiksel olarak önemli bulunmazken, bu interaksiyon 1997 yılında önemli olmuştur.

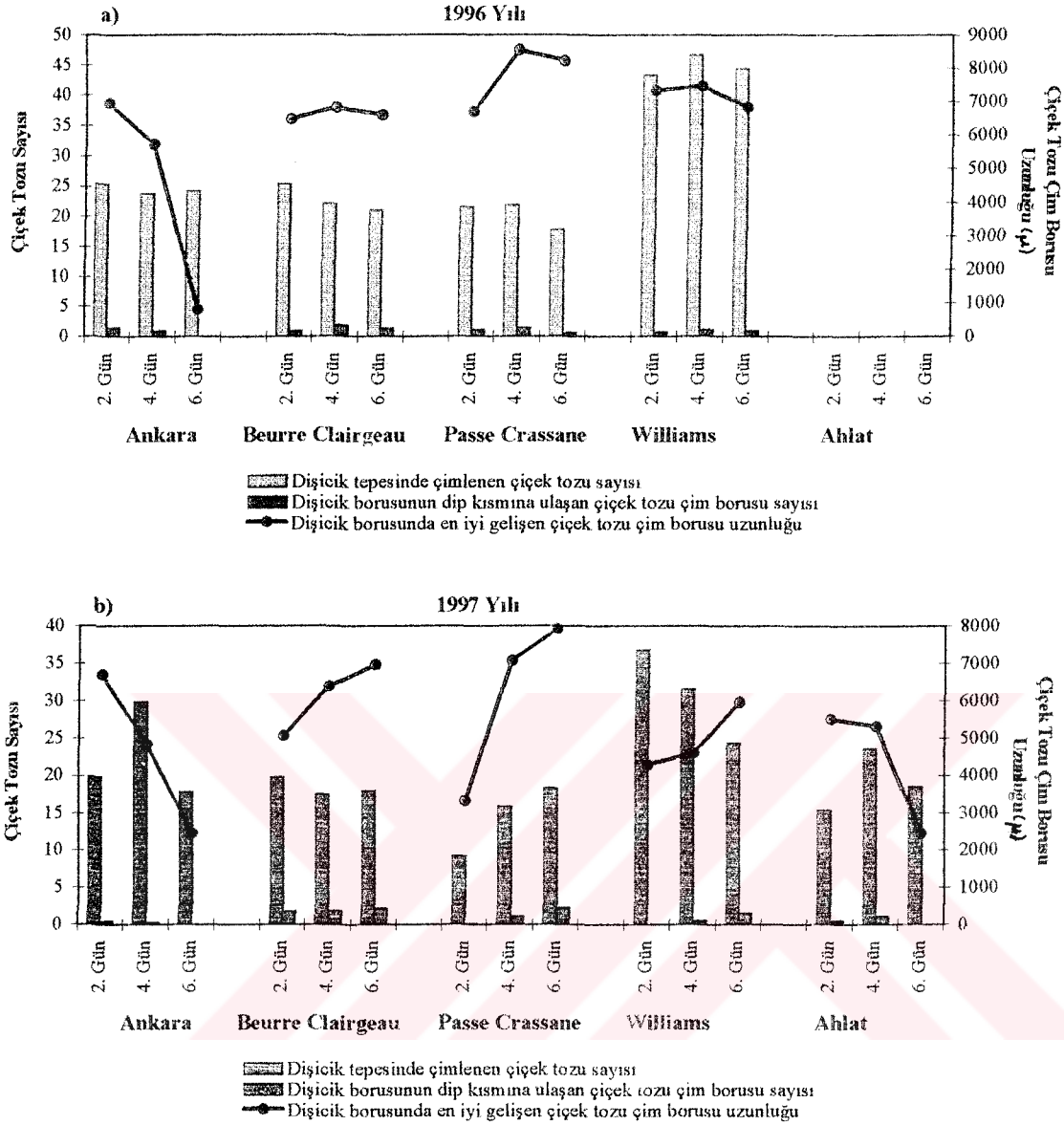
Çizelge 4.4. Akça armudunun bazı armut çeşitleri (*Pyrus communis* L.) ve ahlat tipi (*P. elaeagnifolia* Pall.) için tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlarda tozlanmadan 2, 4 ve 6 gün sonra dışıçik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı, dışıçik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı ve dışıçik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu

Akça Armudunun Tozlayıcı Olarak Denendiği Tip ve Çeşitler	Tozlanmadan Sonra Geçen Gün Sayısı	1996 Yılı			1997 Yılı		
		Dışıçik Tepesinde Çimlenen Çiçek Tozu Sayısı	Dışıçik Borusunun Dip Kısmına Ulaşan Çim Borusu Sayısı	Çiçek Tozu Çim Borusunun Uzunluğu (μ)	Dışıçik Tepesinde Çimlenen Çiçek Tozu Sayısı	Dışıçik Borusunun Dip Kısmına Ulaşan Çim Borusu Sayısı	Çiçek Tozu Çim Borusunun Uzunluğu (μ)
Ankara Armudu	2	25.4 (5.0) ± 0.9	1.4 (0.1) ± 0.1	6965 ± 128 a, a	19.9 (4.4) ± 0.8 b, a	0.4 (1.2) ± 0.1 ab, a	6694 ± 126 a, a
	4	23.8 (4.0) ± 0.9	0.9 (0.1) ± 0.1	5740 ± 128 c, a	29.8 (5.4) ± 0.8 a, a	0.3 (1.1) ± 0.1 b, a	4830 ± 120 c, b
	6	24.7 (4.0) ± 0.9	0.0 (0.1) ± 0.1	820 ± 128 c, b	17.8 (4.2) ± 0.8 a, a	0.0 (1.0) ± 0.0 b, a	2450 ± 120 c, c
Ortalama		24.5 (5.0) ± 0.9 b	0.8 (0.1) ± 0.1	4506 ± 128	22.5 (4.0) ± 0.8	0.2 (0.1) ± 0.1	4638 ± 120
Beurre Clairegeau Armudu	2	25.4 (5.0) ± 0.9	0.0 (0.1) ± 0.1	6490 ± 128 a, a	19.8 (4.5) ± 0.8 b, a	1.8 (1.5) ± 0.1 a, a	5060 ± 120 b, b
	4	27.1 (4.0) ± 0.9	0.0 (0.1) ± 0.1	6836 ± 128 bc, a	17.5 (4.3) ± 0.8 b, a	1.9 (1.6) ± 0.1 a, a	6390 ± 120 ab, ab
	6	21.1 (3.0) ± 0.9	0.5 (0.1) ± 0.1	6620 ± 128 b, a	18.0 (4.3) ± 0.8 a, a	2.2 (1.7) ± 0.1 a, a	6962 ± 120 ab, a
Ortalama		22.9 (4.8) ± 0.9 b	0.4 (0.1) ± 0.1	6649 ± 128	18.4 (4.0) ± 0.8	2.0 (0.1) ± 0.1	6137 ± 120
Passe Crassane Armudu	2	21.0 (3.0) ± 0.9	0.1 (0.1) ± 0.1	6700 ± 128 a, b	9.2 (3.0) ± 0.8 c, a	0.1 (1.0) ± 0.1 ab, b	3314 ± 120 c, b
	4	21.9 (3.0) ± 0.9	0.4 (0.1) ± 0.1	8550 ± 128 a, a	15.8 (3.0) ± 0.8 b, a	1.1 (1.4) ± 0.1 ab, ab	7075 ± 120 a, a
	6	17.3 (1.0) ± 0.9	0.0 (0.1) ± 0.1	8220 ± 128 a, a	18.3 (4.4) ± 0.8 a, a	2.3 (1.8) ± 0.1 a, a	7921 ± 120 a, a
Ortalama		20.4 (4.5) ± 0.9 b	0.2 (0.1) ± 0.1	7653 ± 128	14.4 (4.0) ± 0.8	1.2 (0.1) ± 0.1	6107 ± 120
Williams Armudu	2	43.5 (6.0) ± 0.9	0.7 (0.1) ± 0.1	7330 ± 128 a, a	36.8 (6.1) ± 0.8 a, a	0.0 (1.0) ± 0.0 b, b	4278 ± 126 bc, b
	4	46.7 (6.0) ± 0.9	0.1 (0.1) ± 0.1	7465 ± 128 ab, a	31.5 (6.7) ± 0.8 a, a	0.5 (1.2) ± 0.1 ab, ab	4600 ± 120 c, ab
	6	44.5 (6.0) ± 0.9	0.9 (0.1) ± 0.1	6845 ± 128 ab, a	24.3 (5.0) ± 0.8 a, a	1.6 (1.6) ± 0.1 a, a	5955 ± 120 b, a
Ortalama		44.8 (6.7) ± 0.9 a	0.6 (0.1) ± 0.1	7213 ± 128	30.9 (4.0) ± 0.8	0.7 (0.1) ± 0.1	4954 ± 120
Ahlat Tipi	2	-	-	-	15.4 (4.1) ± 0.8 bc, a	0.5 (1.7) ± 0.1 ab, a	5500 ± 120 ab, a
	4	-	-	-	23.6 (4.9) ± 0.8 ab, a	1.1 (1.3) ± 0.1 ab, a	5310 ± 120 bc, a
	6	-	-	-	18.5 (4.3) ± 0.8 a, a	0.0 (1.0) ± 0.0 b, a	2444 ± 120 c, b
Ortalama		-	-	-	19.2 (4.0) ± 0.8	0.5 (0.1) ± 0.1	4418 ± 120
Ortalama	2	-	1.0 (1.4) ± 0.1 ab	-	-	-	-
	4	-	1.4 (1.5) ± 0.1 a	-	-	-	-
	6	-	0.6 (1.3) ± 0.1 b	-	-	-	-
LSD (p<0.01)		(0.6)	(0.2)	1505	(1.1)	(0.5)	1401

*Parantez içerisindeki rakamlar, "adef" olarak belirtilen gerçek değerlerin istatistiksel analizler için $\sqrt{s+1}$ formülü kullanılarak değiştirilmiş karşılıklardır.

Penbe renkli harfler, her bir tozlanmadan sonra geçen gün için çeşitler arasındaki farklılıkları; mavimsi renkli harfler, her bir tozlanmadan sonra geçen günler arasındaki farklılıkları; yeşil renkli harfler, tozlanmadan sonra geçen günlerin ortalaması olarak çeşitler arasındaki farklılıkları ve kırmızı renkli harfler, çeşitlerin ortalaması olarak tozlanmadan sonra geçen günler arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Tablo 4.4. Akça Armudunun bazı armut çeşitleri (*Pyrus communis* L.) ve ahlat tipi (*P. elaeagnifolia* Pall.) için tozlayıcı olarak kullanıldığı kombinasyonlarda tozlanmadan 2, 4 ve 6 gün sonra dışıçik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı, dışıçik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı ve dışıçik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu



Şekil 4.8. Akça armudunun farklı tip ve çeşitler için tozlayıcı olarak kullanılımasından 2, 4 ve 6 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu ile dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayıları ve dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu a) 1996 yılı b) 1997 yılı

1996 yılında tozlanmadan sonra geçen günlerin ortalaması olarak dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı Williams x Akça kombinasyonunda 44.8 ± 0.9 ile istatistiksel olarak diğerlerinden daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.9). Bu değer diğer kombinasyonlarda 20.4 ± 0.9 - 24.5 ± 0.9 arasında değişmiştir (Çizelge 4.4, Şekil 4.8a).

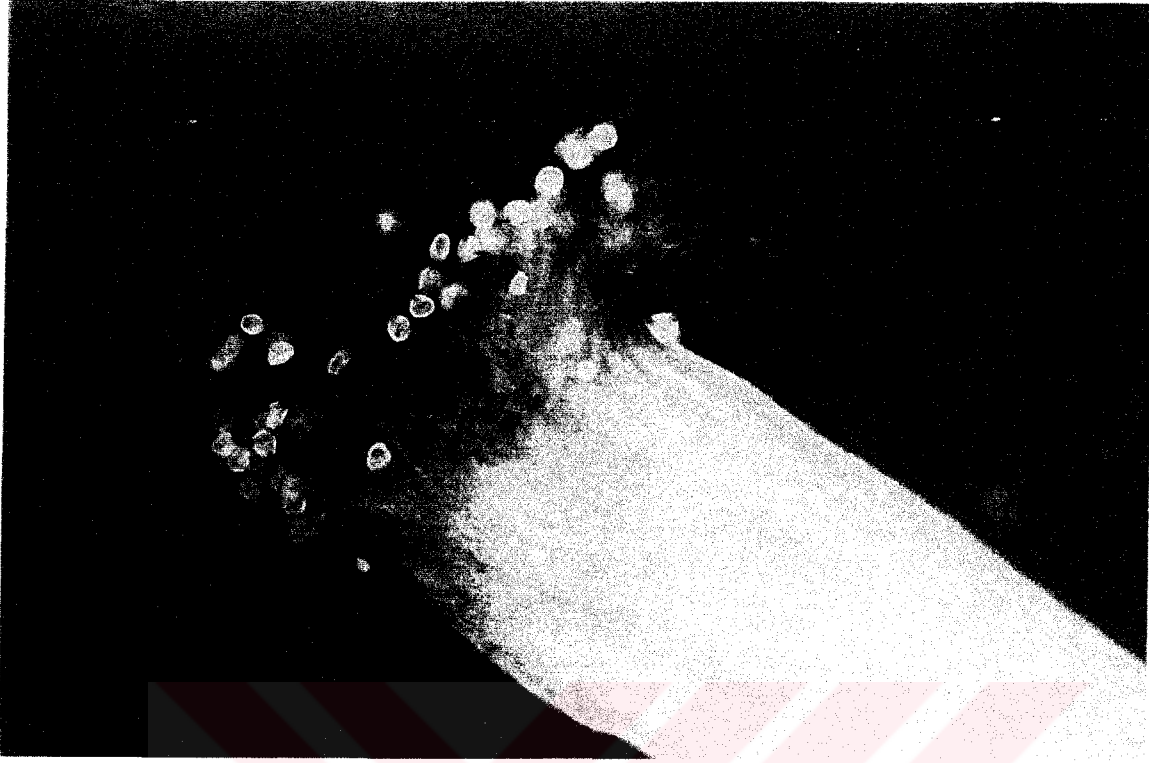


Şekil 4.9. 1996 yılında Williams armudunun Akça ile tozlanmasından 4 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozlarının görünümü (x100)

1997 yılında tozlanmadan 2 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı en fazla (36.8 ± 0.8) Williams x Akça kombinasyonunda kaydedilmiştir (Şekil 4.10). Bu bakımdan 4. günde elde edilen en yüksek değer 31.5 ± 0.8 ile yine Williams x Akça ve 29.8 ± 0.8 ile Ankara x Akça kombinasyonlarına aittir. 6. günde ise 17.8 ± 0.8 ile 24.3 ± 0.8 arasında değişen dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı bakımından kombinasyonlar aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. Bu yılda her bir kombinasyon için zamanlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.8b).

4.4.2. Dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı

1996 yılında dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı bakımından “farklı tip ve çeşitlerin Akça armuduyla tozlandığı kombinasyonlar x tozlanmadan sonra geçen gün sayısı” arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.4).

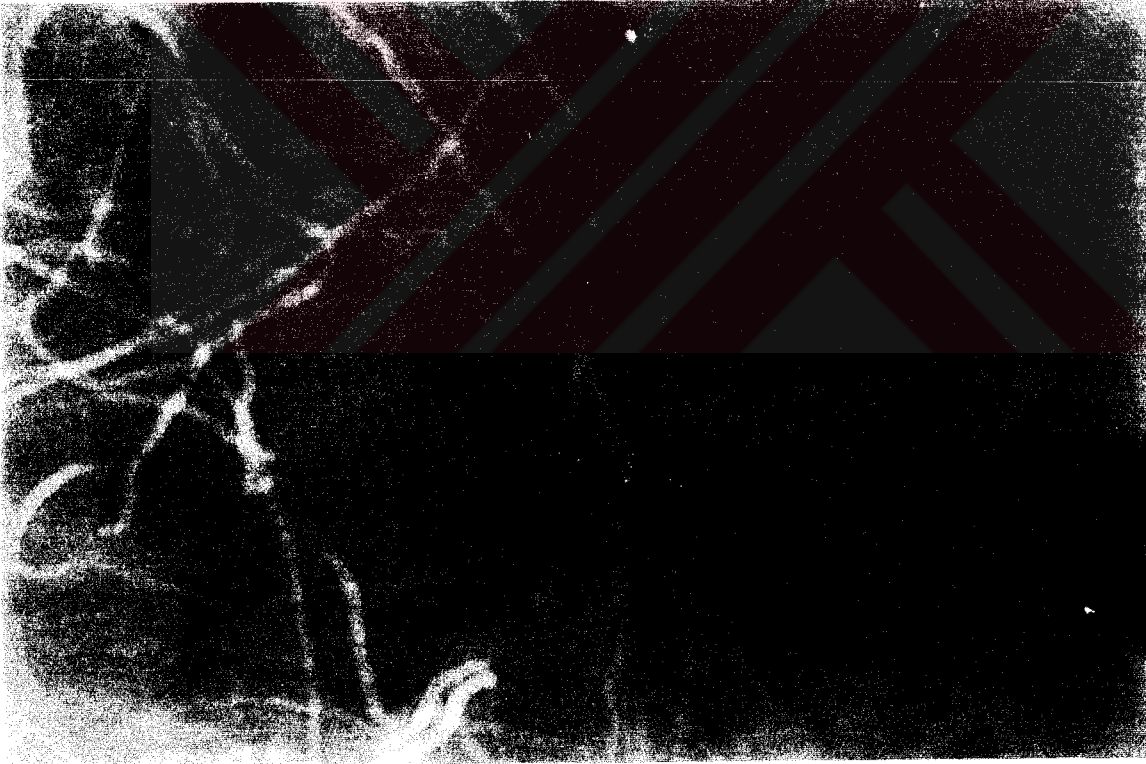


Şekil 4.10. 1997 yılında Williams armudunun Akça ile tozlanmasından 2 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozlarının görünümü (x100)

1996 yılında 4. gün ortalama 1.4 ± 0.1 adet çiçek tozu çim borusu sayısı ile ilk sırada yer alırken, bunu 1.0 ± 0.1 ile 2. gün izlemiştir. Bu iki değer aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. 6. günde ise dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı 0.6 ± 0.1 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.4, Şekil 4.8a).

1997 yılında ise dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı bakımından “farklı tip ve çeşitlerin Akça armuduyla tozlandığı kombinasyonlar x tozlanmadan sonra geçen gün sayısı” arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu bakımdan 2. günde Beurre Clairgeau x Akça kombinasyonu 1.8 ± 0.1 ile ilk sırada yer almıştır. Williams x Akça kombinasyonunda 2. günde hiç bir çiçek tozu çim borusu dişicik borusunun dip kısmına ulaşamamıştır. 4. günde yine Beurre Clairgeau x Akça kombinasyonu 1.9 ± 0.1 ile en yüksek değere sahip olmuştur. Bu defa en düşük değer Ankara x Akça kombinasyonunda 0.3 ± 0.1 ile elde edilmiştir. 6. günde

Passe Crassane x Akça (2.3 ± 0.1), Beurre Clairgeau x Akça (2.2 ± 0.1) (Şekil 4.11) ve Williams x Akça (1.6 ± 0.1) istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla en iyi sonucu vermiştir. Ankara x Akça ve Ahlat tipi x Akça kombinasyonlarında bu zamanda çiçeklerin dişicik boruları bozulduğu için çiçek tozu çim borularının dişicik borusunun dip kısmına ulaştığı gözlenememiştir. Ankara x Akça kombinasyonunda zamanlara göre 0.0 ± 0.0 ile 0.4 ± 0.1 arasında belirlenen dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı bakımından zamanlar arasında bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Benzer durum bu bakımdan en iyi sonucun (1.8 ± 0.1 - 2.2 ± 0.1) alındığı Beurre Clairgeau x Akça kombinasyonu ile Ahlat tipi x Akça (0.0 ± 0.0 - 1.1 ± 0.1) kombinasyonunda da ortaya çıkmıştır. Passe Crassane x Akça ve Williams x Akça kombinasyonlarında ise tozlanmanın 6. gününde diğer zamanlara göre istatistiksel olarak önemli bir farklılıkla daha yüksek değerlere ulaşılmıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.8b).



Şekil 4.11. 1997 yılında Beurre Clairgeau armudunun Akça ile tozlanmasından 6 gün sonra dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borularının (çb) görünümü (x100)

4.4.3. Dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu

1996 ve 1997 yıllarında dişicik borusu içerisinde en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu bakımından “farklı tip ve çeşitlerin Akça armuduyla tozlandığı kombinasyonlar x tozlanmadan sonra geçen gün sayısı” arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4).

1996 yılında tozlanmadan 2 gün sonra dişicik borusu içerisinde en iyi gelişen çiçek tozu çim borusu uzunluğu bakımından kombinasyonlara göre $6490 \pm 128 \mu$ ile $7330 \pm 128 \mu$ arasında değişen değerler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir. 4. günde ise Passe Crassane x Akça kombinasyonu $8550 \pm 128 \mu$ çim borusu uzunluğu ile diğer kombinasyonlardan önemli düzeyde bir farklılık göstermiştir. 4. günde Ankara x Akça kombinasyonu diğerlerinden daha düşük bir değere ($5740 \pm 128 \mu$) sahip olmuştur. 6. günde yine Passe Crassane x Akça kombinasyonu $8220 \pm 128 \mu$ ile en iyi sonucu vermiştir. 6. günde Ankara x Akça kombinasyonunda elde edilen değer dişicik boruları bozulduğu için çok düşüktür ($820 \pm 128 \mu$). Bu kombinasyonda aralarında bir farklılık bulunmaksızın tozlanmanın 2. ve 4. günlerinde çim borusu uzunluğu, 6. günden çok daha yüksek olmuştur. Passe Crassane x Akça kombinasyonunda ise 2. gün değeri ($6700 \pm 128 \mu$), 4. ($8550 \pm 128 \mu$) ve 6. ($8220 \pm 128 \mu$) gün değerlerinden daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.4, Şekil 4.8a).

1997 yılında tozlanmadan 2 gün sonra dişicik borusu içerisinde en iyi gelişen çiçek tozu çim borusu uzunluğuna ($6694 \pm 126 \mu$) Ankara x Akça kombinasyonunda ulaşılmıştır. Bir önceki yılın tersine Passe Crassane x Akça kombinasyonu 1997 yılında 2. günde en kısa ($3314 \pm 120 \mu$) çim borusu uzunluğuna sahip olmuştur. Oysa 4. günde bu kombinasyon yine en iyi sonucu ($7075 \pm 120 \mu$) vermiştir. Ankara x Akça ($4830 \pm 120 \mu$) ve Williams x Akça ($4600 \pm 120 \mu$) kombinasyonları 4. günde en düşük değerlere sahip olmuştur. 6. günde Passe Crassane x Akça kombinasyonunda $7921 \pm 120 \mu$ ile yine en yüksek değer kaydedilmiştir. Ankara x Akça kombinasyonunda 6. günde dişicik borusunda en iyi gelişen çim borusu uzunluğu 1996’da olduğu gibi 1997’de de düşük ($2450 \pm 120 \mu$) bulunmuştur. Bu yılda da bir önceki yıl gibi çiçeklerin dişicik borularının bozulduğu gözlenmiştir. Bu kombinasyon ile birlikte aynı nedenden dolayı Ahlat tipi x

Akça kombinasyonunda elde edilen deęer ($2444\pm120 \mu$) dięerlerinden istatistiksel olarak önemli düzeyde daha dūşüktür (Çizelge 4.4, Şekil 4.8b).

1997 yılında dişicik borusu içerisinde en iyi gelişen iek tozu çim borusu uzunluğu, Ankara x Akça'da 2. günde ve Ahlat tipi x Akça kombinasyonunda 2. ve 4. günlerde daha yüksekken, Beurre Clairegeau x Akça, Passe Crassane x Akça ve Williams x Akça kombinasyonlarında en yüksek 6. gündedir (Çizelge 4.4, Şekil 4.8b).



5. TARTIŞMA

Akça armudu (*Pyrus communis* L.) için Ankara, Beurre Clairgeau, Passe Crassane, Williams armut (*P. communis* L.) çeşitleri ve bir ahlat (*P. elaeagrifolia* Pallas) tipinin bazı tozlayıcılık özelliklerinin laboratuvar koşullarında araştırıldığı bu çalışmada, ilk olarak çiçeklerde yapılan fenolojik gözlemler sonucu bu çeşitlerin çiçeklenme periyotlarının Akça ile uyumlu olduğu belirlenmiştir (Bkz. Şekil 4.1). Dokuzoğuz (1964) da Ankara koşullarında Akça, Ankara, Azdavay, Göksulu, Coscia, Mustafabey ve Williams armut çeşitlerinin tozlanma durumlarını ortaya çıkarmak amacıyla çeşitlerde gerçekleştirdiği fenolojik gözlemler sonucunda belirtilen çeşitlerin çiçeklenme periyotlarının karşılıklı tozlanma için denk geldiğini bildirmiştir. Araştırmacının Akça, Ankara ve Williams çeşitlerinde ulaştığı sonuçlar, bulgularımız ile uyum göstermektedir.

Tozlayıcı seçiminde diğer önemli bir özellik de tip ve çeşitlerin çiçek tozu çimlenme yeteneklerinin belirlenmesidir. Vasilakakis and Porlingis'in (1985) armutlar için önerdiği uygun çimlendirme ortamı %10 sakkaroz + 20 mg/l borik asit kullanılarak ve asılı damla yöntemi ile gerçekleştirilen çiçek tozu çimlendirme denemelerinde, ilk yılda tip ve çeşitlerin çimlenme oranlarının aralarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmaksızın %46.3 (Akça) ve %54.3 (Ankara) arasında değiştiği ve ikinci yıl en yüksek çiçek tozu çimlenme oranının (%62.9) önemli bir farklılıkla ahlat tipinde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Williams, Ankara ve Beurre Clairgeau çeşitlerinde bu değer sırasıyla %54.5, 55.0 ve 58.0 arasındadır. Bu yılda en düşük çiçek tozu çimlenme oranları %47.7 ve %46.1 ile Akça ve Passe Crassane çeşitlerinde kaydedilmiştir. Oysa Dumanoglu vd (1997) %10 sakkaroz + 20 mg/l borik asit solusyonunda aynı çeşitlerin çiçek tozlarında daha yüksek oranlarda çimlenme elde etmişlerdir. Nitekim araştırmacılar Williams çeşidinde %79.3, Beurre Hardy'de %76.9, Passe Crassane'de %75.9, Akça'da %61.9 ve Ankara'da %49.8, Ahlat 0 tipinde %48.2 ve Ahlat 1 tipinde %78.3 oranlarında çimlenme sağlamışlardır. Eti (1996) ise %15 sakkaroz konsantrasyonu ile Williams armudu çiçek tozlarında %55.89 oranında çimlenme belirlemiştir. Bu değer, Williams armudu çiçek tozlarında 1997 yılında elde ettiğimiz %54.5 orana oldukça yakındır.

Laboratuvar koşullarında Akça armudunun yine Akça, Ankara, Beurre Clairgeau, Passe Crassane, Williams armut çeşitleri ve ahlat tipi ile tozlanmasından sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu miktarlarının 2 yılda farklı kombinasyonlarda 5.7 ± 0.8 ile 40.6 ± 0.8 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu değer tozlanmadan sonra geçen gün sayısına bağlı olarak, 1996 yılında, Akça x Akça (15.3 ± 0.9 - 22.4 ± 0.9) ve Akça x Williams (12.6 ± 0.9 - 25.4 ± 0.9) kombinasyonlarında diğerlerine göre daha düşük bulunmuş ve bu değişim 1997 yılında da bu kombinasyonda sırasıyla 8.0 ± 0.8 - 9.5 ± 0.8 ve 5.7 ± 0.8 - 18.2 ± 0.8 ile yine en düşük düzeylerde ortaya çıkmıştır. Diğer kombinasyonlardan Akça x Ankara (18.3 ± 0.9 - 33.0 ± 0.9 ve 25.4 ± 0.8 - 33.4 ± 0.8), Akça x Beurre Clairgeau (25.7 ± 0.9 - 40.0 ± 0.9 ve 31.8 ± 0.8 - 40.6 ± 0.8) ve Akça x Passe Crassane (19.4 ± 0.9 - 32.6 ± 0.9 ve 18.8 ± 0.8 - 36.3 ± 0.8) her iki yılda da yüksek değerlere sahip olurken, Akça x Ahlat tipi kombinasyonunda 1996 yılında 40.0 ± 0.9 'a kadar çıkan çiçek tozu sayısına 1997 yılında ulaşılamamıştır (25.8 ± 0.8 - 29.5 ± 0.8). Elde edilen bulgulara göre, her kombinasyonda Akça armudunun dişicik tepesinde çimlenen en yüksek çiçek tozu sayısı, tozlanmanın 2., 4. ve 6. günlerinde farklılık göstermiş ve bu değişim 1996 ve 1997 yıllarında genellikle birbirinden farklı gerçekteşmiştir. İki yılda tüm kombinasyonlarda elde edilen dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayıları, Akça ile tozlayıcı arasında sonraki aşamalarda uyumazlık sorunu çıkmadığında döllemeye yetecek düzeydedir. Her ne kadar çiçeğin tek bir dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı diğer kombinasyonlardan daha düşük (en az 8.0 ± 0.8) bulunduysa da Akça x Akça'da, dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusunun bulunmaması, bu kombinasyondaki uyumazlığın bir sonucudur. Marcucci and Visser (1987) Doyenne du Comice ve James Grieve armut çeşitlerinde genellikle çiçek tozlarının uyur ve uyumaz çeşitlerin tamamının dişicik tepesinde çimlendiğini bildirmektedir. Araştırıcının bulguları elde ettiğimiz verilerle paralellik göstermektedir. Çalışmamızda uyumaz kombinasyonlarda ise denemenin her iki yılında da dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı, dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısı ile çoğu kez paralellik göstermemiştir (Bkz. şekil 4.3a ve b). Bir başka ifadeyle, dişicik tepesinde diğerlerine göre daha az sayıda çiçek tozu çimlenen bir kombinasyonda, dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısı, Akça x Ahlat tipi'nde, 1996 yılında, tozlamanın 6. gününde olduğu gibi yüksek

bulunabilmiştir. Elde edilen bulgulara göre kombinasyonlar arasında yıllara göre farklı görünümlemlerle genellikle karşılaşılmamış ve Akça x Ankara (0.8 ± 0.2 - 2.2 ± 0.2 ve 1.5 ± 0.1), Akça x Beurre Clairgeau (1.3 ± 0.2 - 2.0 ± 0.2 ve 1.9 ± 0.1) ve Akça x Williams (0.9 ± 0.2 - 1.0 ± 0.1) kombinasyonlarından 1996 ve 1997 yıllarında birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Bununla birlikte Akça x Passe Crassane'da ikinci yıl (2.4 ± 0.1) elde edilen değer, ilk yılki (0.8 ± 0.2 - 1.8 ± 0.2) değerden daha yüksek, Akça x Ahlat tipi kombinasyonunda (0.9 ± 0.1 - 4.7 ± 0.2 'den 0.9 ± 0.1 'e) ise daha düşük bulunmuştur. Dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayıları, 1996 yılında Akça x Ahlat tipi kombinasyonu dışında farklı kombinasyonlarda tozlanmanın 2., 4. ve 6. günlerine göre her iki deneme yılında da değişmemiştir. İki yılda da genel olarak uyuşmaz Akça x Akça kombinasyonu (%0.0) dışındaki kombinasyonlarda, dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozlarının %2.0 (Akça x Ahlat, 1996 yılı, tozlanmanın 2. günü) ile %16.8'inin (Akça x Ahlat, 1996 yılı, tozlanmanın 6. günü) çim borusu dişicik borusunun dip kısmına ulaşmıştır. Bu sonuç dişicik borusu içerisinde en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu ile de desteklenmiştir. Uyuşmaz Akça x Akça kombinasyonunda en iyi gelişen ortalama çim borusu uzunluğu iki yılda ortalama 3133 ± 127 μ - 5060 ± 118 μ arasında değişirken, diğer kombinasyonlarda ortalama 5975 ± 118 μ - 8343 ± 127 μ arasında belirlenmiştir. Armutlarda her meyve yaprağında iki tohum taslağı bulunduğu için 1996 ve 1997 yıllarında çim borusu dişicik borusunun dip kısmına ulaşan en az çiçek tozu sayısı 2.0 olarak esas alındığında, Ankara, Beurre Clairgeau, Passe Crassane armut çeşitleri ve Ahlat tipinin, Akça armudu için uygun tozlayıcılar olduğu belirlenmiştir. Dokuzoğuz (1964) Ankara koşullarında yaptığı melezleme çalışmaları sonucunda elde ettiği meyve tutma oranlarını değerlendirerek Akça armudu için Ankara (%19.3), Mustafabey (%10.5) ve Williams (%17.9) çeşitlerini uygun tozlayıcılar olarak nitelendirmiştir. Bu çeşitlerden çalışmamızda yer alan Ankara armudu laboratuvar koşullarında Akça için uygun tozlayıcı olarak belirlenirken, Williams armudunun tozlayıcı olarak zayıf özellik taşıdığı saptanmıştır. Bulgularımız, Dokuzoğuz'un (1964) bahçe koşullarında ulaştığı sonuçlar ile kısmen uyum içerisindedir.

Akça armudunun Ankara, Beurre Clairgeau, Passe Crassane, Williams ve Ahlat tipi için tozlayıcılık özellikleri incelendiğinde, %10 sakkaroz + 20 mg/l borik asit ortamı

ve asılı damla yöntemi ile bu çeşidin çiçek tozu çimlenme oranının (Vasilakakis and Porlingis 1985), yıllara göre sırasıyla %46.3 ve 46.1 olarak belirlendiği ve bu değerlerin Dumanoglu vd (1997) tarafından saptanan %61.9'luk orandan düşük olduğu daha önce ifade edilmişti. Akça armudu ile farklı tip ve çeşitlerin tozlanmasından 2, 4 ve 6 gün sonra en fazla çiçek tozu her iki yılda da ortalama 44.8 ± 0.9 ve 30.9 ± 0.8 ile Williams armudunun dişicik tepesinde çimlenmiştir. Bu değerler ortalama 20.4 ± 0.9 ve 14.4 ± 0.8 ile en düşük Passe Crassane çeşidinde belirlenmiştir. Dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu sayısının fazla olduğu durumda dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayısının da fazla olmadığı burada da görülmüştür. Çiçeklerindeki dişicik boruları tozlanmanın 6. gününde bozulan Ankara armudu ve Ahlat tipi (ortalama 820 ± 128 - 2450 ± 120 μ) dışında, dişicik borusu içerisinde en iyi gelişen çim borusunun ortalama uzunluğu 3314 ± 120 μ ile 8550 ± 128 μ arasında değişmiştir. 1996 yılında en yüksek düzeye genellikle tozlanmadan sonra 4. günde, 1997'de ise kombinasyonlara göre değişmek üzere 2., 4. ve 6. günlerde ulaşılmıştır (Bkz. Çizelge 4.4 ve Şekil 4.8a ve b). Tozlanmanın 6. gününe kadar özellikle dişicik borusunun dip kısmına ulaşan en az çiçek tozu çim borusu sayısı 2.0 olarak esas alındığında Akça armudunun, Beurre Clairgeau ve Passe Crassane çeşitleri için iyi bir tozlayıcı olduğu belirlenmiştir. Dokuzoguz (1964) melezleme çalışmaları sonrasında meyve tutma oranlarını dikkate alarak Akça armudunun Ankara (%14.8), Azdavay (%15.2) ve Williams (%14.0) armutları için uygun tozlayıcılar olduğunu bildirmiştir. Laboratuvar koşullarında yaptığımız tozlamalar sonrasında, özellikle çim borusu dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu sayısı bakımından elde ettiğimiz bulgular ise bu çeşitlerden çalışmamızda yer alan Ankara ve Williams çeşitleri için Akça'nın zayıf tozlayıcılık özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Dumanoglu vd (1997) de bahçe koşullarında yaptıkları melezlemeler sonrasında Ankara armudunda en yüksek meyve tutumuna (%79.07) sahip olan Akça'nın bu çeşit için iyi bir tozlayıcı olduğunu, bununla birlikte Akça ile tozlanan Williams armutlarında meyve tutumunun sağlanamadığını bildirmektedirler. Bulgularımızın araştırmacıların sonuçlarıyla kısmen uyduğu görülmektedir.

İki yıl boyunca elde edilen bulgulara göre Akça x Akça kombinasyonunun kesinlikle uyumsuz olduğu, Akça armudu için Ankara, Beurre Clairgeau, Passe Crassane

armut çeşitleri ve Ahlat tipinin uygun tozlayıcılar olduğu, bununla birlikte Akça'nın sadece Beurre Clairgeau ve Passe Crassane çeşitleri için iyi bir tozlayıcı olduğu, laboratuvar koşullarında tozlanmadan 2, 4 ve 6 gün sonra dişicik tepesinde çimlenen çiçek tozu ve dişicik borusunun dip kısmına ulaşan çiçek tozu çim borusu sayıları ile dişicik borusunda en iyi gelişen çiçek tozu çim borusunun uzunluğu dikkate alınarak yapılan incelemelerle saptanmıştır. Bulgularımızda birçok kombinasyonda en yüksek değerlere genellikle tozlanmadan sonra 4. günde ulaşıldığı, bununla birlikte en iyi sonuçların 6. günde alındığı kombinasyonların bulunduğu görülmektedir. Koyuncu ve Aşkın (1992) da armutlar üzerindeki çalışmalarında tozlanmadan sonra geçen gün sayısı olarak esas aldıkları 2, 4, 6 ve 8 günden genellikle 8. günde sonuçların değişmediğini ifade etmişlerse de, Dokuzoğuz (1964) ve Dumanoglu vd'nin (1997) bahçe koşullarında doğrudan meyve tutumunu esas aldıkları melezleme sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, özellikle Akça x Ankara, Akça x Williams ve Akça x Ahlat tipi ile Ankara x Akça ve Williams x Akça kombinasyonlarında bu sürenin çiçek tozu çim borularının dişicik borusunun dip kısmına ulaşması bakımından genişletilmesinde yarar olacağı düşünülmektedir. Bu tez çalışmasının kapsamı içerisinde yer almamakla birlikte bahçe koşullarında gerçekleştirilen ve aynı kombinasyonları içeren melezlemeler sonrasında elde edilen henüz yayınlanmamış meyve tutumu sonuçları da bu bulguyu destekler niteliktedir.

KAYNAKLAR

- ANONİM 1996.** Ankara İli İklim Kayıtları (1996). T.C. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ANONİM 1997.** Ankara İli İklim Kayıtları (1997). T.C. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ANONİM 1998.** Tarım İstatistikleri Özeti 1997. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları: 2137, s. 1-49, Ankara.
- BELL, R.L. 1990.** Pears (*Pyrus*). In: J.N. Moore and J.R. Ballington (Editors), Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops 2. Acta Horticulturae 290, p. 655-696, Wageningen.
- BURGOS, L., BERENGUER, T. and EGEA, J. 1993.** Self- and cross-compatibility among apricot cultivars. Hortscience, 28 (2):148-150.
- DHALIWAL, S.S., AULAKH, P.S. and JAWANDA, J.S. 1982.** Investigations of floral biology in pear (*Pyrus communis* L.). II. Studies on pollen germination and pollination in relation to fruit-set. Punjab Horticultural Journal, 22 (3/4):164-168 [CAB Hort. Abstr.].
- DODDE, H. 1992.** Pears require good cross pollination. Fruitleelt-Den-Haag, 82 (41): 10-11 [CAB Hort. Abstr.].
- DOKUZOĞUZ, M. 1964.** Bazı önemli armut çeşitlerinin döllenme biyolojileri üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (2):68-84.
- DUMANOĞLU, H., ALAY, A. ve ADAKUL, F. 1997.** Ahlatın (*Pyrus elaeagnifolia* Pallas) bazı armut çeşitleri için tozlayıcılık özelliklerinin belirlenmesi. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül 1997, Yalova.
- ETİ, S. 1991.** Bazı meyve tür ve çeşitlerinde değişik *in vitro* testler yardımıyla çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi. Ç.Ü.Z.F Dergisi, 6 (1): 69-80.
- ETİ, S., PAYDAŞ, S., KÜDEN, A.B., KAŞKA, N., KURNAZ, Ş. ve ILGIN, M. 1995.** Adana ekolojik koşullarında denenen bazı seçilmiş badem tipleri ve Texas çeşidinde çiçek tozu canlılık, çimlenme yeteneği ve üretim miktarı ile çiçek tozu çim borusu büyümesi üzerinde araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 20 (6): 521-527.
- ETİ, S. 1996.** Yabancı kökenli bazı armut çeşitlerinin döllenme biyolojileri üzerinde araştırmalar. Bahçe, 25 (1-2): 11-19.
- ETİ, S., KAŞKA, N. ve GÖKÇE A. F. 1997.** Santa Maria ve June Beauty armut çeşitlerinin döllenme biyolojileri üzerinde araştırmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 21 (2): 171-179.
- FRIMANSLUND, E., 1983.** Pollen varieties for pears. I. Pollen germination and pollen tube growth. Forskning og Forsok i Landbruket, 34 (4): 197-202 [CAB Hort. Abstr.].
- HUDINA, M., SMOLE, J. and STAMPAR, F. 1993.** Fertilization in pear (*Pyrus communis* L.) cultivars Passe Crassane, Williams', Packham's Triumph and Beurre Bosc with regard to different pollinator varieties. Zbornik-Biotehniske Fakulteta Univerze v Ljubljani Kmetijstvo, 61: 75-81 [CAB Hort. Abstr.].

- KETCHIE, D.O., DRAKE, S. and FAIRCHILD, E.D. 1995.** Pollination of Beurre d'Anjou pear. Good Fruit Grower, 46 (9): 44-47 [CAB Hort. Abstr.].
- KHO, Y.O. and BAER, J. 1968.** Observing pollen tubes by means of fluorescence. Euphytica, 17: 298-302.
- KOYUNCU, F. ve AŞKIN, A. 1992.** Van ve çevresinde yetiştirilen standart ve mahalli bazı armut çeşitleri üzerinde sitolojik ve pomolojik çalışmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2 (1): 103-118.
- KURENNOI, V. N. 1985.** The possibility of using wild pears as pollinators of cultivated varieties in a one cultivar orchard. Povyshenie Urozhainosti Plodovyykh i Ovoshchnyykh Kul'tur: 34-38 [CAB Hort. Abstr.].
- LAYNE, R.E.C. and QUAMME, H.A. 1975.** Pears. In: J. Janick and J.N. Moore (Editors), Advanced in Fruit Breeding, Purdue University Press, West Lafayette, Indiana.
- MARCUCCI, M.C. and VISSER, T. 1987.** Pollen tube growth in apple and pear styles in relation to self-incompatibility incongruity and pollen load. Advances in Horticultural Science 1 (12): 90-94.
- MARTIN, F.W. 1958.** Staining and observing pollen tubes in the style by means of fluorescence. Stain Tech.15:125-128.
- MELLENTIN, W.M., WANG, C.Y. and WANG, S.Y. 1972.** Influence of temperature on pollen tube growth and initial fruit development in 'd'Anjou pear. Hortscience, 7 (6): 557-559.
- NYEKI, J. 1973.** The relationship between pollen tube development in the pear cultivars Clapp's Favourite and Williams' and the sugar concentration, time of tube development and temperature. Kiserletügyi Közlemenyek, 64: 23-31 [Hort. Abstr. 44 (1): 167 (1974)].
- NYEKI, J., GÖNDÖRNE, P.M. and SZABO, Z. 1994.** Recent data on fertilization of pear varieties. Acta Horticulturae, 367: 87-96.
- OKAY, Y. 1987.** Tömbül Fındık Çeşidi için Tozlayıcı Seçimi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, (yayımlanmamış), Ankara.
- ORAMAN, N. 1946.** Ankara armudu üzerinde morfolojik, fizyolojik ve biyolojik araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisi, 1 (15): 1-18 (ayrı basım), Ankara.
- ÖZBEK, S. 1943.** Çiçek Tomurcuğu Teşekkülü Esas Tutularak Kastamonu Dolaylarındaki En Önemli Meyve Türlerinin Verimliliğine Tesir Eden Biyolojik Faktörler Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Ziraat Enstitüsü Yayınları:143, s. 1-88 Ankara.
- ÖZBEK, S. 1977.** Genel Meyvecilik. Ankara Üniversitesi Basımevi, s. 1-386, Ankara.
- ÖZBEK, S. 1978.** Özel Meyvecilik. Ankara Üniversitesi Basımevi, s. 1-486, Ankara.
- ÖZÇAĞIRAN, R., AŞKIN, A. ve ÜLGER, M. 1989.** Kirazlarda çiçek tozu borusunun dişik borusu içersinde gelişmesinin incelenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (2): 41-51.
- STAHLY, E. A. 1988.** Pollinating 'Anjou' pears for early production. Proceedings of the Annual Meeting, Washington State Horticultural Association, 1987, 1988: 192-196 [CAB Hort. Abstr.].
- STEPHEN, W.P.1958.** Pear Pollination Studies in Oregon. Oregon Agricultural Experiment Station Technical Bulletin: 43, s. 3-43, Corvallis.

- TOLSTOLIK, L.N. 1990.** Self fertility and capacity for mutual cross pollination in promising pear varieties. Sadovodstvo i vinogradarstvo, 12:27-29 [CAB Hort. Abstr.].
- ÜLKÜMEN, L. 1938.** Malatya'nın Mühim Meyve Çeşitleri Üzerinde Morfolojik, Fizyolojik ve Biyolojik Araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, Ankara.
- VASILAKAKIS, M. and PORLINGIS, I.C. 1985.** Effect of temperature on pollen germination, pollen tube growth, effective pollination period, and fruit set of pear. Hortscience, 20 (4): 733-735.
- WESWOOD, M.N., 1993.** Temperature Zone Pomology. Timber Press, p. 1-523, Portland, Oregon.
- YAMADA, H., NAKAJIMA, K., YAMAZAWA, Y. and KUROI, I. 1991.** Effect of pollination and giberellin treatments on fruit set and development of the European pear (*Pyrus communis* L. var. *sativa* DC.) cv. Le Lectier. Journal of Japanese Society for Horticultural Science, 60 (2): 267-273 [CAB Hort. Abstr.].



ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Ankara ili Ayaş ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1990'da girdiği Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nden 1994 yılında mezun oldu. 1994'de Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı.

1996 yılından itibaren Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

