



**BAZI *PRUNUS* TÜRLERİNDE MUHAFAZA  
SICAKLIĞININ POLEN CANLILIĞI VE  
İN-VİTRO ÇİMLENME KAPASİTESİ  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**MERVE NUR AYTAS**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI  
PROF. DR. ÇETİN ÇEKİÇ**

**Haziran-2019**

**Her hakkı saklıdır**

T.C.  
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAZI *PRUNUS* TÜRLERİNDE MUHAFAZA SICAKLIĞININ  
POLEN CANLILIĞI VE İN-VİTRO ÇİMLENME  
KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

MERVE NUR AYTAŞ

TOKAT  
Haziran-2019

Her hakkı saklıdır

**Bu tez çalışması;**

Merve Nur AYTAŞ tarafından hazırlanan “Bazı *Prunus* Türlerinde Muhafaza Sıcaklığının Polen Canlılığı ve in-Vitro Çimlenme Kapasitesi Üzerine Etkisi” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 20 Haziran 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı 'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri


İmza

Danışman  
Prof. Dr. Çetin ÇEKİÇ  
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Üye  
Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU  
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Sinem ÖZTÜRK ERDEM  
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

  
.....  
  
.....  
  
.....

ONAY  
  
20 Haziran 2019  
Prof. Dr. Çetin ÇEKİÇ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

  
MERVE NUR AYTAŞ

Haziran- 2019

# ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

### BAZI *PRUNUS* TÜRLERİNDE MUHAFAZA SICAKLIĞININ POLEN CANLILIĞI VE İN-VİTRO ÇİMLENME KAPASİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

MERVE NUR AYTAŞ

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. ÇETİN ÇEKİÇ)

Tozlanma ve dölllenme çiçekli bitkinin yaşam döngüsünün çok önemli bir parçasıdır. İslah çalışmalarında kullanılması durumunda, tozlayıcı bitkilerin polenlerinin canlılığını korumak oldukça önemlidir. Bu nedenle, polenleri saklama koşullarının belirlenmesi gerekir. Bitkilerde polenlerin yüksek canlılık ve çimlenme kapasitesine sahip olması, başarılı dölllenme ve sonuç olarak başarılı meyve oluşumu için çok önemlidir. Günümüzde, özellikle ıslah çalışmalarında polenlerin canlılığı ve çimlenme kapasitelerinin nasıl korunacağı konusunda bilgi açığı bulunmaktadır. Bu çalışmada *Prunus* cinsi içindeki üç türe ait polenlerin değişik form ve sıcaklıktaki canlılık ve çimlenme kapasiteleri irdelenmiştir. Çalışmada badem, şeftali ve kiraz türlerinin çiçek tozları; oda sıcaklığında (24 °C) altı gün, buzdolabında (4 °C) otuz gün ve dondurucuda (-10 °C, -20 °C, -80 °C) yüz yirmi gün boyunca anter ve polen olarak muhafaza edilmiştir. Muhafaza koşullarından periyodik olarak alınan çiçek tozları % 15 sükröz içeren % 1' lik agar besiyerinde canlılık ve çimlenme testleri yapılmıştır. Çiçek tozu olarak depolanan polenler doğrudan ortama ekilirken, anter olarak muhafaza edilen çiçek tozları on iki saat boyunca halojen lambaların altında tutularak polen taneleri elde edilip ekim gerçekleştirilmiştir. Farklı saklama koşullarında muhafaza edilen polenlerin canlılık ve çimlenme kapasitelerinin sonuçları değerlendirilmiştir.

2019, 66 SAYFA

**ANAHTAR KELİMELER:** Anter, Canlılık, Çimlenme, İn-vitro, Muhafaza, Polen

# **ABSTRACT**

## **MASTER THESIS**

### **INFLUENCE OF STORAGE TEMPERATURE ON VIABILITY AND IN-VITRO GERMINATION CAPACITY OF POLLENS OF SOME *PRUNUS* SPECIES**

**MERVE NUR AYTAS**

**TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**DEPARTMENT OF HORTICULTURE**

**SUPERVISOR: PROF. DR. CETIN CEKIC**

Pollination is a very important part of the life cycle of a flowering plant. In the case of use in breeding studies, it is important to preserve the viability of pollens of pollinator plants. So, it needs to determine storing conditions in order to maintain germination capability of pollens. The high viability and germination capacity of pollens in plants are crucial for successful fertilization and consequently successful fruit formation. Today, there is a great deal of change in how the viability and germination capacities of flower pollen, which are preserved in various forms and environments. Therefore, the pollens almond, peach and sweet cherry species in the *Prunus* genus were stored at room temperature (24 °C) for nine days, in refrigerator (4 °C) for thirty days and freezer (-10 °C, -20 °C, -80 °C) for one hundred twenty days as pollen grains and as anther form of flower in this study. Pollens in these conditions were taken in periodic interval, then viability and germination tests on agar medium, with 1 % concentration containing 15 % sucrose, were carried out. While the pollens stored as grains were sown on medium directly, the anthers were kept under halogen lamps for twelve hours to obtain pollen grains and then sown. The results of viability and germination capacity of pollens in different storing conditions were evaluated.

2019, 66 PAGE

**KEYWORDS:** Anther, Germination, In-vitro, Pollen, Storage, Viability

## ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bana yol gösteren, bilgileriyle beni aydınlatıp, öğüt ve tavsiyeleriyle her türlü yanımda olan, yüksek lisans tezimin planlanması ve yürütülmesinde bilgi ve desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Çetin ÇEKİÇ'e, yüksek lisans denememde yardımını esirgemeyen ve her ihtiyaç anında gerekli ilgiyi gösteren sayın Dr. Öğr. Üyesi Sinem ÖZTÜRK ERDEM'e, aynı zamanda Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU'na, her zaman yanımda olup beni destekleyen, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen ve bu yolda akademik olarak ilerlemem için beni teşvik eden aileme teşekkürü bir borç bilirim.

**MERVE NUR AYTAŞ**

**Haziran- 2019**

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>ÖNSÖZ</b> .....	iii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	iv
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	v
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	vi
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	viii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. LİTERATÜR ÖZETLERİ</b> .....	7
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	20
3.1. Materyal.....	20
3.1.1. Araştırma yılı ve yeri.....	20
3.1.2. Bademin çiçek yapısı ve döllenme biyolojisi.....	20
3.1.3. Şeftalinin çiçek yapısı ve döllenme biyolojisi.....	22
3.1.4. Kirazın çiçek yapısı ve döllenme biyolojisi.....	23
3.2. Yöntem.....	24
3.2.1. Çiçek tomurcuklarının alınması.....	24
3.2.2. Çiçek tozlarının elde edilmesi ve muhafazası.....	24
3.2.3.Çiçek tozu canlılık oranlarının belirlenmesi.....	27
3.2.4. Çiçek tozu çimlenme oranlarının belirlenmesi.....	29
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	31
4.1. Canlılık Oranı.....	31
4.2. Çimlenme Oranı.....	34
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	55
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	60
<b>7. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	66



## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
°C	Santigrat derece
mm	Milimetre
g	Gram
C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	Sakkaroz

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
IKI	Iodine + Potassium Iodide
NBT	P-Nitro Blue Tetrazolium
FDA	Fluorescein Diacetate
TTC	Triphenyl Tetrazolium Chloride
MTT	Thiazolyl Blue Tetrazolium Bromide
pH	Power of Hydrogen

## ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Badem, şeftali, kiraz balon dönemi çiçek tomurcukları.....	24
Şekil 3.2. Ağaçlardan toplanan balon dönemi çiçek tomurcukları.....	25
Şekil 3.3. Anterlerin filamentlerinden ayrılması.....	25
Şekil 3.4. Ependorf tüplerin içerisine aktarılan anterler.....	25
Şekil 3.5. İçerisinde anterlerin olduğu ependorf tüplerin desikatöre yerleştirilmesi.....	26
Şekil 3.6. Anter olarak ve anterden ayrılmış olarak saklanacak polenler.....	26
Şekil 3.7. Depolanacak olan anter ve çiçek tozlarının olduğu petrilerin ağızlarının parafilm ile kapatılması.....	26
Şekil 3.8. Ağızları kapatılan petrilerin kutulara konularak muhafaza edilecek sıcaklık koşullarına kaldırılması.....	27
Şekil 3.9. Canlılık testi için bulunduğu muhafaza koşulundan çıkarılıp TTC testi uygulanan çiçek tozları.....	28
Şekil 3.10. TTC testi yapmak için yirmi dört saat halojen ışık altında bekletilen anterler ve ışık mikroskobunda görüntülenen çiçek tozları canlılığı.....	28
Şekil 3.11. Çimlendirme testi için ortamların hazırlanması.....	29
Şekil 3.12. Hazırlanan ortamın cam petrilere dökülmesi ve çiçek tozunun serpilmesi..	30
Şekil 3.13. Yirmi dört saat sonunda çimlenen çiçek tozlarının ışık mikroskobunda görüntülenmesi.....	30
Şekil 4.1. Nonpareil badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E).....	43
Şekil 4.2. Nikitsky badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E).....	44
Şekil 4.3. Red Haven şeftali çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E).....	45
Şekil 4.4. Elegant Lady şeftali çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E).....	46
Şekil 4.5. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E).....	47
Şekil 4.6. North Wander kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E).....	48
Şekil 4.7. Nonpareil badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E).....	49
Şekil 4.8. Nikitsky badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E).....	50

Şekil 4.9. Red Haven şeftali çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E).....	51
Şekil 4.10. Elegant Lady şeftali çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E).....	52
Şekil 4.11. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E).....	53
Şekil 4.12. North Wander kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E).....	54



## TABLO LİSTESİ

<b><u>Tablo</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan tür ve çeşitler.....	20
Tablo 3.2. Muhafaza ortam ve süreleri.....	27
Tablo 4.1. Nonpareil badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)......	37
Tablo 4.2. Nikitsky badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)......	38
Tablo 4.3. Red Haven şeftali çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)......	39
Tablo 4.4. Elegant Lady çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)......	40
Tablo 4.5. 0900 ziraat kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)......	41
Tablo 4.6. North Wander kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)......	42

# 1. GİRİŞ

Meyvecilik alanında köklü bir kültüre sahip olan ülkemiz iklim çeşitliliği, coğrafi yapısı ve birçok meyve türünün gen merkezi olması sebebiyle yetiştiricilik bakımından yüksek üretim potansiyeline sahiptir. Ülkemiz ekolojik koşullar açısından birçok meyve türünün yetiştirilmesine olanak sağlamasının yanı sıra, bazı bölgelerinde birim alandan elde edilen verim, birçok ülkede belirlenen değerlerin gerisinde bulunmaktadır. Buna bağlı olarak, dış pazarların isteğine uygun çeşitlerin yeterli düzeyde üretilmediği ve Avrupa ülkelerine kıyasla daha düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle meyve üretimini arttırmak ve yeni çeşitler elde etmek için, birçok ıslah çalışması yapılmaktadır (Odabaş, 1976; Aktaş, 1998).

Çiçekli bitkilerde tozlanma, döllenmeyi sağlayan ilk eylem ve ürün miktarını belirleyen en önemli faktör olup, aynı zamanda, meyve şeklini ve büyüklüğünü de etkilemektedir. Polen, erkek organlarda olduğu için bunların dişi organ üzerine taşınarak döllenmeyi sağlayabilmelerinde tozlanma faktörü önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle bitkilerde erkek eşey hücresi olan polenlerin sağlıklı gelişmesi, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması arzu edilir. Polen kalitesi olarak nitelendirilen bu özelliklerin yanında, çiçeklerde üretilen polenlerin kantitatif yönden de yüksek değerler taşıması istenmektedir. Ayrıca bir çeşidin çiçeklerinde üretilen toplam polen miktarının yanı sıra, morfolojik yönden normal gelişmiş polen miktarının da yüksek olması büyük önem taşımaktadır (Eti, 1990; Normand ve ark., 2002).

Bazı durumlarda gerçekleşen partenokarpik (fıs) meyve oluşumu büyük oranda protandry durumuna ve tozlayıcıların çiçek tozu kalitesine bağlıdır. Partenokarpik meyve türleri dışında tohum ve meyve oluşumunun ilk koşulu; çiçek eşey organları ile eşey hücrelerinin sağlıklı olmasıdır. Bitkilerde erkek eşey hücresi olan çiçek tozlarının sağlıklı gelişmesi, çiçek tozu miktarının fazla olması, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması döllenmede ki başarıyı arttırmaktadır (Eti, 1990).

Doğada rüzgâr, su, insanlar, kuşlar, bazı memeli hayvan türleri ve böcekler tozlayıcı olarak görev yaparlar. Bu tozlayıcılar içinde en etkilileri ise hedefleri doğrudan çiçekler

olması nedeniyle böceklerdir. Tozlayıcı böcekler içerisinde en önemli yeri tutan böcekler ise arılardır (Yılmaz, 2016).

Dünya üzerindeki bitkilerin % 70'inin polinasyonu arılar tarafından sağlanmakta, gerçekleşen polinasyonun % 80'inden fazlası da bal arılarınca yapılmaktadır (Özbilgin, 1999). Şunu da vurgulamak gerekir ki, arıların yaptığı tozlanma sadece yabancı tozlanmaya ihtiyaç duyan bitkilerde değil, kendine döller olanlarda da ürünün kalite ve miktarını etkilemektedir (Free ve Williams, 1976).

Çiçekli bitkilerin temel tozlayıcısı olarak kabul edilen rüzgâr, hem homojen tozlanma sağlayamaması, hem de ağır çiçek tozlarını taşıyamaması yüzünden birçok bitki türlerinde tozlanma için yeterli olamamaktadır. Çiçeklerin tozlanması için arılara, arıların da beslenmesi için çiçeklere ihtiyaçları vardır. Kaliteli ve yüksek verimli ürün elde etmek, modern meyve yetiştiriciliğinin en önemli amacıdır. Yabancı tozlanan bitkilerin hemen hemen tamamında, kendine tozlanan bitkilerin ise birçoğunda arıların yapmış olduğu tozlanma verim artışına neden olurken, ürünün de kalitesini arttırmaktadır. Yetersiz tozlanma ve dölllenme sonucunda şekilsiz, çarpık, tatsız ve pazar değerleri düşük meyveler oluşmaktadır (McGregor, 1976; Free, 1993). Sert çekirdekli, yumuşak çekirdekli ve sert kabuklu meyvelerin yanında erselik yapıda çiçeklere sahip olan üzümü meyvelerde kaliteli ve fazla meyve tutumu için tozlanmanın çok iyi bir şekilde gerçekleşmesi gerekmektedir (Karadeniz, 2015).

Bu özellikler bitki ıslahçıları, genetikçiler ve üreticiler açısından büyük değer ifade etmektedir. Melezleme ıslahında kullanılacak ebeveynlerin seçiminde, çiçek tozu canlılık ve çimlenme durumlarının bilinmesi, melezlemenin başarısını etkileyen unsurlardan birini oluşturmaktadır. Bundan dolayı, ıslah programının etkinliğinin artırılması ve bahçe tesisinde uygun tozlayıcı tespiti için çiçek tozu kalitesinin belirlenmesi gereklidir (Özdemir Eroğlu ve Mısırlı, 2016).

Islah çalışmalarında kullanmak amacıyla çiçek tozlarının depolanması ve canlılık yeteneğini koruması oldukça önemlidir. Çiçek tozlarının muhafazası konusunda ilk bilgiler eski tarihlere dayanmakta ve bu konuya ait istatistiksel araştırmalar ise 19.yy

sonlarında başladığı bilinmektedir. Bazı türlerde kendine uyumsuzluk olması veya tozlayıcı çeşitlerle ana çeşidin çiçek açma döneminin farklı zamanlarda olması önemli bir sorundur. Dolayısıyla ekonomik yönden çok iyi özelliklere sahip çeşitlerle üretimin yapılamayacağı söz konusudur (Sağlam, 1995; Aktaş, 1998).

Bir çiçeğin kendi çiçek tozu veya aynı kromozom yapısına sahip diğer bir çiçeğin poleni ile döllenmesi ile kendine verimlilik, eğer bir çiçeğin meyve bağlaması için, genotipi farklı olan bir bitkiden gelen çiçek tozu ile döllenmesi durumunda kendine uyumsuzluk söz konusudur (Özçağırın ve ark., 1989). Bu nedenle, kendine uyumsuzluğun olduğu birçok meyve tür ve çeşitlerinde (örneğin; kiraz, badem, elma) tozlanma ve döllenmede sorun çıkmaktadır. Böyle bir durumda meyve tutumunu sağlamak için mutlaka yabancı döllenmeye ihtiyaç vardır. Bu durumlarda yabancı döllenmeyi gerçekleştirebilmek için depolanmış çiçek tozları kullanılabilir (Aktaş, 1998).

Uyumsuzluğun ve meyve tutumunun tozlanma yoluyla saptanması, çiçek tozu canlılığının belirlenmesi ve çiçek tozunun incelenmesi gibi çalışmalarda da çiçek tozunu depolama zorunluluğu vardır (Gemici, 1991).

Protandry gösteren çeşitlerde çiçek tozlarının önceden alınıp depolanması, protogyny çiçek biyolojisine sahip olanlarda ise eğer kendine tozlama yapılacaksa çiçek tozlarının bir yıl önceden alınıp muhafaza edilmesi gerekmektedir (Aktaş, 1998).

Çiçek tozlarının kendileme ve değişik melezleme kombinasyonlarında uygun tozlayıcı olarak kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek amacıyla doğal koşullarda yapılacak döllenme biyolojisi çalışmaları yanında bu tip çalışmalardan elde edilecek sonuçların yorumlanmasında bir karşılaştırma kriteri olması bakımından laboratuvarında in-vitro koşullarda yapılan çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri de önem kazanmaktadır (Paydaş ve ark., 1996).

Çiçek tozlarının canlılıklarını muhafaza edebilmelerinde sıcaklık koşulları kadar önemli olan diğer faktör de çiçek tozlarının içerdiği nem oranıdır. Genel olarak % 3.2 - % 7.5 arasındaki oranlarda nem içeren çiçek tozunun saklama için uygun olduğu bildirilmiştir

(Luza ve Polito, 1988a). Ayrıca çevre oransal nem de oldukça önem teşkil etmektedir. Uygun çevre oransal nemi % 0-50 arasında olmalı, özellikle % 30 civarındaki oransal nem de daha olumlu sonuçlar alındığı gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarda düşük sıcaklıklarda ve düşük nem içeriğinde çiçek tozlarının uzun süre canlılığını koruyacak şekilde saklanabildiği gözlemlenmiş ve bu durum çiçek tozlarının saklanarak tozlanmada kullanılmasını sağlayabilecektir. Bu konuda yapılan birçok araştırma sonucunda, düşük sıcaklıklarda ve uygun nem oranına sahip koşullarda depolanan çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek bir oranda olduğu belirlenmiştir. Günümüzde farklı ekolojilerde, değişik birçok meyve tür ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme durumlarının belirlenmesinde farklı yöntemlerin kullanıldığı çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Vitagliano ve Viti, 1989; Ateyyeh, 2005; Koyuncu ve Tosun, 2005; Tosun ve Koyuncu, 2007; Asma, 2008; Sütyemez, 2011; Çavuşoğlu ve Suluoğlu, 2013).

İn-vitro ortamda polen canlılık düzeyini belirlemede kullanılan değişik boyama teknikleri; çiçek tozu enzim aktivitelerini, hücre bütünlüğünü ve çekirdeğin boyanabilirliğini (canlılığını sürdürebilecek çiçek tozlarının boyanabilmesi) tespit etme esasına dayanarak belirlenmektedir. Fakat bütün meyve türleri için geçerli olabilecek tek bir boya ve tek bir yöntem elde edilememiştir. Çünkü araştırmalardan elde edilen bulgular meyve tür ve çeşidine, kullanılan boya maddelerine ve etkili maddenin dozuna göre büyük farklılıklar göstermiştir (Bolat ve Güleriyüz, 1994b). Bu konuda farklı tür ve çeşitlerin çiçek tozlarında farklı canlılık testleri kullanılarak birçok araştırma yapılmıştır (Norton, 1966; Bolat ve Güleriyüz, 1994b; Eti ve ark., 1998; Ilgın ve ark., 2007; Kalyoncu ve ark., 2013).

Çiçek tozu canlılığını belirlemede kullanılan boyama teknikleri; çiçek tozu enzim aktivitelerini, hücre bütünlüğünü ve çekirdeğin boyanabilirliğini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla, asetokarmin, propione carmin, anilin mavisi, Alexander boyası (Alexander's stain), IKI (iyotlu potasyum iyodür), FDA (flourescein diacetat), NBT (p-nitro blue tetrazolium), MTT (2,5-diphenyl tetrazolium bromide) ve TTC (2-3-5-triphenyl tetrazolium chloride) kullanılmaktadır. Söz konusu testler, uygulama kolaylığı



ve kısa sürede sonuca ulaşabilme avantajları nedeniyle tercih edilmektedir. Ancak bazı meyve tür ya da çeşitlerinde farklı bulgular elde edilebilmektedir. Bundan dolayı, çiçek tozu kalitesinin belirlenmesinde çimlenme testlerinin de yapılmasında yarar vardır (Norton, 1966; Vizintin ve Bohonec, 2004).

Yüksek canlılık özelliğine sahip çiçek tozlarının çimlenme yetenekleri ise büyük oranda ortamdaki besin maddesi miktarı ve çevre şartlarına bağlıdır. Çiçek tozları için en uygun çimlenme şartlarının, çiçek tozlarının alındığı bitki tür ve çeşidine göre büyük değişiklik gösterdiği belirtilmiştir (Kalyoncu ve ark., 2013).

Günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından, değişik bitki tür ve çeşitlerine ait çiçek tozlarının, farklı çimlendirme ortamlarında, değişik besin ortamları ve çimlendirme yöntemleri kullanılarak çiçek tozu çimlendirme testlerine dair araştırmalar yapılmıştır (Ayfer, 1959; Eti ve ark., 1989; 1990; 1996; 1998; Koyuncu ve ark., 2000; Çetin ve Soylu, 2006; Sütyemez, 2007; Dalkılıç ve Mestav, 2011; Günver ve ark., 2011).

Çimlenme testlerinde genellikle asılı damla veya petri-agar yöntemleri kullanılmaktadır. Çimlenme ortamı agar, su ve şeker içermektedir (Eti, 1991; Bolat ve Pırlak, 1999).

Çiçek tozlarının optimal çimlenme düzeyleri, bitki tür ve çeşidine, ortamın besin maddesi içeriğine, nem, basınç, pH durumu ve ekolojik koşullara göre değişebilmektedir (Eti, 1990; Gerçekçioğlu ve ark., 1999; Koyuncu ve ark., 2000; Voyiatzis ve Paraskevopoulou-Paroussi, 2002). Bu faktörlerden bir veya birkaçının olumsuz olması durumunda, canlılık düzeyleri yüksek olsa dahi çiçek tozlarının çimlenemedikleri yapılan çalışmalarda belirlenmiştir.

Çiçek tozlarının in-vitro ve in-vivo koşullarda çimlenebilmesi için kullanılan besin maddeleri, olgun bir çiçek tozunun kendi bünyesinde depo edilmektedir. Ancak çiçek tozunun bünyesinde bulunan besin maddeleri çim borularının tohum taslaklarına ulaşması için çoğu zaman yeterli olmamaktadır. Bu durumda çiçek tozlarının çimlenmesi dişicik borusu içerisindeki bazı besin maddelerinin kullanımı ile mümkün olmaktadır. Sakkaroz bu maddelerin en önemlisidir. Bunun dışında bor, kalsiyum,

potasyum, magnezyum ve giberellik asit gibi bazı mineraller ve büyüme düzenleyici maddeler, polen çimlenmesi için gereklidir (Ünal, 1988; Young ve Stanton, 1990).

Bitki biyoteknolojisi alanındaki önemli gelişmeler sayesinde, bugün artık ıslah çalışmaları çok daha hızlı ve başarılı olarak yürütülmekte ve bilimsel çalışmaların ticari sonuçları da alınmaya başlanmaktadır.

Günümüzde ıslah açısından oldukça büyük öneme sahip olan çiçek tozlarının değişik şekil ve ortamlarda muhafaza şeklinin canlılık ve çimlenme kapasitelerinin ne şekilde değiştiğine ilişkin bir çok tür için kapsamlı çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir.

Çalışmamızda *Prunus* cinsi içinde yer alan badem, şeftali ve kiraz türlerinde farklı ortamlarda, değişik sürelerde, anter ve polen olarak saklanması canlılık ve çimlenme yeteneğine vereceği tepkiler incelenerek; meyve tür ve çeşitlerinin çiçek tozlarının saklanması için uygun muhafaza koşulları belirlenerek, ıslah çalışmalarında kullanılacak olan çiçek tozu materyalinin istenilen zamanda kullanılmasına olanak sağlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca çiçek tozlarının muhafazasında kullanılan anter yöntemi bu alanda bir ilk olup ileride yapılacak çalışmalar için de kaynak niteliğindedir.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Meyve türlerinde tozlanma ve dölleme temel öğelerinden birini oluşturan polenlerin çimlenme ve canlılık oranlarının yüksekliği birçok türde avantaj sağlamaktadır. Canlılık durumu, çimlenme yeteneği ve morfolojik homojenlik, çiçek tozu kalitesiyle ilgili olan en önemli özelliklerdir. Bu özellikler bitki ıslahçıları, genetikçiler ve üreticiler açısından büyük değer ifade etmektedir. Melezleme ıslahında kullanılacak ebeveynlerin seçiminde, çiçek tozu canlılık ve çimlenme durumlarının bilinmesi, melezlemenin başarısını etkileyen unsurlardan birini oluşturmaktadır. Bundan dolayı, ıslah programının etkinliğinin artırılması ve bahçe tesisinde uygun tozlayıcı tespiti için çiçek tozu kalitesinin belirlenmesi gereklidir.

Çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme düzeyleri belirleme ve ıslah çalışmalarında genel olarak, çiçek tozu alım zamanı çiçeklenme başlangıcında tam açmak üzere olan (henüz açmamış balon döneminde) çiçekler kullanılmakta ve farklı dönemlerde alınmış çiçek tozu çalışmalarına rastlanılmamıştır. Gerek muhafaza gerektiren durumlarda ve gerekse anlık in-vivo melezlemelerde dış ortamdan yabancı çiçek tozu karışmadan, dolayısıyla tomurcuklar daha açmadan (geç balon dönemi) alınması güvenilir döllerin elde edilmesinde önemlidir (Öztürk Erdem ve Çekiç, 2016).

Eti (1991), doğal koşullarda gerçekleşen tozlanma ve dölleme olaylarında, çiçek tozlarının canlılık düzeyinin, dış ortam koşullarının çimlenme için uygunluğunun, tozlayıcı çeşit ile tozlanan çeşitlerin karşılıklı uyum sağlamalarının önemli olduğunu ve herhangi bir çeşidin tozlayıcı olarak uygunluğunu tespit etmek için, laboratuvar koşullarında (in-vitro) yapılan çiçek tozu çimlendirme ve canlılık testlerinin, doğal koşullarda (in-vivo) yapılan yapay tozlama çalışmalarına göre kısa zamanda sonuç verdiğini belirtmiştir.

İn-vitro ortamda polen canlılık düzeyi, değişik boya maddeleri kullanılarak, canlılığını sürdürebilecek çiçek tozlarının boyanabilmesi esasına dayanarak belirlenmektedir. Fakat bütün meyve türleri için geçerli olabilecek tek bir boya ve tek bir yöntem elde edilememiştir. Çünkü araştırmalardan elde edilen bulgular meyve tür ve çeşidine,

kullanılan boya maddelerine ve etkili maddenin dozuna göre büyük farklılıklar göstermiştir (Bolat ve Güteryüz, 1994b). Bu konuda farklı tür ve çeşitlerin çiçek tozlarında farklı canlılık testleri kullanılarak birçok araştırma yapılmıştır (Norton, 1966; Bolat ve Güteryüz, 1994b; Eti ve ark., 1998; Ilgın ve ark., 2007; Kalyoncu ve ark., 2013).

Çiçek tozu canlılık testleri; bazı kimyasal maddeler kullanılarak, çiçek tozlarının canlılık düzeylerine göre boyanması ve canlı, yarı canlı ve cansız çiçek tozlarının saptanması için yapılmaktadır. Değişik bitki türlerine ait çiçek tozlarında geniş araştırmalar yapılmış ancak yapılan çalışmalarda, meyve tür ve çeşidi ile uygulama yöntemine göre değişmek üzere çiçek tozlarının gerek canlılık, gerek çimlendirme testlerinde farklı sonuçlar tespit edilmiştir (Norton, 1966; Eti, 1991).

Elçi (1982), sıcaklığın 2-8 °C ve nispi nemin % 30-50 arasında bulunduğu desikatörler, çiçek tozlarının canlılıklarının devamı için elverişli ortamlardır. Çiçek tozları bir desikatörde kurutulup, ağzı iyi kapanmış küçük tüpler içerisinde -190 °C veya daha düşük sıcaklıklarda canlılıklarını çok uzun bir süre muhafaza edebilirler. Çiçek tozu muhafazasında nispi nemin % 50' den düşük olmasına dikkat edilmelidir. Bu amaçla içerisinde gliserin-su karışımı bulunan desikatörler de kullanılabilir. Böylece, 2-8 °C' de bekletilen çiçek tozları canlılıklarını uzun süre koruyabilirler.

Çimlenme testlerinde genellikle asılı damla veya petride agar yöntemleri kullanılmakta, çimlenme ortamı agar, su ve şeker içermektedir (Eti, 1991; Bolat ve Pırlak, 1999).

Odabaş (1976), çiçekte dölleme oranının dolayısıyla meyve tutumunun yüksek veya düşük olmasının çiçek tozunun çeşitli özellikleri ile yakından ilgili olduğunu, bu nedenle çeşitlerde çiçek tozlarının çimlenme güçlerinin bilinmesinin dölleme biyolojisinin temel şartı olduğunu bildirmiştir. Çiçek tozu fizyolojisinin araştırılması, dölleme ve ürünün kalite ve kantitesini artırmada önemli olan ıslah çalışmaları ile ilgili sorunların çözümlenmesinde çiçek tozu muhafazası büyük önem taşımaktadır.

Egea ve ark. (1992), sıcaklığın; kayısı çiçek tozlarının in-vitro ortamda çimlenmesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. 5 °C, 10 °C, 15 °C, 20 °C' de depolanan sekiz kayısı çeşidinin, in-vitro koşullarda çiçek tozu çimlenmesini ve polen tüpü gelişmesini gözlemlemişlerdir. Her sıcaklık derecesinde üç tekerrür kullanmışlardır. 5 °C' de muhafaza edilen çiçek tozları hariç diğer tüm koşullarda muhafaza edilen çiçek tozlarında çimlenmenin çok hızlı olduğu gözlemlenmiştir. 5 °C' de kırk sekiz saatin üzerinde polen tüpü gelişim oranında ilerleme çok az meydana gelmiştir. Diğer sıcaklık koşulları arasında önemli bir fark gözlemlenmemiştir. Çiçeklenme süresince düşük sıcaklığa karşı adaptasyonu belirlenen çeşitlerde çiçek tozu, diğer sıcaklık koşullarındaki kadar 5 °C deki uygulamada da çimlenme ve gelişme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Ege Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde yapılan bir çalışmada ceviz, vişne, kiraz, badem ve kayısı türlerine ait çeşitlerden alınan çiçek tozları kullanılmıştır. Alınan çiçek tozları kontrolsüz koşullarda, 4 °C, -20 °C ve -86 °C' de muhafaza edilmiştir. Periyodik aralıklarla yapılan in-vitro koşullardaki çimlendirme testleri sonucunda; kontrolsüz koşullarda muhafaza edilen çiçek tozları altı- on dokuz gün içerisinde çimlenme yeteneklerini kayb ettikleri saptanmıştır. 4 °C de muhafaza edilen çiçek tozları yüz on-iki yüz yirmi beş gün arasında, -20 °C ve -86 °C' de muhafaza edilen çiçek tozları ise çimlenme yeteneklerini diğer koşullara göre daha uzun sürede koruyabildikleri sonucuna ulaşmışlardır (Sağlam, 1995).

Bolat ve Güteryüz (1994a), Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü kayısı koleksiyon bahçesinde bulunan Hasanbey, Şalak, Hacıhaliloğlu ve Tokaloğlu çeşitlerine ait çiçek tozlarının oda koşullarında, -4 °C ve -18 °C' de bir yıllık muhafaza süresinde çimlenme düzeyinde meydana gelen değişimi araştırmışlardır. Çiçek tozlarının çimlenme düzeyinin belirlenmesi için asılı damla yönteminde % 15' lik sakkaroz konsantrasyonu kullanılmıştır. Oda koşullarında muhafaza edilen polenlerin çimlenme gücünün altı ay sonra sıfıra düştüğü, -4 °C ve -18 °C' de depolanan polenlerin yaklaşık bir yıl canlılığını sürdürdüğü ancak tüm çeşitlerde muhafaza süresi uzadıkça -4 °C ve -18 °C' deki polenlerin çimlenme oranlarının önemli ölçüde azaldığını tespit etmişlerdir.

Çalkan (1998), Oberle ve Watson'ın (1953), yaptıkları çalışmalarda şeftali, armut, elma ve üzüm çiçek tozlarının canlılığının belirlenmesi için % 1.5' lik TTC çimlendirme testinde ise % 10 sakkaroz + % 1 agar ortamını kullandıklarını, çiçek tozları TTC ile muamele edildiğinde canlı olanların oranının, çimlenen çiçek tozlarına göre daha yüksek olduğunu, buna göre test edilen meyvelerin çiçek tozları çimlenme kabiliyetinde olmasalar bile TTC muamelesinin süresi uzatılırsa veya sıcaklık yükseltirse çiçek tozlarının kırmızı renk oluşturabileceğini, çimlenme kabiliyeti olmayan çiçek tozlarında kırmızı renk oluşumunun, muhtemelen bunlarda bazı enzimlerin hala aktif formda kalmaya devam ettikleri izlenimini verdiğini, ortaya çıkan bu sonuçtan dolayı şeftali, armut ve üzümler için çiçek tozu çimlenebilirliğinin bir indikatörü olarak TTC' nin önemli olmadığını bildirmektedir.

Pırlak ve Bolat (2001), beş kayısı (Hasanbey, Mahmudun eriği, Karacabey, Şalak ve Şekerpare) ve üç kiraz (Napolyon, Salihli ve Sapıkısa) çeşidinde 5 °C- 20 °C arasındaki sıcaklıkların çiçek tozu çimlenmesine ve çim borusu uzunluğuna olan etkileri incelenmiştir. Çiçek tozu çim borusu uzunluğunun saptanması için iklim dolabında 24 saat bekletilen petrilere, çim borusu gelişimini durdurmak için kloroform uygulanmış ve oküler mikrometre ile çim borusu uzunlukları saptanmıştır. Genellikle bütün çeşitlerde 5 °C' den itibaren sıcaklığın yükselmesine paralel olarak çiçek tozu çimlenme oranı ve çim borusu uzunlukları artmıştır. Şalak kayısı çeşidi dışındaki bütün kayısı ve kiraz çeşitlerinde çimlenme oranı ve çim borusu uzunluğu yönünden en olumlu sonuçlar 15 °C- 20 °C' de elde edilirken, Şalak kayısı çeşidi için en uygun sıcaklığın 10 °C olduğu belirlenmiştir. 5 °C' de ise bütün çeşitlerde gerek çimlenme gerekse çim borusu uzunlukları diğer sıcaklıklardan daha düşük olmuştur.

Luza ve ark. (1987), yaptıkları araştırmada -20 °C sıcaklık ve % 33 oransal nemde altı ay saklanan çiçek tozlarının çimlenme oranını % 87 bulmuşlardır.

Eti (1990), bazı meyve türlerinde bir çiçekteki ortalama çiçek tozu miktarlarının çeşitlere göre değişmekle birlikte bademlerde, 154639 (101-23)–55011 (48-3) arasında değiştiğini saptamıştır.

Eti ve ark. (1990), yaptıkları araştırmada, Çukurova niversitesi kampüs alanı içinde doğal olarak yetişen erkek keçi boynuzu ağaçlarından elde edilen iek tozlarını materyal olarak kullanmışlardır. iek tozlarını sabit nem koşullarında dört ayrı muhafaza ortamında (oda sıcaklığı, 4 C, -4 C ve -18 C) depolamışlardır. Bu Şekilde depoladıkları iek tozlarına; % 5 sakkaroz, % 0.005 borik asit ve % 1 agar + % 10 sakkaroz karışımı hazırlanan besi ortamlarında, bir yıllık bir sürede belli aralıklarla çimlendirme testleri uygulamışlardır. Yapılan denemeler sonucunda; oda koşullarında muhafaza edilen iek tozlarının altı ay sonunda çimlenme yetenekleri sifıra düşerken, 4 C ve -18 C’ de muhafaza edilen iek tozlarının bir yıl sonunda çimlenme yetenekleri % 15 ve % 37 oranında olduğu belirlemişlerdir. Elde edilen verilerden; düşük sıcaklık ve muhafaza süresiyle, iek tozlarının canlılıkları ve çimlenme yetenekleri arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır.

Yine bu konuyla ilgili yapılan başka bir çalışmada, limon türünde dört kültür çeşidinin iek tozları sıvı azot içerisinde (-196 C)  buçuk yıl süreyle bekletilmiştir. Bir yıl sonra Seville, Hill Lemon ve Nepali Oblong çeşitlerine ait saklanan iek tozlarına çimlendirme testi yapılmış ve çimlenme oranının taze olanlarıyla benzer olduğu grlmştir. Fakat Italian eşidinin iek tozlarında çimlenme oranının taze olanlara göre oldukça düşük oranda (% 45, % 56) olduğu belirlenmiştir.  buçuk yıl sonra dört varyetenin kendi aralarında farklı olmalarına rağmen onlara ait taze iek tozlarıyla benzer çimlenme oranı gösterdiği gözlemlenmiştir. Daha sonra 25C’ de muhafaza edilen iek tozlarının üç hafta boyunca canlılıklarını kaybettiklerini belirlemişlerdir (Ganeshan ve Sulladmath, 1983).

Stanley ve Linskens’e (1985) atfen Eti (1991), iek tozu çimlendirme testlerinde agar + sakkaroz karışımlarının kullanılması sırasında, değişik karbonhidratların alınabilme kolaylığı olması, sabit hava oransal nemi ve agar yüzeyinde aerobik koşulların sağlanabilmesi gibi avantajlar yanında, ortam yüzeyinin kuruma tehlikesi, mantarsal enfeksiyonlar yönünden çok uygun bir ortam olması ve agar sıcaklığının iyi ayarlanamaması durumunda iek tozlarının sıcak etkisiyle çimlenme yeteneklerini yitirebilmesi gibi dezavantajların ortaya çıkabileceğini; canlılık testlerinin ise sonucu olumsuz etkileyecek ortam nemi, sıcaklık ve besin maddesi özellikleri gibi değişken

ortam faktörlerini içermemesi, uygulama kolaylığı ve kısa zamanda sonuca ulaşmak için in-vitro koşullarda yapılan çiçek tozu çimlendirme testlerine göre daha olumlu sonuçlar verdiğini belirtmiştir.

Benedikova (1988), bazı kayısı çeşitlerinde yapılan polen çimlendirme denemelerinde, % 15' lik sakkaroz konsantrasyonunun polen çimlenmesi için en uygun doz olduğunu ve bu ortamdaki çimlenme oranının çeşitlere göre değişmekle birlikte % 36.85- 41.00 düzeyinde olduğunu saptamıştır.

Ferri ve ark. (2008), Carolea, Frantolo, Leccino ve Moraiolo zeytin çeşitlerinde, üç farklı sıcaklıkta (-20 °C, 4 °C, ve 20 °C) ve üç farklı gün (7, 35 ve 200 gün) depolanan polenlerin çimlenme ve canlılık oranlarını, on farklı in-vitro çimlenme ortamına ekerek belirlemişlerdir. Canlılık ile çimlenme arasında lineer bir ilişki olmadığı sonucuna varmışlardır. En yüksek çimlenme oranı yedi gün (% 29.5) depolama uygulamasında gözlenirken en düşük çimlenme otuz beş gün (% 11.6) ve iki yüz gün (% 1.9) uygulamalarında elde edilmiştir.

Olmo (1942), asma polenlerini -12 °C' de ve % 28 oransal nem de dört yıl, Agarwal (1983) ise -19 °C' de altı yıl muhafaza edilebileceğini tespit etmişlerdir. Otterbacher ve ark. (1984) ahududu polenlerini -40 °C' de altı yıl süreyle muhafaza etmişler ve bu süre sonunda polenlerdeki çimlenme düzeyinin % 34 olduğunu saptamışlardır (Şenbaş, 2015).

Ak ve ark. (1992), bazı çimlendirme yöntem ve uygulamalarının çeşitli *Pistacia* türlerinin çiçek tozlarının çimlenmeleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada *Pistacia terebinthus*' un iki tipi (01-PT-03 ve 01-PT-06) ve *Pistacia atlantica*' nın iki tipi (01-PA-04 ve 01-PA-06) kullanmışlardır. Çimlendirme denemelerinde tüp, doymuş petri ve asılı damla yöntemlerini kullanmışlardır. Tüp yönteminde, *Pistacia terebinthus*' da en fazla çimlenme 01-PT-03 tipinde % 20 sakkarozda % 7.20, 01-PT-06 tipinde ise % 15 sakkarozda % 20.41 olarak saptanmıştır. *Pistaciaatlantica*'da ise en fazla çimlenme 01-PA-04 tipinde % 10 sakkaroz ortamında % 31.45, 01-PA-06 tipinde ise % 15 sakkaroz ortamında % 24.47 olarak saptanmıştır.



Doymuş petri yöntemine göre sakarozda en fazla çimlenme *Pistacia terebinthus*' un 01-PT-03 tipinde % 15' lik sakkaroz çözeltilisinde % 51.66, 01-PT-06 tipinde ise yine aynı dozda % 54.60 olarak bulunmuştur. *Pistacia atlantica*' da ise en fazla çimlenme 01-PA-04 tipinde % 10 sakkarozda % 52.33, 01-PA-06 tipinde ise % 15 sakkarozda % 61.19 olarak saptanmıştır. Asılı damla yönteminde ise sakkaroz uygulamasında en fazla çimlenme 01-PT-03 tipinde % 15 sakkarozda % 47.08, 01-PT-06 tipinde ise % 20 sakkarozda % 73.68 olmuştur. 01-PA-04 tipinde % 20 sakkarozda % 56.67, 01-PA-06 tipinde ise % 15 sakkarozda % 40.53 çimlenme saptanmıştır. Genel olarak % 10-15 sakkaroz diğer besin çözeltilerine göre daha iyi sonuç vermiştir. Çiçek tozu çimlendirme ortamları bakımından doymuş petri yöntemi öteki yöntemlere göre çimlenme üzerine daha olumlu etkide bulunmuştur.

Çukurova Üniversitesinde yapılan bir araştırmada; elma, armut, kiraz, vişne ve erik türlerine ait on çeşitten alınan çiçek tozları, canlılık ve çimlendirme testlerinde materyal olarak kullanılmıştır. 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 karışımları kullanılmıştır. Ayrıca canlılık testleri için 2,3,5 triphenyl tetrazolium chloride (TTC), fluorescein diacetate (FDA) ve iyotlu potasyum iyodür (IKI) çözeltilerinden yararlanılmıştır. Elde edilen veriler ışığında, meyve tür ve çeşitleri arasında çiçek tozu canlılık ve çimlenme yetenekleri yönünden büyük farklılıklar gözlenmiştir. Bu durumda sonuç olarak incelenen çeşit için en uygun canlılık testi veya çimlendirme ortamının ancak o çeşit için yapılacak özel testlerle ortaya çıkarılabileceği belirtilmiştir (Eti, 1991).

Öz ve Kaşka (1984), Ege Bölgesinde yetiştirilen önemli kiraz çeşitlerinin çiçek tozlarına uyguladıkları çimlendirme testlerinde % 0, % 10, % 15 ve % 20' lik sakkaroz konsantrasyonlarını kullanmışlardır. Yüksek çimlenme yüzdesinin % 15' lik sakkaroz konsantrasyonundan elde edildiği sonucuna varmışlardır.

Mehri ve ark. (2015), zeytinde çiçek tozu çimlenmesine depolama sıcaklığı ve süresinin etkilerine ilişkin yaptıkları bir çalışmada Koroneik, Frantoio, Manzanilla ve Nabali zeytin çeşitlerinin hepsinin düşük sıcaklığa büyük bir tolerans gösterdiğini tespit

etmişlerdir. Depolama süresinin bir aydan on iki aya kadar uzatabilmesine yönelik çalışmada ise sonuç sürenin gittikçe azaldığı yönünde olmuştur. Oda sıcaklığında (25 °C) çiçek tozları bir ay sonra ölmeye başlarken -20 °C ve 10 °C' de ölümler altı ay sonra başlamıştır.

Şeftalide yapılan bir çalışmada dokuz şeftali çeşidinden alınan çiçek tozları üç ay süreyle 0 °C ve 12 °C' de muhafaza edilmiştir. Üç ay sonunda yapılan çimlendirme denemesinde 0 °C' de muhafaza edilenler, 12 °C' de muhafaza edilenlere oranla daha yüksek bir çimlenme yüzdesi gözlemlenmiştir (Poonnachit ve ark., 1984).

Ergün (1976), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama bahçesinde bulunan Ekmek, Göbek, Limon ve Havan ayva çeşitlerinin çiçek tozlarının % 5, % 10, % 15 ve % 20 sakkaroz konsantrasyonlarındaki çimlenme oranını incelemiştir. Ayrıca sakkaroz konsantrasyonunun üzerinde 'asılı damla', 'doymuş petri' ve 'agar' yöntemleri arasında karşılaştırma yaparak en iyi yöntemi araştırmıştır. Sonuç olarak; Göbek ayva çeşidi en verimli çeşit olarak saptanmış ve en uygun çimlenme ortamı olarak % 10' luk sakkaroz konsantrasyonu olduğu bulunmuştur. Ayrıca 'asılı damla' yönteminin diğer yöntemlerden daha iyi sonuç verdiği için en iyi yöntem olarak belirlemiştir. Bunu sırasıyla 'agar' ve 'doymuş petri' yöntemleri izlemiştir. Çeşitlere ait çiçek tozlarının muhafaza sürelerini araştırmış ve Göbek çeşidinin daha uzun bir sürede çimlenme gücünün düştüğünü, diğer çeşitlerde ise çimlenme oranlarının hızlı bir düşüş gösterdiğini saptamıştır.

Yunanistan da yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan, A, B, C olarak adlandırılan üç Antep fıstığı klonu kullanılarak yapılan çalışmada C klonundan elde edilen çiçek tozları 5 °C, 10 °C, 23 °C' de bir yıl süreyle muhafaza edilmiştir. Başlangıçtan itibaren canlılıkları ölçülen çiçek tozlarının 23 °C' de çimlenme oranı hızla düşüş göstermiş ve ikinci günde yarı yarıya bir oranla düşüş göstermiş, altıncı günün sonunda ise çimlenme oranı tamamen düşmüştür. 10 °C' de muhafaza edilen çiçek tozlarında dördüncü günde çimlenme oranı yarı yarıya düşüş göstermiş, yirmi sekizinci günde ise çimlenme meydana gelmemiştir. 5 °C' de muhafaza edilen çiçek tozlarının canlılık oranları otuz altıncı güne kadar % 10 oranında düşüş göstermiş, kırk sekizinci günde % 10 olan

çimlenme oranından sonrasına kadar başka veri yoktur. -19 °C’ de muhafaza edilen çiçek tozları bir yıl sonra çimlendirme denemesine tabi tutulduklarında taze çiçek tozunun çimlenme oranıyla aynı sonuç vermiştir. ‘Peters’ çeşidinin çiçek tozları -19 °C’ de bir ay ile elli iki ay arasında çevre koşullarına bağlı olarak canlılıklarını korumuşlardır. Çiçek tozu canlılığını korumada çiçek tozunun içerdiği nem ve oransal nem oldukça önem içermektedir. Nem oranının yüksek olması saklama süresini kısaltmaktadır (Therios ve ark., 1985).

İngiltere de yapılan bir çalışmada yirmi bir ceviz klonu kullanılmıştır. Kontrolsüz koşullarda tutulan çiçek tozları kısa bir süre içerisinde çimlenme yeteneklerini kaybetmişlerdir. Kullanılan çiçek tozlarının bir kısmı üç ay sonunda ve geriye kalan çiçek tozları ise sekiz ay sonunda çimlendirme testi yapılmış ve sonuçta çevresel nem oranı % 30 civarında olduğunda çiçek tozları canlılıklarını korumuştur. Nem oranı % 30 civarında tutulduğunda azalsa da çimlenmelerini ve canlılıklarını bir yıl ve daha uzun süre için korumuştur. Aynı çalışmada dört klondan alınan çiçek tozları sıvı azot içerisinde -196 °C’ de muhafaza edilmiştir. Bir yıl sonunda yapılan çimlendirme denemesinde iki klonun canlılıklarını taze çiçek tozu çimlenme oranına yakın olduğu gözlemlenirken diğer iki klonda ise çimlenme meydana gelmediği gözlemlenmiştir (Luza ve Polito, 1985).

Üzümde yapılan bir çalışmada beş farklı çeşidin ilk çimlendirme testleri yapılmış, sıvı azotta -196 °C’ de; dört, yirmi altı ve altmış dört hafta süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza sırasında yapılan çimlendirme denemelerinde yüksek oranda canlılık saptanmıştır. Sonuç olarak; sıvı azotta muhafaza tekniğinin gen bankaları için uygun olduğu önerilmektedir (Ganeshan, 1985).

Cevizde yapılan bir çalışmada elde edilen çiçek tozları -20 °C’ de üç ve sekiz ay süre ile muhafaza edilmiş ve bu çiçek tozlarının canlılıklarını koruduğu gözlemlenmiştir (Luza ve Zamora, 1987).

Hurmada yapılan bir çalışmada 0 °C’ de altı hafta süresince muhafaza edilen çiçek tozlarının en yüksek çimlenme oranının % 85 olduğu saptanmıştır. Çimlenme tüpünün

uzaması için en iyi sıcaklık 30 °C olarak tespit edilirken, 10 °C' de ise çimlenme meydana gelmemiştir. 0 °C' de bir ay boyunca muhafaza edilen çiçek tozlarının çimlenme oranı % 26 olarak tespit edilmiştir. 4 °C' de bir yıl muhafaza edilen çiçek tozları ise muhafaza sırasında çimlenme yeteneklerini tamamen kaybetmiştir (Al-Helal ve ark., 1988).

İngiltere de yapılan bir çalışmada sekiz *Juglans regia* ceviz klonu materyal olarak kullanılmıştır. Çimlendirme testi yapılarak çimlenme oranları saptanan çiçek tozları sıvı azot içerisinde (-196 °C) muhafaza edilmiştir. Çiçek tozları elde edildikten sonra iki saat içerisinde dondurulmuştur. Bir yıl süreyle saklanan çiçek tozları bir yıl sonunda çimlendirme testi yapılarak çimlenme oranları saptanmıştır. Sonuç olarak sekiz klondan sadece beş'i sıvı azot içerisinde -196 °C' de canlı kalmıştır. Aynı çiçek tozları 24-72 saat süreyle kurutulduktan sonra sıvı azot içerisinde (-196 °C) muhafaza edildiklerinde ise kullanılan sekiz klonun çiçek tozları da canlılıklarını korudukları belirlenmiştir. Çiçek tozlarının canlılıklarını korumaları içerdikleri nemle bağlantılıdır. % 7.5' den fazla nem oranı içeren çiçek tozları dondurarak muhafaza sırasında canlılıklarını kaybetmiş, bir kısım çiçek tozu ise canlılığını korumuştur. % 7.5' in altında nem oranına sahip olan çiçek tozları bir yıl sonunda yapılan çimlendirme testinde % 30-40 civarında çimlenme gösterirken daha yüksek oranda nem içeren çiçek tozları tamamen canlılığını kaybetmiştir (Luza ve Polito, 1988b).

Antep fıstığı üzerine yapılan bir çalışmada dört farklı ağaçtan alınan çiçek tozları -196 °C ve -20 °C' de on iki aydan daha uzun süre saklanarak çimlenme oranları test edilmiştir. Her klon için çimlenme oranları % 80' in üzerindedir. -196 °C' de muhafaza edilen 'Peters' çeşidine ait çiçek tozlarının çimlenme oranında düşüş gözlenmezken diğer üç çeşidin çimlenme oranlarında aniden düşüş meydana gelmiştir. Muhafaza sırasında nem oranı % 33 civarında olduğunda 'Peters' çeşidinin çiçek tozları on iki aylık depolama süresi boyunca çimlenme oranını yüksek düzeyde korumuştur. Ayrıca -20 °C' de on iki aydan da uzun süre muhafaza için çiçek tozlarının nem oranlarının çok düşük olması gerektiği de söylenebilir. Depolama sırasında 'Peters' çeşidi dışında kalan diğer üç klon -20 °C' de muhafazaya Peters çeşidi kadar tolerant olmamıştır (Luza ve Polito, 1988a).

Yapılan başka bir çalışmada 1989 yılının Şubat ayında alınan yabani hurmanın çiçek tozları -15 °C' de iki ay, -196 °C' de on dört ay süreyle depolanmıştır. Çimlenme süresi, % çimlenme ve çiçek tozu tüpü uzunluğu altı farklı ortamda saklananlarla, taze çiçek tozları karşılaştırılmıştır. İki ay süresince muhafaza edilen çiçek tozlarının çimlenme yüzdesi ve çimlenme süresi, taze çiçek tozu ile karşılaştırıldığında bir farklılık gözlemlenmemiştir. Fakat çim borusunun uzunluğunda bir azalma gözlemlenmiştir. -196 °C' de on dört ay boyunca muhafaza edilen çiçek tozlarının çimlenme oranları düşmüş ve çiçek tozu çimlenme tüpünün uzunluğunda önemli bir küçülme meydana gelirken çimlenme süresinde de önemli düzeyde artış meydana gelmiştir. İki ay boyunca muhafaza edilen çiçek tozları ile yapılan tozlamada % 100 gibi bir oranla olumlu sonuç alınırken on dört ay süreyle yapılan muhafazada % 80 oranında bir sonuç elde edilmiştir (Saini ve Dube, 1989).

Yeni Zellanda da yapılan bir araştırmada kivi bitkisinin depolanan çiçek tozlarının performansındaki değişimleri gözlemlenmiştir. Araştırma, araziden toplanan çiçek tozlarının tozlanma için kullanıldığı zaman in-vivo koşullardaki yeteneklerini koruyup koruyamadıklarını belirlemek amacıyla British Columbia, Kanada ve Yeni Zellanda da gerçekleştirilmiştir. İn-vitro koşullarda yürütülen çalışmada, çimlenme yüzdesi ile hasat edildiğindeki meyve ağırlığı arasında mevcut çiçek tozu miktarına bağlı olan pozitif yönde bir ilişki saptanmıştır. Çiçek tozu toplama sırasında ise nem kapsamı ve canlılık arasında düşük düzeyde bir ilişki olduğunu saptamışlardır. Ancak muhafaza sırasında çiçek tozu canlılığının, nem oranının artmasıyla azaldığını belirlemişlerdir (Pyke ve Alspach, 1992).

Egea ve ark. (1992), sıcaklığın; kayısı çiçek tozlarının in-vitro ortamda çimlenmesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. 5 °C, 10 °C, 15 °C, 20 °C' de depolanan sekiz kayısı çeşidinin, in-vitro koşullarda çiçek tozu çimlenmesini ve polen tüpü gelişmesini gözlemlenmiştir. Her sıcaklık derecesinde üç tekerrür kullanmışlardır. 5 °C' de muhafaza edilen çiçek tozları hariç diğer tüm koşullarda muhafaza edilen çiçek tozlarında çimlenmenin çok hızlı olduğu gözlemlenmiştir. 5 °C' de kırk sekiz saatin üzerinde polen tüpü gelişim oranında ilerleme çok az meydana gelmiştir. Diğer sıcaklık koşulları arasında önemli bir fark gözlemlenmemiştir. Çiçeklenme süresince düşük

sıcaklığa karşı adaptasyonu belirlenen çeşitlerde çiçek tozu, diğer sıcaklık koşullarındaki kadar 5 °C' deki uygulamada da çimlenme ve gelişme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Amerika da yapılan bir çalışmada, Pikan cevzinin meyve tutumunda kontrollü koşullarda yapılan tozlanmayla, taze çiçek tozlarının düşük bir oranın gerekli olduğunu saptamıştır. Araştırmada Butt ve ark. (1993), farklı turunçgil çeşitlerinde çiçek tozlarının canlılığı ve çimlenmesi üzerine in-vitro koşullarında denemeler yapmışlardır. Greyfurt, portakal, tatlı limon ve limon çeşitlerinin çiçeklerinden elde edilen çiçek tozlarının canlılık (asetokarmin boyama tekniği kullanılarak) ve çiçek tozu iriliğini belirlemişlerdir. % 0, % 5, % 10, % 15, % 20 ve % 25 oranlarında glikoz + % 0.07 agar içeren besi ortamlarında yapılan analizlerden elde edilen polen tüpü büyümesi ve çiçek tozu çimlenme yüzdesi oranlarını değerlendirmişlerdir. Yapılan denemelerin sonucunda greyfurt bitkisi en iri çiçek tozlarına sahip olmasına rağmen, limon kültür çeşidinde çiçek tozu canlılığının yüksek oranda olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada kullanılan çeşitlerde; % 15 oranındaki glikozda yüksek seviyede çimlenme yüzdesi ve polen tüpü büyümesi gerçekleşmiş, özellikle tatlı limon çeşidinde yüksek oranda polen tüpü büyümesi ve % 59 oranında çimlenme gösterdiğini saptamışlardır.

Başka bir çalışmada Pikan cevzinden alınan çiçek tozları materyal olarak kullanılmıştır. 35 °C' de kurutulmuş nem oranı düşürülen ve daimi bir ağırlık kazandırılan çiçek tozları 5 °C, 23 °C ve -12 °C' ler de muhafaza edilerek canlılık yetenekleri araştırılmıştır. 23 °C' de muhafaza edilen çiçek tozları bir ay süresince canlılığını korumuş, 5 °C' de muhafaza edilen çiçek tozları yaklaşık iki ay süreyle canlı kalabilmiş ve -12 °C' de muhafaza edilen çiçek tozları ise iki yıl süresince taze çiçek tozu kadar canlılığını korumuştur (Yates ve ark., 1991).

Pikan cevizi çiçek tozları alınarak yapılan başka bir çalışmada çiçek tozları; -80 °C' de bir yıl, iki yıl ve üç yıl süreyle, -196 °C' de bir yıl süreyle muhafaza edilmiştir. Bir yıl sonra yapılan çimlendirme testinde -196 °C' de muhafaza edilen çiçek tozlarının, -80 °C' de muhafaza edilen çiçek tozlarına oranla daha yüksek düzeyde çimlenme göstermiştir. Muhafaza edilen çiçek tozları ile tozlama yapılarak meyve tutumunun taze

iek tozundaki meyve tutumu ile aynı olduğu sonucuna varmışlardır (Yates ve Sparks, 1989).

lger ve Özçağıran (1989), kirazlarda iek tozlarının çimlenmeleri üzerinde yaptıkları çalışmalarda, % 1' lik agar çözeltisine % 5, % 10, % 15, % 20' lik sakkaroz ilave edilerek elde edilen ortamda, sekiz kiraz çeşidinin iek tozu çimlendirme denemelerini gerçekleştirmiş ve sonucunda en yüksek çimlenme oranlarını % 1 agar + % 15 sakkaroz ortamından elde etmişlerdir. Bu ortamdan elde edilen çimlenme değerlerinin Salihli kiraz eşidinde % 21, Noble kiraz çeşidinde ise % 17 olduğu belirtilmiştir.

Sütyemez ve Eti (1995), kirazlarda yapılan çalışmalarda en yüksek iek tozu çimlenme oranlarını % 10-15 sakkaroz ortamlarından elde etmişlerdir. iek tozu canlılık oranlarını TTC testinde % 70.4-79.4; FDA testinde % 70.6-92.3 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. iek tozu çimlenme oranlarını % 13.8-69.4; iek tozlarının morfolojik normal iek tozu değerlerini ise % 77.7-90.0 arasında belirlemişlerdir.

Arzani ve Khalighi (1998), İran'da yetiştirilen dört kiraz çeşidinde iek tozu canlılık ve iek tozu çimlenme oranlarının % 65-75 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Gerçekçioğlu ve ark. (1999), en yüksek iek tozu çimlenme oranlarını % 10-15 sakkaroz ortamlarında alındığını belirtmişlerdir. Bing ve Van eşitlerinde iek tozu canlılık oranlarını % 77.54 ve % 81.74; iek tozu çimlenme oranlarını ise % 44.20 ve % 41.70 değerleri arasında belirlemişlerdir. iek tozlarının morfolojik normal iek tozu değerlerini ise % 88.9 ve % 88.57 olarak tespit etmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma yılı ve yeri

Bu çalışma 2016-2017 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait araştırma ve uygulama arazisinde bulunan badem, şeftali ve kiraz ağaçlarından, her türün farklı iki çeşidinin geç balon döneminde olan çiçek tomurcukları alınarak yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan tür ve çeşitler Tablo 1’ de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan tür ve çeşitler

Tür	Çeşit	Geç balon dönemindeki çiçek tomurcuklarının alınış tarihleri
Badem	Nonpareil	25 Mart
	Nikitsky	
Şeftali	Red Haven	31 Mart
	Elegant Lady	
Kiraz	0900 Ziraat	9 Nisan
	North Wander	

##### 3.1.2. Bademin çiçek yapısı ve dölleme biyolojisi

Badem (*Prunus amygdalus* (L.) Batsch) *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyasının *Prunoideae* alt familyasında olup *Prunus* cinsinde yer almaktadır. Çiçekler hermafrodittir. Genellikle birkaç çeşit dışında kendine uyuşmazdır. Ayrıca çeşitler arasında karşılıklı uyuşmazlık da görülebilir. Bu nedenle badem plantasyonları en az iki çeşitle kurulmalıdır. Bademde çiçeklenme zamanı, iklim koşulları ve çeşitlere göre değişmekle birlikte on-otuz gün arası sürmektedir. Akdeniz iklim kuşağında bu dönem daha uzun, karasal iklimlerde ise çeşitlerin çiçeklenme zamanları hemen hemen aynı



dönemde gerçekleşir (Rugini ve Monastra, 2003; Soylu, 2003). Badem ağaçların da karşılıklı olarak tozlanan çiçek sayısının az olması meyve verimini de oldukça düşürmektedir. Özellikle geniş badem bahçelerinde çiçeklenme zamanında ağaç sıralarının çiçek duvarı oluşturması, arıların öteki çeşitten ağaç sıralarına gitmemelerine, sadece sıra üzerindeki aynı çeşide ait ağaçları ziyaret etmesine yol açmaktadır. Bu nedenle ticari badem yetiştiriciliğin de en önemli hususlardan biri de başarılı bir tozlanmanın sağlanmasıdır (Anonim, 2011a).

#### 3.1.2.1. Nonpareil

Kaliforniya orjinlidir. Amerika'nın en başta gelen çeşididir. Ağacı orta derece kuvvetli, dağınık taçlı ve düzenli meyve verir. Geçci bir çeşittir. Meyvesi yassı ve oval şekillidir. El bademi olmakla birlikte kabuğu ince, iç badem kalitesi yüksektir. Kabuklu badem 2.1 g ağırlığında, 33 mm uzunluğunda, eni 19 mm ve kalınlığı 12 mm' dir. Randımanı % 65-70 olup, çift oranı % 20-25 arasındadır. İç badem ise 1.4 g ağırlığında olup, uzunluğu 25 mm, eni 13 mm ve kalınlığı 8 mm' dir. En erkenci çeşitlerden iki hafta sonra en geçci çeşitlerden de on gün kadar önce çiçek açar. Böylece çiçeklenme mevsiminin ortasından geriye doğru düşüşle donlardan nispeten korunur. Monilya hastalığına duyarlı olmakla birlikte tomurcuk silkmesi hastalığı göstermektedir. Badem zarı ince olup, rengi açıktan koyu kahverengine kadar değişir. Kendine verimli olmayıp yabancı tozlanma gereklidir. Tozlayıcıları; Drake, Marcona, Desmayo Larguetta, Desmayo rojo, Ne plus Ultra, Texas, Peerless çeşitleridir (Anonim, 2011a).

#### 3.1.2.2. Nikitsky

Orta kuvvette gelişme gösterir. Mart ayının sonunda çiçeklenir. İlkbahar donlarına dayanıklıdır. Meyve olgunlaşma zamanı Ağustos ayının ortası ve sonudur. Çekirdek ağırlığı yaklaşık 3 g, iç randımanı % 48.5' tir. Dokuz yaşındaki bir ağacın verimi yaklaşık 5 kg' dir. Tozlayıcıları; Yaltinsky, Stepnoy, Nikitsky 10' dur (Anonim, 2014).

### 3.1.3. Şeftalinin çiçek yapısı ve dölleme biyolojisi

Şeftali (*Prunus persica* (L.) Batsch) *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyasının *Prunoideae* alt familyasında olup *Prunus* cinsinde yer almaktadır. Çiçek rengi beyazdan koyu pembeye gibi farklı renkte olmakla birlikte beş adet çanak, beş adet taç yaprak, yirmi erkek organ ve bir dişi organ bulunur. Karşılıklı uyumsuzluk sorunu yoktur ve kendine verimlidir. Erkek ve dişi gametler aynı zamanda olgunlaşır. Bununla birlikte bazı çeşitlerde çiçek tozları ya hiç oluşmamakta (Chinese cling) ya da yaşama gücü çok az olan çiçek tozu oluşabilmektedir (J.H. Hale, Late Crawford, June Elberta ve Mikado). Bu gibi çeşitler ile bahçe kurarken mutlaka tozlayıcı çeşit bulundurulması gerekmektedir.

Şeftali kendine verimli bir tür olmasına rağmen günümüzde yetiştiriciliği yapılan bazı çeşitlerde erkek kısırılığı bulunmaktadır. Bu çeşitler anterlerin soluk sarı renkli ve çiçek tozlarının normalden daha küçük olması ile dikkat çekmektedir. Şeftalide bir anter yaklaşık 1000 - 2000 çiçek tozu üretebilmekte olup, bir çiçekte % 85'den fazlası canlı olan 80000'den fazla çiçek tozu bulunabilmektedir. Ancak çiçek tozu canlılığı, ortam sıcaklığı gibi dış faktörlerden etkilenebilmektedir (Nava ve ark., 2009).

#### 3.1.3.1. Elegant lady

Kaliforniya' da ıslah edilen bu çeşidin ağaçları orta kuvvette, yarı dik gelişim gösterir ve standart meyveler oluşturur. Meyveleri orta büyüklükte olup meyve kabuğu sarı zemin üzerine koyu parlak kırmızı- mor renktedir. Meyve eti krem renginde, orta sulu, lezzetli ve çekirdek ete bağlı değildir. Meyvenin dalda tutunması oldukça kuvvetli olup hasat gecikse bile meyve dökümü görülmez. Son yıllarda ülkemizde yetiştiriciliği yaygınlaşmakta olan bu çeşit A.B.D' de en çok yetiştirilen çeşitler arasında yer almaktadır. Hasat zamanı Ağustos ayının ikinci ve üçüncü haftasında gerçekleşmektedir (Anonim, 2015).

### 3.1.3.2. Red haven

Orijini A.B.D.'nin Michigan eyaleti' dir. Ağaçları yarı dik ve kuvvetli gelişmekle birlikte çok verimlidir. Kış soğuklama isteği dokuz yüz elli saattir. Ege, Marmara, Kuzey ve Güney geçit bölgeleri ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri için tavsiye edilir. Kendine verimli bir çeşittir. Meyvesi yuvarlak şekillidir. Meyve kabuğu sarı zemin üzerine akıtmalı koyu kırmızı renkte, meyve eti sarı ince dokulu, tatlı aromalı, çekirdeği etten oldukça ayrı ve nakliyyeye dayanıklıdır. Ortalama ağırlığı ise 185 g'dır. Temmuz ayının onuncu günü itibariyle hasat edilir (Anonim, 2011b).

### **3.1.4. Kirazın çiçek yapısı ve dölleme biyolojisi**

Kiraz (*Prunus avium*, L.), *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyasının *Prunoideae* alt familyasında olup *Prunus* cinsinde yer almaktadır. Hermafrodit çiçek yapısına sahiptir (Öz, 1977; 1984; Özbek, 1977). Kiraz çeşitlerinin çoğunluğu yabancı tozlanma gerektirmekte olup, çeşitler arasında grup uyumsuzlukları görülmektedir. Dolayısıyla yetiştiricilikte bahçe kurulurken karşılıklı uyuşan ve aynı zamanda çiçek açan çeşitler kullanılmalıdır. Bazen çiçek açma zamanlarının tam çakışmaması durumunda erken açan çeşidin çiçeklerindeki polenlerin canlılık sürelerinin belirlenmesi ve ne oranda diğer çeşidi tozlayabileceği bilinmesi gereken konulardır.

### 3.1.4.1. 0900 ziraat

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

#### 3.1.4.2. North wander

Orijini Almanya' dır. Ağacı kuvvetli ve diktir. Meyveleri iri, kalp şeklinde ve uzun saplıdır. Meyve kabuğu parlak kırmızı ve çok gösterişli olmakla beraber kabuk çatlaması gerçekleşmez. Meyve eti sert, sulu ve lezzetli olmakla beraber depolama süresi uzundur. Nisan ayının başında çiçeklenme başlar ve Haziran ayının sonunda ise hasat edilir. Tozlayıcısı Starks Gold' dur (Anonim, 2016).

### **3.2. Yöntem**

#### **3.2.1. Çiçek tomurcuklarının alınması**

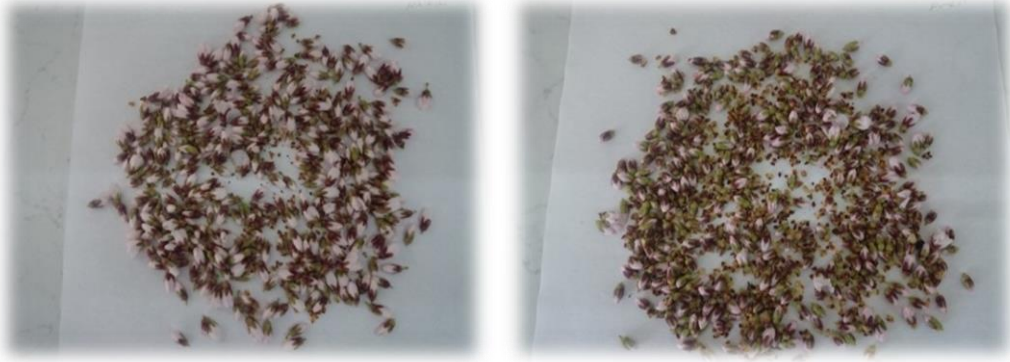
Çalışmada kullanılan her türün farklı iki çeşidinden geç balon döneminde olan çiçek tomurcukları Mart ayının son haftasından başlayarak Nisan ayının ilk haftasına kadar olan sürede Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde bulunan ağaçlardan, sabah erken saatlerde toplanmıştır (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Badem, şeftali, kiraz balon dönemi çiçek tomurcukları

#### **3.2.2. Çiçek tozlarının elde edilmesi ve muhafazası**

Alınan çiçek tomurcukları (Şekil 3.2.) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Meyvecilik Laboratuvarında taç yaprakları açılarak, anterler filamentlerden ayrılmıştır (Şekil 3.3.).

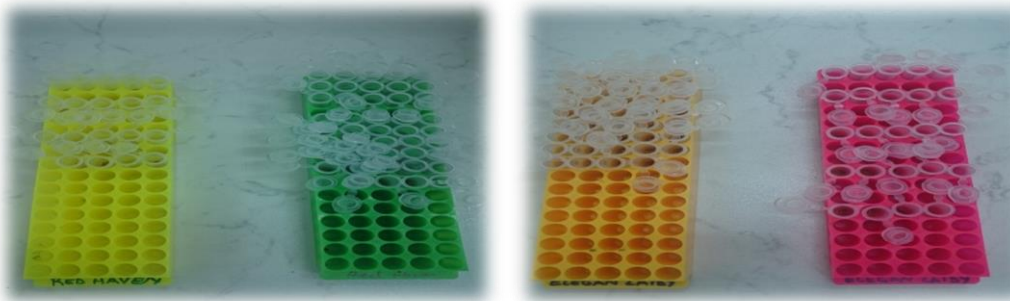


Şekil 3.2. Ağaçlardan toplanan balon dönemi çiçek tomurcukları

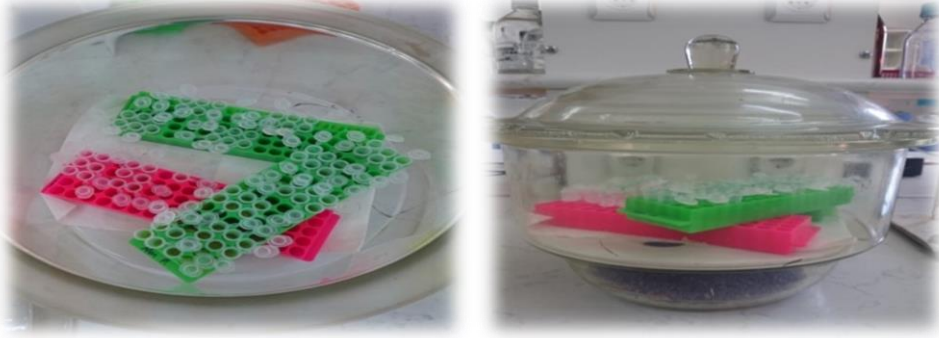


Şekil 3.3. Anterlerin flamentlerinden ayrılması

Flamentlerinden ayrıştırılan anterler eşit miktarlarda olmak üzere ependorf tüpler içerisine alınarak (Şekil 3.4.) nemini alması için yirmi dört saat süreyle desikatörde bekletilmiştir (Şekil 3.5.).



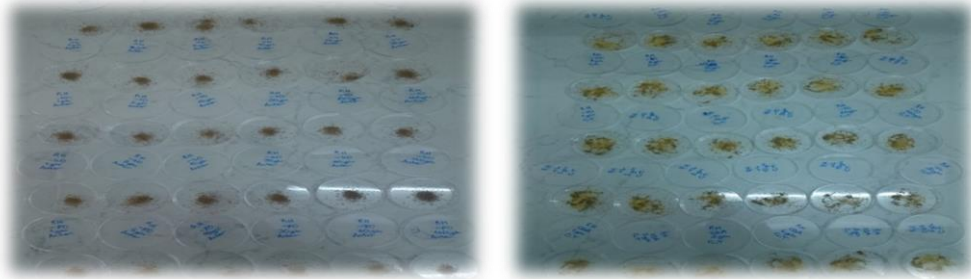
Şekil 3.4. Ependorf tüplerin içerisine aktarılan anterler



Şekil 3.5. İçerisinde anterlerin olduğu ependorf tüplerin desikatöre yerleştirilmesi

Bir gün boyunca desikatörde bekletilen anterler önceden etiketlenmiş olan petrilere aktarılarak yirmi dört saat süreyle sıcaklığı 22 °C - 24 °C arasında değişen laboratuvar koşullarında çiçek tozlarının patlaması için bekletilmiştir (Şekil 3.6.).

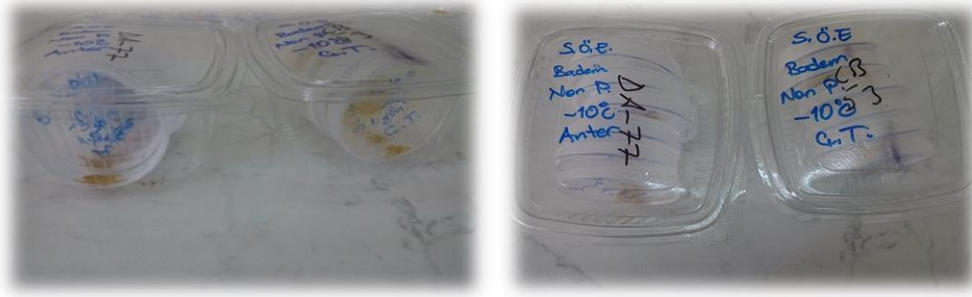
Anter ve çiçek tozu olmak üzere saklanacak olan anterlerin bir kısmı çiçek tozu haline getirilerek petri kutularının ağzı kapatılıp çevresine parafilm sarılarak, muhafaza edilecek olan sıcaklık koşullarına depolanmıştır.



Şekil 3.6. Anter olarak ve anterden ayrılmış olarak saklanacak polenler



Şekil 3.7. Depolanacak olan anter ve çiçek tozlarının bulunduğu petrilerin ağzlarının parafilm ile kapatılması



Şekil 3.8. Ağzuları kapatılan petrilerin kutulara konularak muhafaza edilecek sıcaklık koşullarına kaldırılması

Çalışmada badem, şeftali ve kiraz olmak üzere, her türün iki çeşidinden alınan anterler ve elde edilen çiçek tozları, önceden belirlenmiş olan beş farklı muhafaza koşulları ve sürelerde bekletilmek üzere depolanmıştır. Muhafaza edilen sıcaklık ortamları ve süreleri şunlardır:

Tablo 3.2. Muhafaza ortam ve süreleri

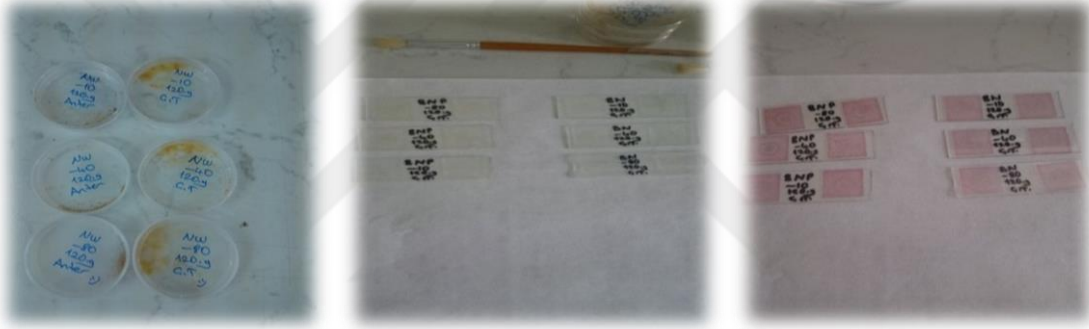
SICAKLIK (°C)	GÜNLER										
	1	2	3	4	5	6	10	15	30	60	120
24	X	X	X	X	X	X					
4	X		X		X		X	X	X		
-10	X				X		X		X	X	X
-20	X				X		X		X	X	X
-80	X				X		X		X	X	X

Beş farklı koşulda muhafaza edilen çiçek tozları ve anterlerin, muamele edilen belirli süreler boyunca değişik sıcaklık derecelerine gösterdiği canlılık ve çimlenme yetenekleri incelenmiştir.

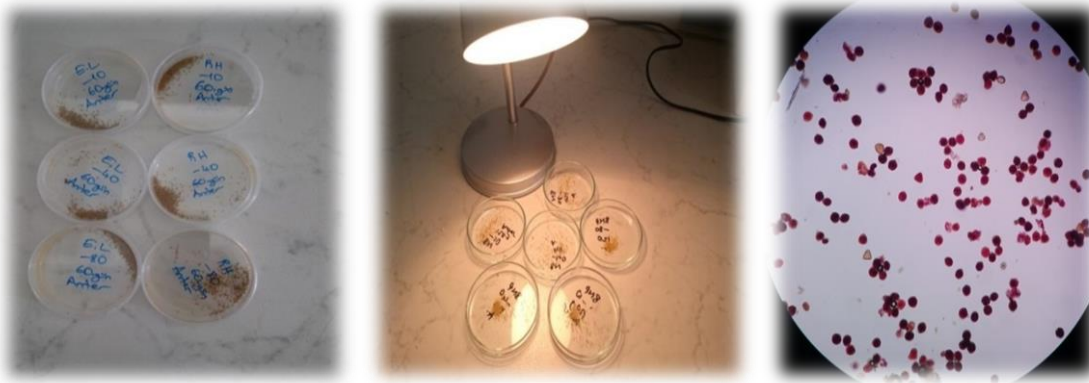
### 3.2.3. Çiçek tozu canlılık oranlarının belirlenmesi

Çeşitlere ait çiçek tozlarının canlılık düzeylerini belirlemek için TTC (2,3,5, triphenyl tetrazolium chloride) canlılık testi uygulanmıştır. TTC boyası; 10 ml TTC çözeltisi için 1 ml saf su içerisinde çözülmüş 0.1 gr TTC ile, 6 gr sakkaroz 9 ml saf suda eritilip bu iki karışım birbirleriyle eklenerek elde edilmiştir (Norton, 1966). Elde edilen TTC çözeltisi gün ışığından etkilenmemesi için karanlıkta muhafaza edilmiştir. Denemede

yer alan çeşitlere ait çiçek tozlarının her biri için ikişer lam hazırlanmış ve lamin üzerine, her iki tarafına da bir damla TTC damlatılarak, önceden elde edilmiş olan çiçek tozları sulu boya fırçası yardımıyla damlanın üzerine serpilmiş ve ekim yapıldıktan sonra damlanın üzeri lamelle kapatılmıştır. Bu şekilde hazırlanan lamalar, doğrudan güneş ışığı almayan bir ortamda dört saat bekletilmiştir. Olympus marka, 10x/0.25 boyutundaki ışık mikroskobunda yapılan gözlemler sonucu TTC boya maddesi ile boyanmayan sarı renkli çiçek tozları cansız, pembe renkli çiçek tozları yarı canlı ve kırmızı boyanan çiçek tozları ise canlı olarak değerlendirilmiştir. Canlılık testlerinde her çeşitten her ortam için bir lam ve her lamda tesadüfi olarak seçilen üçer alanda çiçek tozları sayılarak canlılık yüzdeleri belirlenmiştir (Norton, 1966; Eti, 1991).



Şekil 3.9. Canlılık testi için bulunduğu muhafaza koşulundan çıkarılıp TTC testi uygulanan çiçek tozları

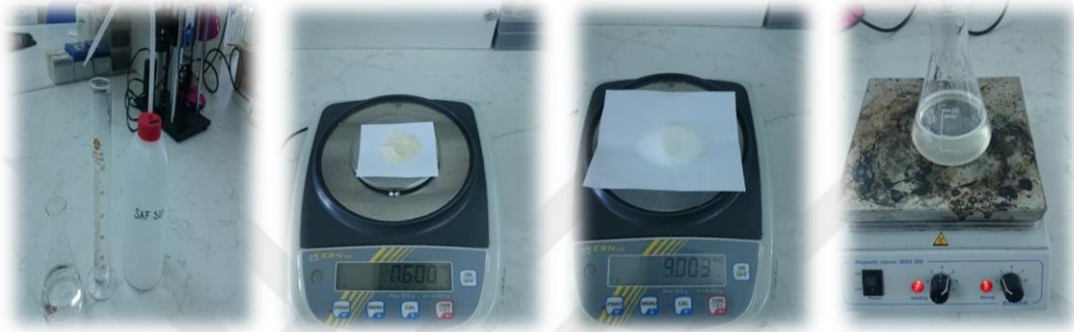


Şekil 3.10. TTC testi yapmak için yirmi dört saat halojen ışık altında bekletilen anterler ve ışık mikroskobunda görüntülenen çiçek tozları canlılığı



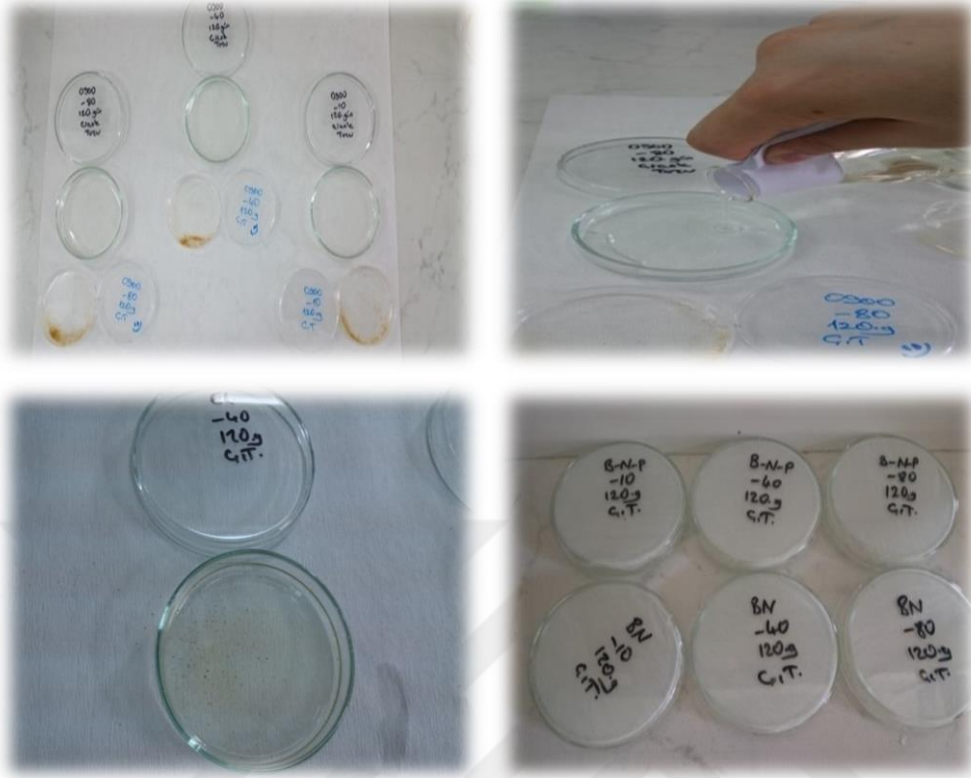
### 3.2.4. Çiçek tozu çimlenme oranlarının belirlenmesi

Çeşitlerin çiçek tozlarının çimlenme oranlarını belirlemek için, in vitro da çiçek tozu çimlendirme testleri arasında “petride agar” yöntemi daha pratik olduğu için çalışmada bu yöntem kullanılmıştır. Çiçek tozu çimlenme ortamı % 1 oranında agar içeren ve % 15 sakkaroz ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) konsantrasyonunda hazırlanmıştır.

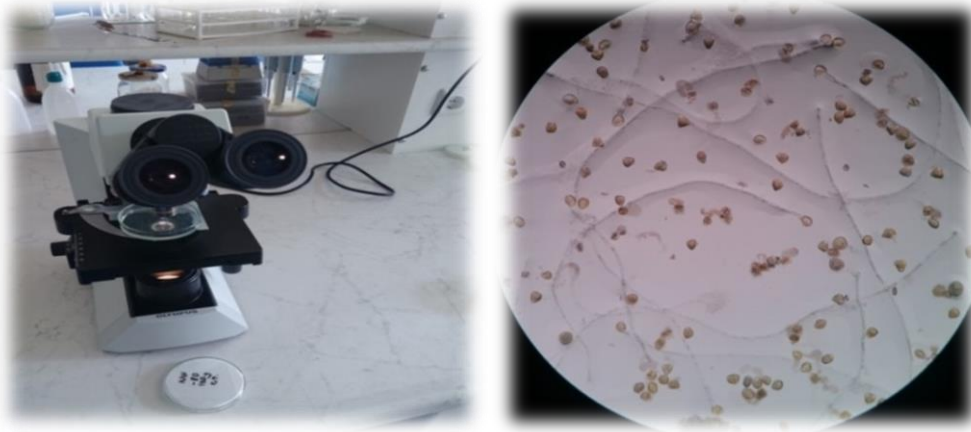


Şekil 3.11. Çimlendirme testi için ortamların hazırlanması

Ortam, petri kaplarına yaklaşık 2 mm kalınlığında dökülerek soğumaya bırakılmış, ancak tam katılaşmadan çiçek tozu ekimi yapılmıştır. Çiçek tozlarının homojen bir şekilde dağılmasının sağlanması için, ekim bir fırça yardımı ile yapılmıştır (Şekil 3.13.). Çimlenme süresince, gerekli nemi sağlamak amacıyla, petri kutularının kapaklarına, saf su ile nemlendirilmiş iki kat filtre kağıdı yerleştirilerek petriler kapatılmıştır. Hazırlanan petriler 24 °C’ deki laboratuvar koşullarında yirmi dört saat bekletilerek çimlenmeye tabi tutulmuş ve bu sürenin sonunda da çiçek tozlarının sayımı Olympus marka 10x/0.25 boyutundaki ışık mikroskopunda yapılmıştır (Şekil 3.14.). Her çeşitten her ortam için bir petri kutusu hazırlanmış ve her petri de tesadüfi olarak seçilen üç alanda sayım yapılarak çiçek tozu çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir (Bolat ve Pırlak, 1999).



Şekil 3.12. Hazırlanan ortamın cam petrilere dökülmesi ve çiçek tozunun serpilmesi



Şekil 3.13. Yirmi dört saat sonunda çimlenen çiçek tozlarının ışık mikroskopunda görüntülenmesi

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Canlılık Oranı

Çalışmada kullanılan türlerin çiçek tozları anter ve polen olarak farklı sıcaklıklarda muhafaza edilerek belirli aralıklarla polen ve anterler çıkarılarak canlılık oranları belirlenmiştir. Çeşitlere ait çiçek tozlarının canlılık düzeylerini belirlemek için TTC (2,3,5, triphenyl tetrazolium chloride) canlılık testi uygulanmıştır. Işık mikroskopunda yapılan gözlemler sonucu TTC boya maddesi ile boyanmayan sarı renkli çiçek tozları cansız, pembe renkli çiçek tozları yarı canlı ve kırmızı boyanan çiçek tozları ise canlı olarak değerlendirilmiştir. Canlılık testlerinde her çeşitten her ortam için bir lam ve her lamda tesadüfi olarak seçilen üçer alanda çiçek tozları sayılarak canlılık oranları belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan çeşitlerin hepsi beraber değerlendirildiğinde en yüksek canlılık oranı (% 96.50) 4 °C' de polen olarak muhafaza edilen Nonpareil badem çeşidinin üçüncü gününde görülürken (Tablo 4.1.), en düşük canlılık oranı (% 22.49) -10 °C' de anter olarak muhafaza edilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.5.). Yarı canlı polen oranı % 0.00 (şeftali: Elegant Lady: polen: -10 °C: 1. gün) (Tablo 4.4.) ile % 43.24 (kiraz: Nort Wander: anter: -20 °C: 120. gün) (Tablo 4.6.) arasında değişirken, cansız polen oranı % 0.25 (şeftali: Red Haven: anter: -80 °C: 1. gün) (Tablo 4.3.) ile % 49.12 (kiraz: 0900 Ziraat: anter: -10 °C: 120. gün) (Tablo 4.5.) arasında değişkenlik göstermiştir.

Altı çeşit beraber değerlendirildiğinde polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında canlılık oranı en düşük % 34.01 (kiraz: 0900 Ziraat: -10 °C: 120. gün) (Tablo 4.5.) ile en yüksek % 96.50 (badem: Nonpareil: 4 °C: 3. gün) (Tablo 4.1.) arasında değişkenlik gösterirken, anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında canlılık oranı en düşük % 22.49 (kiraz: 0900 Ziraat: -10 °C: 120. gün) (Tablo 4.5.) ile en yüksek % 94.90 (şeftali: Red Haven: -80 °C: 1. gün) (Tablo 4.3.) arasında gözlemlenmiştir.

Badem meyve türü kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek canlılık oranı (% 96.50) 4 °C' de polen olarak muhafaza edilen Nonpareil çeşidinin üçüncü gününde görülürken, en düşük canlılık oranı (% 63.40) 24 °C' de anter olarak muhafaza edilen Nonpareil çeşidinin altıncı gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.1.). Yarı canlı polen oranı % 1.67 (Nonpareil: polen: 24 °C : 1. gün) ile % 22.38 (Nonpareil: anter: 24 °C: 6. gün) arasında değişirken (Tablo 4.1.), cansız polen oranı % 0.42 (Nikitsky: anter: -10 °C: 1. gün) ile en yüksek % 31.14 (Nikitsky: anter: -10 °C: 120. gün) arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 4.2.).

İki çeşit birlikte ele alındığında polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında en yüksek canlılık oranı (% 96.50) 4 °C' de muhafaza edilen Nonpareil çeşidinin üçüncü gününde görülürken (Tablo 4.1.), en düşük canlılık oranı (% 63.65) -10 °C' de muhafaza edilen Nikitsky çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.2.). Yarı canlı polen oranı % 1.67 (Nonpareil: 24 °C: 1. gün) ile % 20.11 (Nonpareil: 24 °C: 6. gün) arasında değişirken (Tablo4.1.), cansız polen oranı % 0.45 (Nonpareil: 4 °C: 1. gün) (Tablo 4.1.) ile % 27.88 (Nikitsky: -10 °C: 120. gün) (Tablo 4.2.) arasında değişkenlik göstermiştir. Anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında en yüksek canlılık oranı (% 92.86) 4 °C' de muhafaza edilen Nikitsky çeşidinin birinci gününde görülürken (Tablo 4.2.), en düşük canlılık oranı (% 63.40) 24 °C' de muhafaza edilen Nonpareil çeşidinin altıncı gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.1.). Yarı canlı polen oranı % 1.99 (Nikitsky: -80 °C: 120.gün) (Tablo 4.2.) ile % 22.38 (Nonpareil: 24 °C: 6. gün) (Tablo 4.1.) arasında değişirken, cansız polen oranı % 0.42 (Nikitsky: -10 °C: 1. gün) ile % 31.14 (Nikitsky: -10 °C: 120. gün) arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 4.2.).

Şeftali meyve türü kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek canlılık oranı (% 96.49) -10 °C' de polen olarak muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin birinci gününde görülürken, en düşük canlılık oranı (% 60.70) -20 °C' de polen olarak muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.4.). Yarı canlı polen oranı % 0.00 (Elegant Lady: polen: -10 °C: 1. gün) ile % 19.15 (Elegant Lady :polen: 4 °C: 5. gün) arasında değişirken (Tablo 4.4.), cansız polen oranı % 0.25 (Red Haven: anter: -80 °C: 1. gün) ile % 32.91 (Red Haven: polen: -10 °C: 120. gün) arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 4.3.).

Çeşitler beraber değerlendirildiğinde polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında en yüksek canlılık oranı (% 96.49) -10 °C' de muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin birinci gününde görülürken, en düşük canlılık oranı (% 60.70) -20 °C' de muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.4.). Yarı canlı polen oranı % 0.00 (Elegant Lady: -10 °C: 1. gün) ile en yüksek % 19.15 (Elegant Lady: 4 °C: 5. gün) arasında değişirken (Tablo 4.4.), cansız polen oranı % 0.28 (Elegant Lady: 24 °C: 1. gün) (Tablo 4.4.) ile % 32.91 (Red Haven: -10 °C: 120. gün) (Tablo 4.3.) arasında değişkenlik göstermiştir. Anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında en yüksek canlılık oranı (% 94.90) -80 °C' de muhafaza edilen Red Haven çeşidinin birinci gününde görülürken (Tablo 4.3.), en düşük canlılık oranı (% 65.12) -20 °C' de muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.4.). Yarı canlı polen oranı % 1.39 (Elegant Lady: 24 °C: 4.gün) ile % 17.56 (Elegant Lady: 24 °C: 2. gün) arasında değişirken (Tablo 4.4.), cansız polen oranı % 0.25 (Red Haven: -80 °C: 1. gün) (Tablo 4.3.) ile % 28.73 (Elegant Lady: -20 °C: 120. gün) arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 4.4.).

Kiraz meyve türü kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek canlılık oranı (% 89.48) -10 °C' de anter olarak muhafaza edilen North Wander çeşidinin birinci gününde görülürken (Tablo 4.6.), en düşük canlılık oranı (% 22.49) -10 °C' de anter olarak muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.5.). Yarı canlı polen oranı % 4.31 (0900 Ziraat: anter: 4 °C: 3. gün) (Tablo 4.5.) ile % 43.24 (Nort Wander: anter: -20 °C: 120. gün) (Tablo 4.6.) arasında değişirken, cansız polen oranı % 0.94 (0900 Ziraat: polen: 24 °C: 1. gün) ile % 49.12 (0900 Ziraat: anter: -10 °C: 120. gün) arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 4.5.).

Kiraz çeşitleri aralarında değerlendirildiğinde polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında en yüksek canlılık oranı (% 86.61) 24 °C' de muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin birinci gününde görülürken, en düşük canlılık oranı (% 34.01) -10 °C' de muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.5.). Yarı canlı polen oranı % 4.60 (North Wander: -80 °C: 120. gün) (Tablo 4.6.) ile % 36.00 (0900 Ziraat: -10 °C: 120. gün) (Tablo 4.5.) arasında değişirken, cansız polen oranı % 0.94 (0900 Ziraat: 24 °C: 1. gün) ile % 40.11 (0900 Ziraat: -20 °C: 120. gün)

arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 4.5.). Anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında en yüksek canlılık oranı (% 89.48) -10 °C' de muhafaza edilen North Wander çeşidinin birinci gününde görülürken (Tablo 4.6.), en düşük canlılık oranı (% 22.49) -10 °C' de muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.5.). Yarı canlı polen oranı % 4.31 (0900 ziraat: 4 °C: 3.gün) (Tablo 4.5.) ile % 43.24 (North Wander: -20 °C: 120. gün) (Tablo 4.6.) arasında değişirken, cansız polen oranı % 1.23 (North Wander: -10 °C: 120. gün) (Tablo 4.6.) ile % 49.12 (0900 Ziraat: -10 °C: 120. gün) (Tablo 4.5.) arasında değişkenlik göstermiştir.

#### **4.2. Çimlenme Oranı**

Çalışmada kullanılan türlerin çiçek tozları anter ve polen olarak farklı sıcaklıklarda muhafaza edilerek belirli aralıklarla polen ve anterler çıkartılarak çimlenme oranları belirlenmiştir. Çeşitlerin çiçek tozlarının çimlenme oranlarını belirlemek için, petride agar yöntemi kullanılmıştır. Çiçek tozu çimlenme ortamları % 1 oranında agar içeren % 15 sakkaroz (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) doz konsantrasyonunda hazırlanmıştır. Işık mikroskopunda, her petri de tesadüfi olarak seçilen üç alanda sayım yapılarak çiçek tozu çimlenme oranları belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan altı çeşidin hepsi beraber değerlendirildiğinde en yüksek çimlenme oranı (% 59.09) -80 °C' de anter olarak muhafaza edilen Red Haven şeftali çeşidinin birinci gününde görülürken (Tablo 4.3.), en düşük çimlenme oranı (% 5.42) -20 °C' de polen olarak muhafaza edilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.5.).

Altı çeşit birlikte değerlendirilirken polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında çimlenme oranı en düşük % 5.42 (kiraz: 0900 Ziraat: -20 °C: 120. gün) (Tablo 4.5.) ile en yüksek % 58.98 (şeftali: Red Haven: -10 °C: 1. gün) (Tablo 4.3.) arasında değişkenlik gösterirken, anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında çimlenme oranı en düşük % 5.55 (kiraz: 0900 Ziraat: -20 °C: 120. gün) (Tablo 4.5.) ile en yüksek % 59.09 (şeftali: Red Haven: -80 °C: 1. gün) (Tablo 4.3.) arasında gözlemlenmiştir.

Badem meyve türü kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek çimlenme oranı (% 49.72) 24 °C' de anter olarak muhafaza edilen Nikitsky çeşidinin ikinci gününde görülürken (Tablo 4.2), en düşük çimlenme oranı (% 13.68) 24 °C' de polen olarak muhafaza edilen Nonpareil çeşidinin altıncı gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.1.).

Badem çeşitleri aralarında değerlendirilirken polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında en yüksek çimlenme oranı (% 41.56) 24 °C' de muhafaza edilen Nikitsky çeşidinin üçüncü gününde görülürken (Tablo 4.2.), en düşük çimlenme oranı (% 13.68) 24 °C' de muhafaza edilen Nonpareil çeşidinin altıncı gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.1.). Anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında ise en yüksek çimlenme oranı (% 49.72) 24 °C' de muhafaza edilen Nikitsky çeşidinin ikinci gününde görülürken (Tablo 4.2.), en düşük çimlenme oranı (% 13.79) -10 °C' de muhafaza edilen Nonpareil çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.1.).

Şeftali meyve türü kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek çimlenme oranı (% 59.09) -80 °C' de anter olarak muhafaza edilen Red Haven çeşidinin birinci gününde görülürken (Tablo 4.3.), en düşük çimlenme oranı (% 9.29) -20 °C' de anter olarak muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.4.).

Çeşitler kendi içinde değerlendirildiğinde polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında en yüksek çimlenme oranı (% 58.98) -10 °C' de muhafaza edilen Red Haven çeşidinin birinci gününde görülürken (Tablo 4.3.), en düşük çimlenme oranı (% 23.16) -80 °C' de muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin altmışıncı gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.4.). Anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında en yüksek çimlenme oranı (% 59.09) -80 °C' de muhafaza edilen Red Haven çeşidinin birinci gününde görülürken (Tablo 4.3.), en düşük çimlenme oranı (% 9.29) -20 °C' de muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.4.).

Kiraz meyve türü kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek çimlenme oranı (% 38.95) 24 °C' de anter olarak muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin birinci gününde

görülürken, en düşük çimlenme oranı (% 5.42) -20 °C' de polen olarak muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.5.).

Çeşitler kendi aralarında değerlendirildiğinde polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında en yüksek çimlenme oranı (% 31.54) 24 °C' de muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin birinci gününde görülürken, en düşük çimlenme oranı (% 5.42) -20 °C' de muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.5.). Anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında ise en yüksek çimlenme oranı (% 38.95) 24 °C' de muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin birinci gününde görülürken, en düşük çimlenme oranı (% 5.55) -20 °C' de muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir (Tablo 4.5.).



Tablo 4.1. Nonpareil badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)

Muhafaza Şekli		Polen				Anter			
Muhafaza Sıcaklığı	Muhafaza Süresi (Gün)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenen (%)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenen (%)
24 °C	1	5.47	1.67	92.86	35.13	4.76	11.25	83.98	40.34
24 °C	2	2.19	7.17	90.64	34.59	10.08	6.85	83.06	34.59
24 °C	3	6.39	9.72	83.89	24.69	11.31	15.61	73.08	29.92
24 °C	4	6.36	11.90	81.75	19.42	12.44	21.55	66.01	28.43
24 °C	5	19.44	4.75	75.81	20.07	15.46	16.42	68.12	28.20
24 °C	6	10.56	20.11	69.33	13.68	14.22	22.38	63.40	22.37
4 °C	1	0.45	5.27	94.28	31.88	1.86	7.52	90.61	37.43
4 °C	3	1.17	2.33	96.50	36.15	2.45	6.03	91.52	33.33
4 °C	5	5.52	4.63	89.85	35.85	7.59	6.72	85.70	34.53
4 °C	10	14.74	3.35	81.91	32.29	9.06	8.49	82.44	34.87
4 °C	15	9.00	11.03	79.98	28.21	10.41	16.20	73.40	27.25
4 °C	30	23.67	3.39	72.93	17.84	11.99	19.53	68.48	22.47
-10 °C	1	3.27	5.66	91.07	38.53	6.10	8.84	85.05	36.98
-10 °C	5	4.34	11.71	83.95	33.40	3.57	14.74	81.69	29.94
-10 °C	10	5.37	14.76	79.87	32.45	11.67	8.42	79.91	26.95
-10 °C	30	10.66	14.22	75.11	25.45	9.55	17.13	73.32	23.00
-10 °C	60	17.62	10.18	72.20	21.89	10.26	16.29	73.44	15.32
-10 °C	120	16.62	16.26	67.12	17.36	11.66	14.50	73.85	13.79
-20 °C	1	5.53	11.22	83.26	35.35	4.01	7.10	88.89	38.67
-20 °C	5	11.27	6.80	81.93	29.29	1.98	6.34	91.68	37.46
-20 °C	10	14.08	9.72	76.21	26.42	5.82	4.44	89.74	28.51
-20 °C	30	19.25	8.02	72.74	24.57	6.40	15.67	77.92	23.99
-20 °C	60	14.66	15.28	70.06	21.56	19.62	7.87	72.52	22.64
-20 °C	120	21.95	13.10	64.95	19.04	17.23	10.29	72.48	21.92
-80 °C	1	3.87	7.61	88.52	34.20	10.40	8.03	81.57	40.90
-80 °C	5	9.04	8.07	82.89	31.39	12.65	8.83	78.52	33.19
-80 °C	10	7.05	4.74	88.22	22.95	20.15	7.48	72.37	33.09
-80 °C	30	8.43	4.37	87.21	18.71	19.71	4.68	75.62	30.55
-80 °C	60	8.13	6.38	85.49	21.43	26.28	7.69	66.04	33.50
-80 °C	120	7.82	7.79	84.39	19.54	28.63	6.56	64.81	27.98

Tablo 4.2. Nikitsky badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)

Muhafaza Şekli		Polen				Anter			
Muhafaza Sıcaklığı	Muhafaza Süresi (Gün)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenme (%)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenme (%)
24 °C	1	5,72	11,43	82,85	39,85	2,83	5,20	91,97	46,94
24 °C	2	3,26	17,72	79,02	38,09	4,06	4,52	91,42	49,72
24 °C	3	16,41	8,69	74,89	41,56	2,79	13,82	83,39	43,20
24 °C	4	11,08	13,26	75,66	40,23	9,26	5,61	85,14	42,02
24 °C	5	14,52	10,68	74,80	38,95	5,73	16,93	77,34	34,70
24 °C	6	17,35	12,59	70,06	35,57	22,73	4,70	72,57	35,38
4 °C	1	4,77	5,58	89,64	40,17	1,78	5,36	92,86	46,39
4 °C	3	6,81	8,00	85,19	39,55	2,51	5,92	91,58	48,38
4 °C	5	6,02	10,57	83,41	37,63	4,82	6,77	88,41	46,85
4 °C	10	9,84	9,98	80,19	39,33	12,94	5,77	81,29	45,46
4 °C	15	6,70	13,74	79,56	34,52	6,84	12,60	80,56	39,11
4 °C	30	13,95	7,43	78,63	36,24	25,48	6,45	68,08	36,62
-10 °C	1	4,72	7,02	88,26	38,27	0,42	11,73	87,85	44,46
-10 °C	5	4,20	7,91	87,89	35,71	1,86	8,86	89,29	43,09
-10 °C	10	11,03	4,31	84,66	36,18	13,29	2,93	83,78	38,75
-10 °C	30	15,57	12,72	71,72	37,01	19,66	6,72	73,62	35,77
-10 °C	60	17,16	12,25	70,59	35,07	26,01	7,32	66,67	37,61
-10 °C	120	27,88	8,47	63,65	34,66	31,14	4,30	64,55	37,23
-20 °C	1	4,70	6,39	88,91	37,03	8,16	8,85	82,99	47,28
-20 °C	5	3,33	9,77	86,90	41,11	2,00	8,70	89,30	40,85
-20 °C	10	6,38	5,31	88,31	34,57	8,61	4,22	87,18	35,97
-20 °C	30	9,61	17,89	72,50	35,05	9,97	6,51	83,52	31,94
-20 °C	60	16,20	14,12	69,68	31,32	10,11	8,74	81,15	33,54
-20 °C	120	17,78	11,66	70,56	30,02	8,72	9,93	81,35	31,60
-80 °C	1	2,03	8,05	89,92	37,13	1,38	7,42	91,21	48,36
-80 °C	5	6,59	6,85	86,56	37,23	0,72	12,20	87,08	38,06
-80 °C	10	6,01	6,01	87,98	38,38	14,41	4,34	81,25	37,87
-80 °C	30	10,00	3,63	86,36	35,24	13,89	5,78	80,32	31,98
-80 °C	60	17,97	10,16	71,87	33,76	12,00	9,78	78,22	28,74
-80 °C	120	14,37	17,32	68,31	33,95	22,64	1,99	75,37	26,12

Tablo 4.3. Red Haven şeftali çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)

Muhafaza Şekli		Polen				Anter			
Muhafaza Sıcaklığı	Muhafaza Süresi (Gün)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenen (%)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenen (%)
24 °C	1	6.45	2.47	91.09	58.21	6.34	1.63	92.03	53.76
24 °C	2	3.81	4.17	92.02	51.60	3.72	5.20	91.08	49.77
24 °C	3	3.84	3.89	92.27	51.24	6.87	5.68	87.45	45.21
24 °C	4	2.19	9.27	88.54	50.92	5.84	5.19	88.97	43.29
24 °C	5	9.43	2.15	88.42	52.71	14.64	3.17	82.19	41.30
24 °C	6	12.51	0.44	87.05	45.64	21.40	2.95	75.65	39.25
4 °C	1	2.28	9.70	88.02	58.21	4.13	11.10	84.77	50.63
4 °C	3	2.75	12.98	84.27	46.72	8.69	8.67	82.64	48.81
4 °C	5	16.05	2.51	81.45	43.20	8.91	7.00	84.09	47.95
4 °C	10	7.66	13.18	79.16	45.83	16.02	6.42	77.56	47.75
4 °C	15	17.83	5.32	76.85	36.77	17.39	6.92	75.69	47.18
4 °C	30	18.22	7.22	74.56	37.23	26.43	6.81	66.76	40.58
-10 °C	1	3.77	6.49	89.74	58.98	0.32	7.96	91.72	52.24
-10 °C	5	1.39	11.19	87.42	51.71	1.32	5.15	93.53	55.46
-10 °C	10	4.61	5.92	89.47	46.00	2.94	2.89	94.18	47.65
-10 °C	30	11.91	6.11	81.97	39.80	4.70	3.18	92.12	41.47
-10 °C	60	21.56	5.64	72.79	41.48	1.97	7.81	90.23	41.40
-10 °C	120	32.91	2.47	64.62	39.34	5.12	4.03	90.86	33.45
-20 °C	1	5.85	4.68	89.47	55.13	4.29	4.57	91.15	53.30
-20 °C	5	10.61	5.48	83.90	51.21	3.31	7.91	88.77	46.92
-20 °C	10	6.66	15.86	77.48	42.78	8.54	7.36	84.10	46.03
-20 °C	30	17.56	10.06	72.38	37.08	6.50	10.56	82.94	41.91
-20 °C	60	11.71	13.54	74.75	42.62	4.42	11.71	83.87	38.98
-20 °C	120	31.83	2.41	65.75	33.27	15.11	5.80	79.09	34.29
-80 °C	1	6.00	9.78	84.22	53.08	0.25	4.85	94.90	59.09
-80 °C	5	12.00	2.08	85.93	45.47	5.57	2.95	91.48	49.75
-80 °C	10	21.08	1.17	77.76	37.37	8.18	7.12	84.70	48.43
-80 °C	30	22.99	0.75	76.26	40.87	5.47	9.54	84.99	42.29
-80 °C	60	23.32	2.98	73.70	43.49	11.96	6.60	81.43	41.69
-80 °C	120	32.73	2.75	64.52	35.84	12.06	6.29	81.65	34.31

Tablo 4.4. Elegant Lady çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)

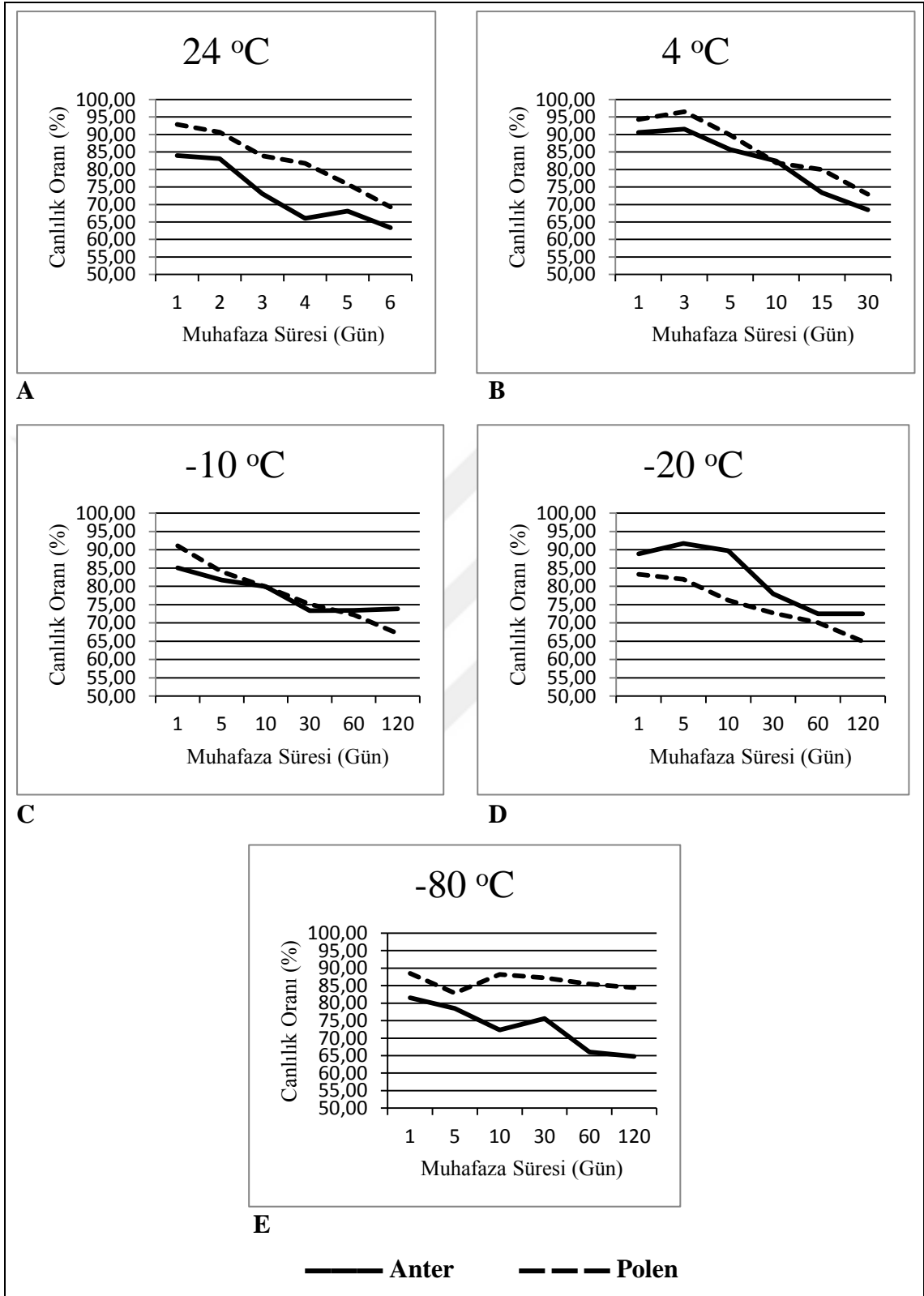
Muhafaza Şekli		Polen				Anter			
Muhafaza Sıcaklığı	Muhafaza Süresi (Gün)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenme (%)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenme (%)
24 °C	1	0.28	10.24	89.48	42.73	11.27	8.57	80.16	31.69
24 °C	2	13.92	1.35	84.73	42.40	5.11	17.56	77.33	29.11
24 °C	3	9.76	7.08	83.16	29.06	4.34	16.77	78.89	27.66
24 °C	4	12.05	7.32	80.63	29.17	22.86	1.39	75.75	20.08
24 °C	5	16.14	7.62	76.24	29.20	17.48	8.73	73.79	18.37
24 °C	6	22.73	3.26	74.01	26.23	22.73	3.26	74.01	17.77
4 °C	1	2.66	8.18	89.16	46.48	2.83	14.10	83.07	31.99
4 °C	3	4.96	13.28	81.75	46.32	6.86	5.63	87.51	31.48
4 °C	5	0.36	19.15	80.49	43.39	8.63	5.23	86.13	32.04
4 °C	10	12.62	5.06	82.32	57.63	9.64	11.73	78.63	25.92
4 °C	15	10.37	8.58	81.05	48.00	21.62	4.30	74.07	23.48
4 °C	30	27.74	4.62	67.63	44.10	25.01	6.03	68.95	20.84
-10 °C	1	3.51	0.00	96.49	39.47	6.79	5.66	87.55	33.85
-10 °C	5	1.77	10.28	87.96	38.45	5.58	5.28	89.13	37.68
-10 °C	10	4.47	9.06	86.47	30.79	12.17	7.60	80.22	29.47
-10 °C	30	7.33	7.65	85.02	40.43	12.18	11.50	76.32	27.48
-10 °C	60	17.52	4.78	77.70	30.94	19.51	6.16	74.33	25.27
-10 °C	120	20.55	4.33	75.12	24.13	28.49	2.84	68.67	25.18
-20 °C	1	6.10	6.29	87.61	39.57	6.96	4.37	88.66	30.92
-20 °C	5	5.55	6.71	87.74	33.60	6.74	4.51	88.75	29.10
-20 °C	10	5.80	6.07	88.13	30.97	7.63	4.90	87.47	18.32
-20 °C	30	12.14	4.73	83.14	29.68	10.23	4.94	84.83	17.31
-20 °C	60	13.44	8.44	78.12	27.64	15.91	7.76	76.32	12.28
-20 °C	120	32.62	6.68	60.70	25.97	28.73	6.15	65.12	9.29
-80 °C	1	2.65	1.72	95.63	40.72	4.14	2.09	93.77	29.83
-80 °C	5	2.89	2.98	94.13	38.72	3.92	6.23	89.85	30.70
-80 °C	10	2.16	1.81	96.03	33.95	4.13	3.10	92.77	20.48
-80 °C	30	5.76	3.96	90.28	26.60	6.05	4.76	89.19	19.73
-80 °C	60	7.66	10.54	81.80	23.16	5.17	6.40	88.43	21.60
-80 °C	120	21.47	4.43	74.10	25.22	6.00	8.48	85.52	17.28

Tablo 4.5. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)

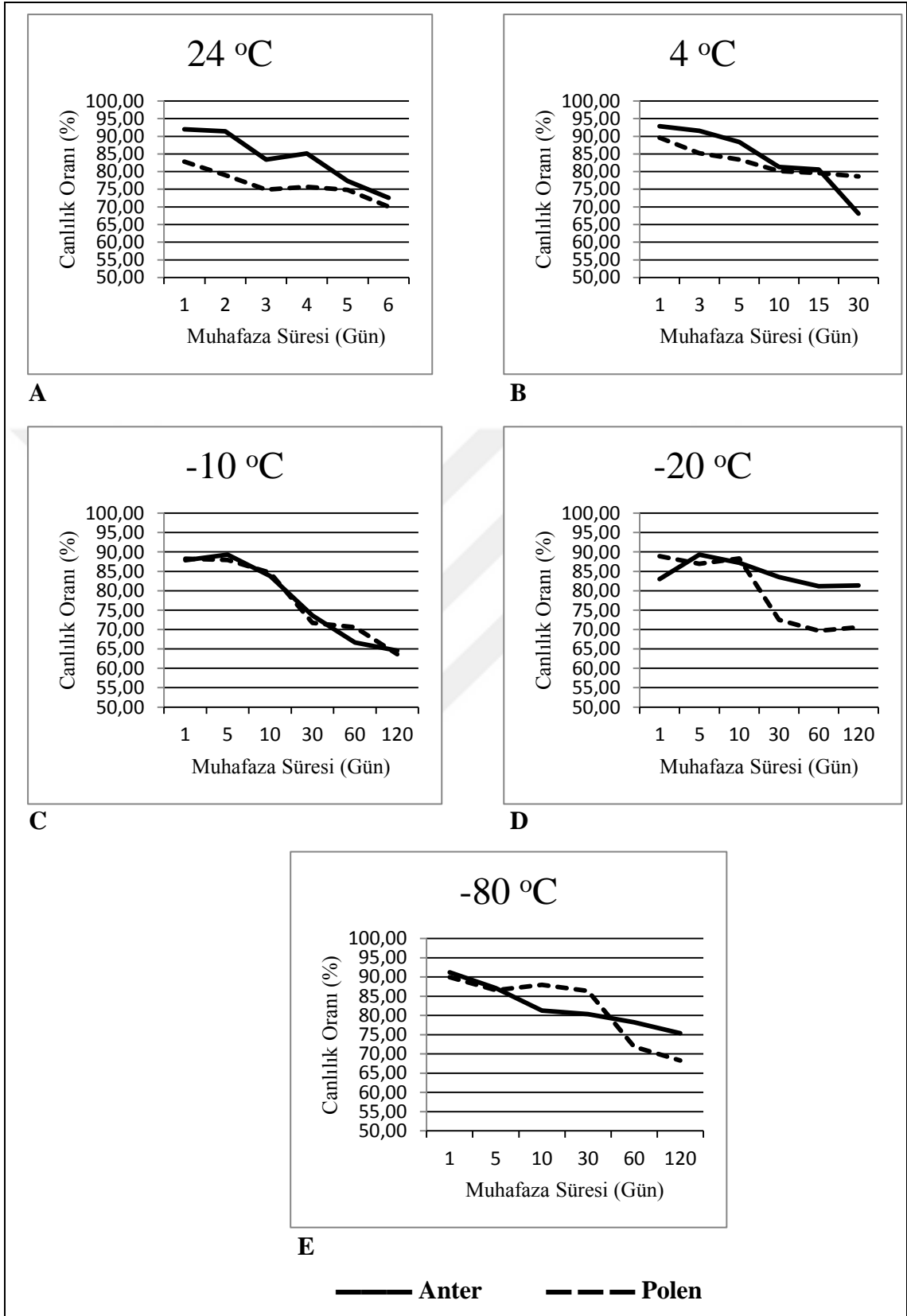
Muhafaza Şekli		Polen				Anter			
Muhafaza Sıcaklığı	Muhafaza Süresi (Gün)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenen (%)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenen (%)
24 °C	1	0.94	12.45	86.61	31.54	4.76	6.16	89.08	38.95
24 °C	2	8.42	7.23	84.36	23.78	6.85	9.52	83.63	30.79
24 °C	3	9.02	9.46	81.52	27.41	9.91	16.28	73.82	30.92
24 °C	4	12.81	11.20	75.99	13.90	9.83	26.89	63.28	20.44
24 °C	5	13.33	11.18	75.49	9.06	18.49	17.61	63.90	14.29
24 °C	6	20.46	13.46	66.08	8.17	27.76	11.97	60.27	11.93
4 °C	1	8.25	5.18	86.56	29.74	7.15	7.35	85.50	32.29
4 °C	3	4.94	9.53	85.52	26.70	11.15	4.31	84.54	24.61
4 °C	5	18.17	11.00	70.83	23.01	9.84	7.14	83.02	22.72
4 °C	10	18.28	14.52	67.20	21.10	23.39	6.42	70.19	17.88
4 °C	15	20.05	14.94	65.01	13.69	21.77	14.87	63.36	15.96
4 °C	30	19.81	15.24	64.95	8.14	30.04	9.61	60.35	12.08
-10 °C	1	16.79	10.01	73.20	28.07	18.63	9.45	71.92	31.64
-10 °C	5	22.57	10.19	67.24	22.85	16.65	16.57	66.78	24.09
-10 °C	10	21.81	14.13	64.06	18.11	26.51	8.15	65.34	19.45
-10 °C	30	24.22	8.84	66.94	14.20	22.34	16.65	61.01	19.90
-10 °C	60	23.76	15.67	60.57	16.93	33.83	24.07	42.10	8.22
-10 °C	120	29.99	36.00	34.01	9.92	49.12	28.39	22.49	7.29
-20 °C	1	4.38	12.94	82.69	29.08	7.75	14.88	77.37	36.05
-20 °C	5	12.73	13.99	73.28	22.48	11.40	12.20	76.40	30.75
-20 °C	10	15.36	17.70	66.94	15.77	19.82	10.47	69.71	28.40
-20 °C	30	21.78	12.09	66.13	11.86	28.26	9.78	61.97	23.98
-20 °C	60	20.28	20.06	59.66	20.51	23.46	29.22	47.33	10.09
-20 °C	120	40.11	15.49	44.40	5.42	29.38	40.04	30.58	5.55
-80 °C	1	3.33	17.78	78.89	26.17	7.32	11.30	81.38	37.46
-80 °C	5	9.89	13.50	76.61	25.20	6.44	11.03	82.53	36.36
-80 °C	10	14.30	9.56	76.14	19.44	9.27	9.11	81.62	27.97
-80 °C	30	11.78	13.01	75.21	22.97	12.51	13.71	73.78	13.95
-80 °C	60	14.99	14.53	70.48	17.49	23.08	21.59	55.33	8.53
-80 °C	120	24.76	11.44	63.80	15.61	21.68	18.69	59.64	19.20

Tablo 4.6. North Wander kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık ve çimlenme oranları (%)

Muhafaza Şekli		Polen				Anter			
Muhafaza Sıcaklığı	Muhafaza Süresi (Gün)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenen (%)	Cansız (%)	Yarı Canlı (%)	Canlı (%)	Çimlenen (%)
24 °C	1	10.01	13.84	76.15	15.20	6.00	15.04	78.96	22.99
24 °C	2	15.29	6.75	77.96	20.93	10.36	15.09	74.55	25.99
24 °C	3	16.13	13.53	70.34	20.01	14.15	12.46	73.39	17.04
24 °C	4	19.52	10.57	69.91	21.16	10.52	12.70	76.77	19.72
24 °C	5	10.78	21.99	67.23	19.59	8.72	15.25	76.03	18.25
24 °C	6	19.43	11.34	69.23	17.64	11.51	18.88	69.60	17.38
4 °C	1	13.21	11.75	75.04	23.54	13.05	14.34	72.61	23.94
4 °C	3	6.67	15.11	78.22	20.91	17.71	7.92	74.37	23.13
4 °C	5	18.84	9.82	71.35	18.99	24.20	15.39	60.40	21.67
4 °C	10	17.36	11.06	71.58	12.33	14.60	8.79	76.62	23.27
4 °C	15	22.59	11.04	66.38	13.75	16.72	14.03	69.24	19.80
4 °C	30	23.82	9.98	66.20	14.73	19.60	13.13	67.27	16.19
-10 °C	1	5.83	10.95	83.22	19.14	3.71	6.81	89.48	30.17
-10 °C	5	7.09	9.74	83.17	16.58	6.75	8.86	84.39	26.40
-10 °C	10	8.56	8.59	82.85	22.36	9.68	7.29	83.02	27.14
-10 °C	30	6.82	10.28	82.90	15.76	11.01	8.52	80.47	23.04
-10 °C	60	14.62	22.97	62.41	14.29	16.90	12.51	70.59	13.92
-10 °C	120	19.82	17.59	62.59	11.81	1.23	28.94	69.83	11.21
-20 °C	1	10.24	9.48	80.28	22.17	11.52	11.09	77.39	22.71
-20 °C	5	7.67	5.77	86.56	25.65	12.67	9.70	77.63	19.97
-20 °C	10	11.15	12.27	76.58	18.26	11.07	12.02	76.90	17.93
-20 °C	30	13.10	13.70	73.20	22.89	12.54	13.89	73.57	16.80
-20 °C	60	19.77	22.43	57.80	20.56	17.58	27.03	55.39	10.66
-20 °C	120	34.45	8.46	57.09	20.17	2.43	43.24	54.33	9.97
-80 °C	1	6.11	9.34	84.55	15.16	9.02	9.00	81.97	25.47
-80 °C	5	11.38	11.61	77.01	20.16	9.21	14.80	76.00	22.88
-80 °C	10	8.36	14.43	77.20	20.31	11.26	11.81	76.93	20.80
-80 °C	30	10.59	10.48	78.93	18.40	8.01	15.73	76.26	17.75
-80 °C	60	11.49	17.70	70.81	17.51	11.81	16.11	72.08	10.06
-80 °C	120	26.50	4.60	68.90	17.34	1.94	37.58	60.48	13.87

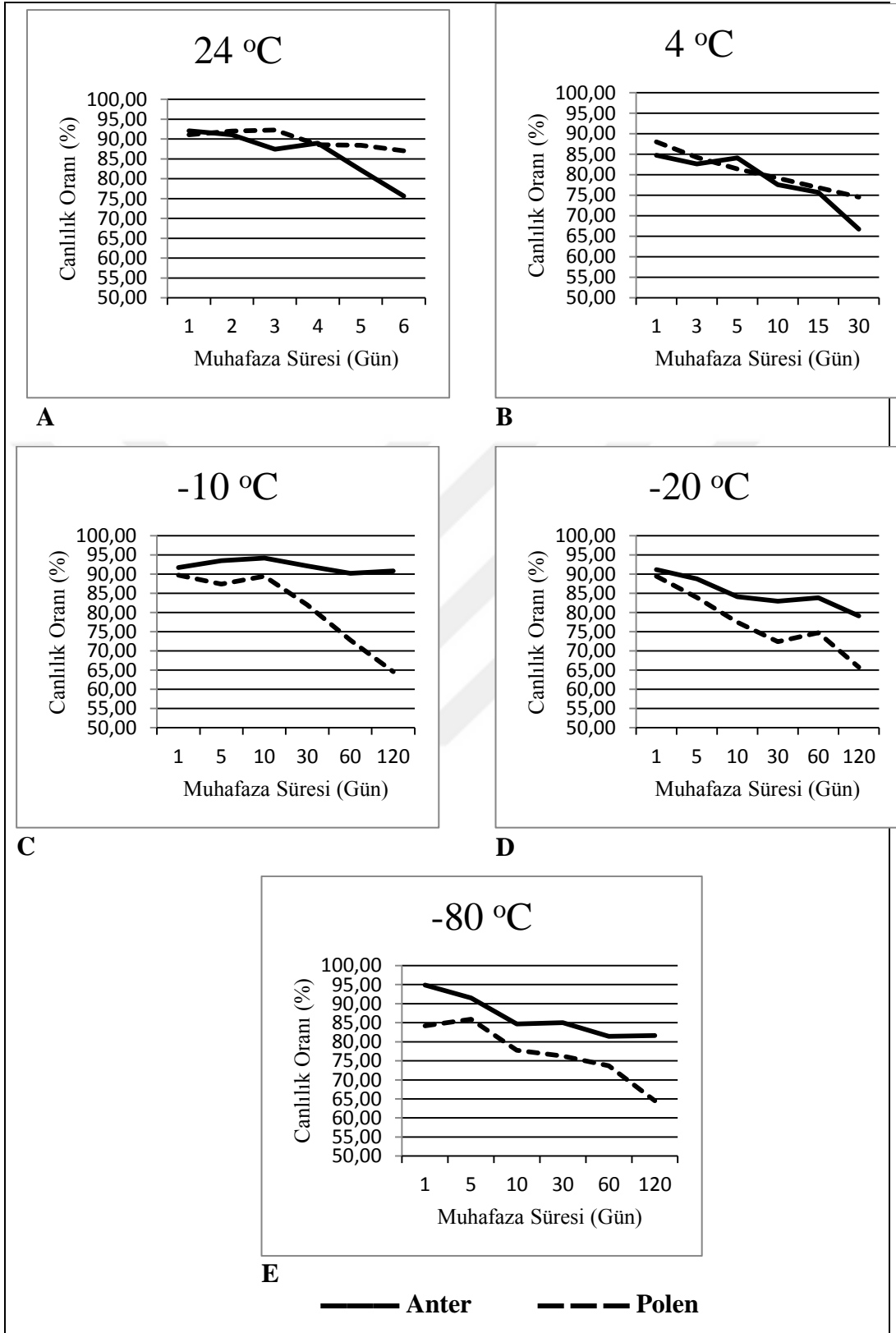


Şekil 4.1. Nonpareil badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E)

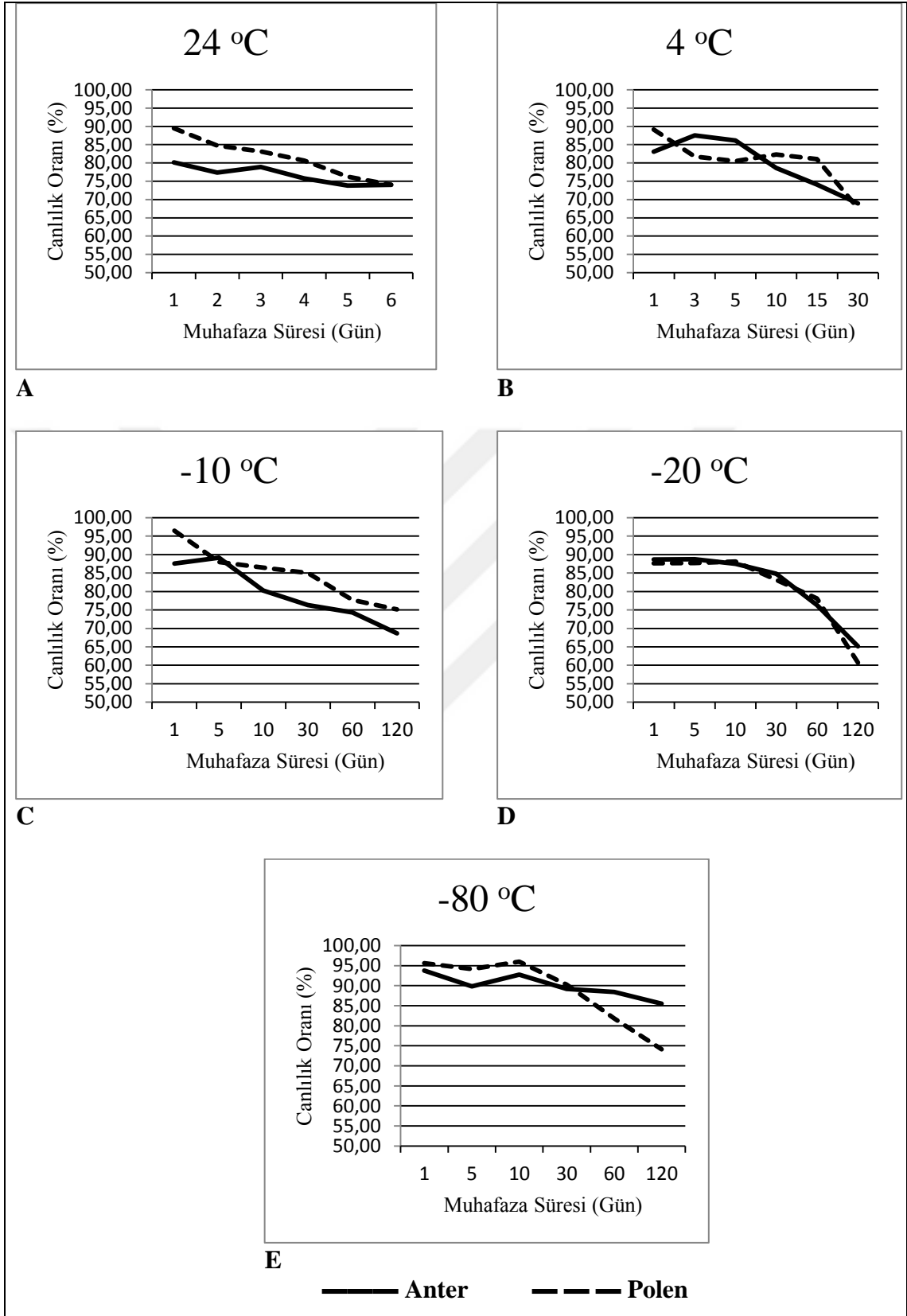


Şekil 4.2. Nikitsky badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E)

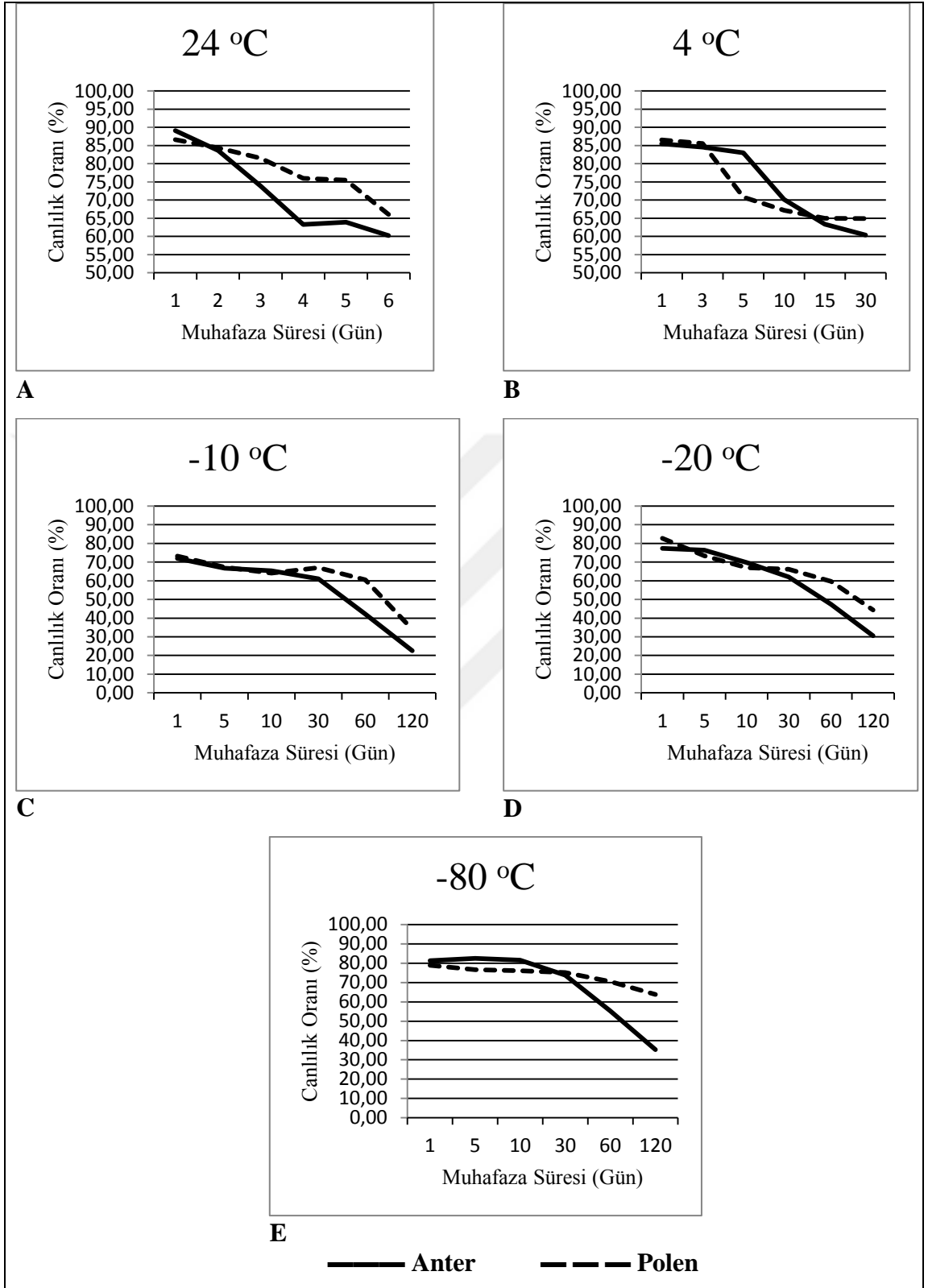




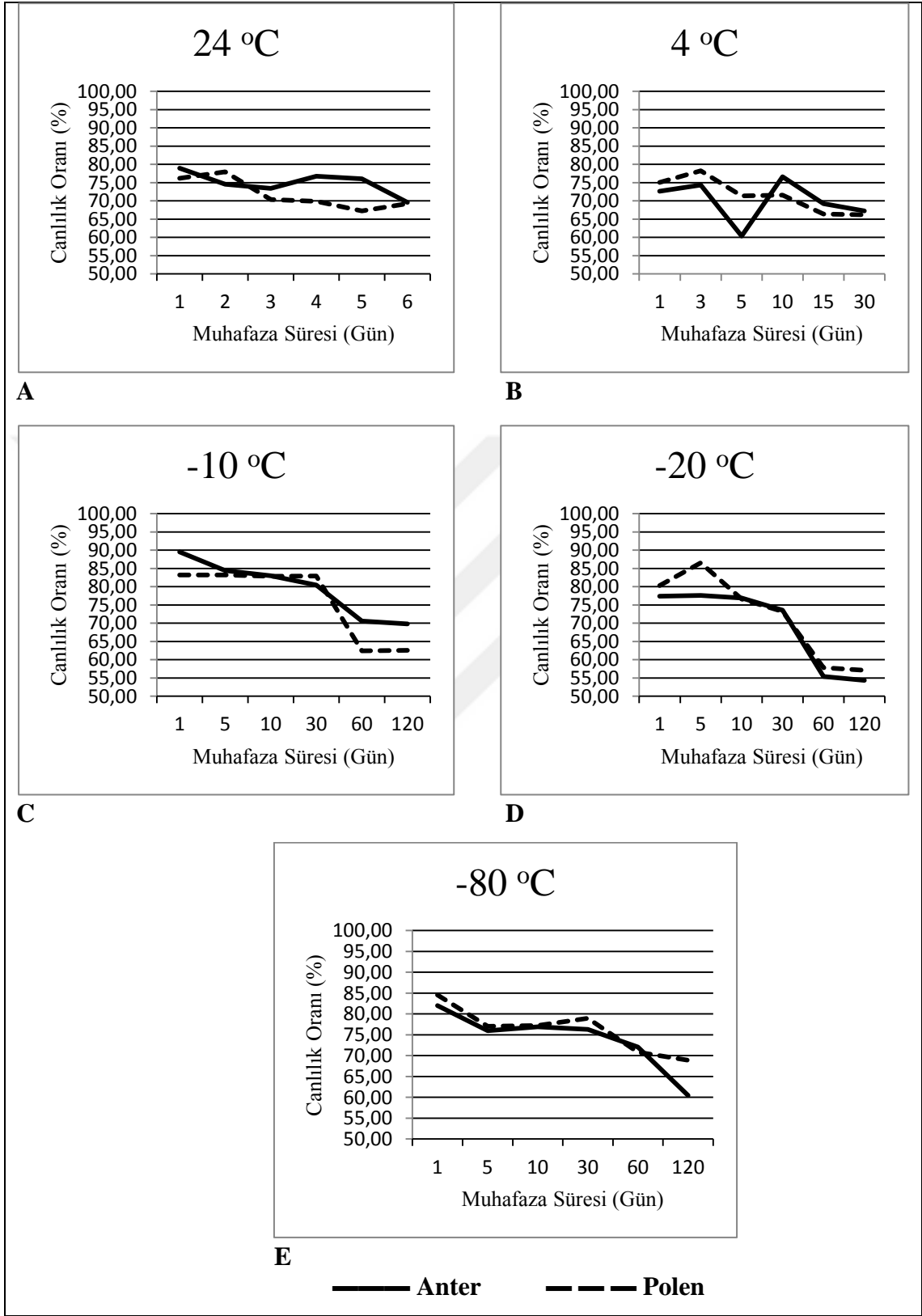
Şekil 4.3. Red Haven şeftali çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E)



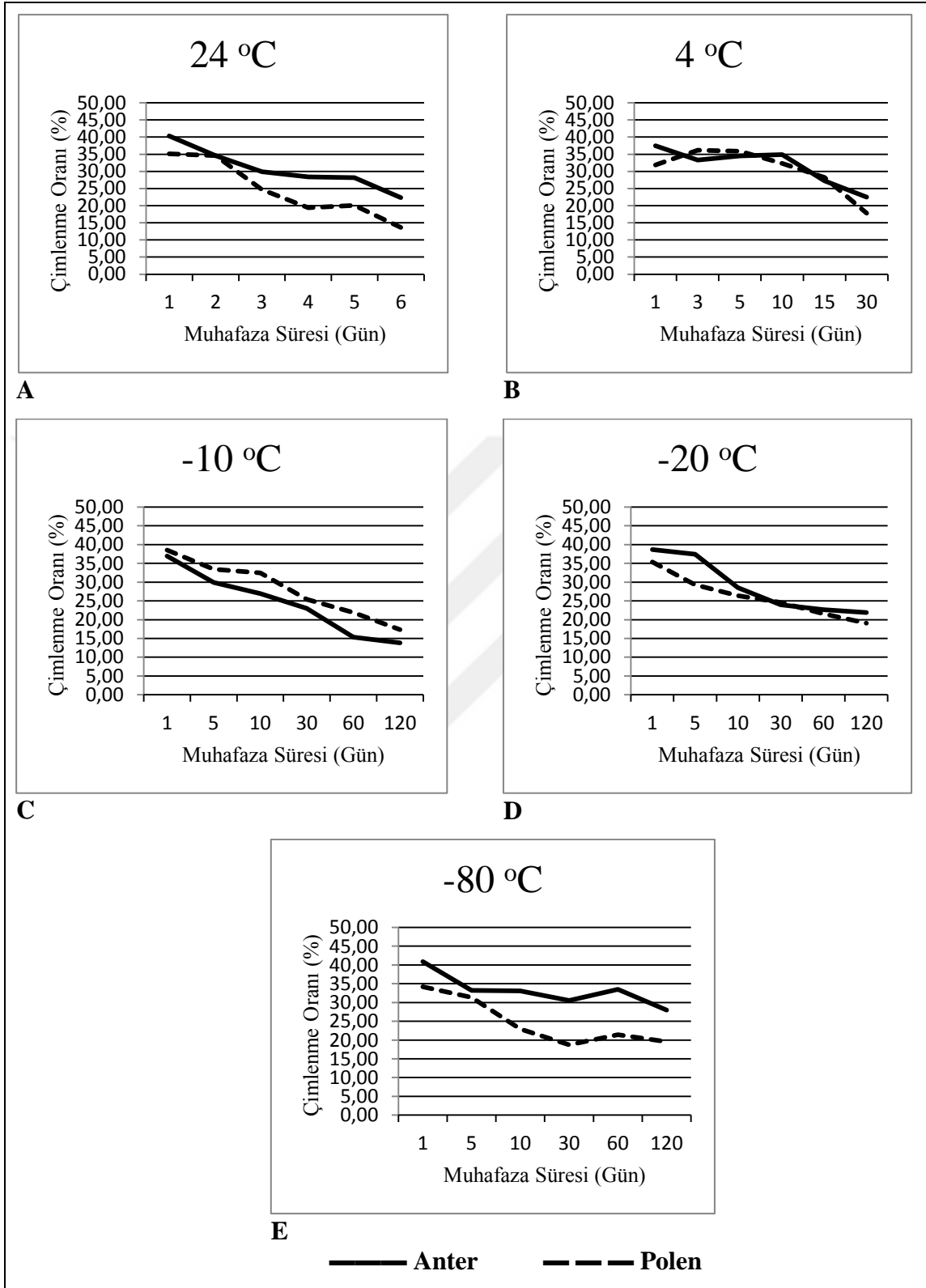
Şekil 4.4. Elegant Lady şeftali çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E)



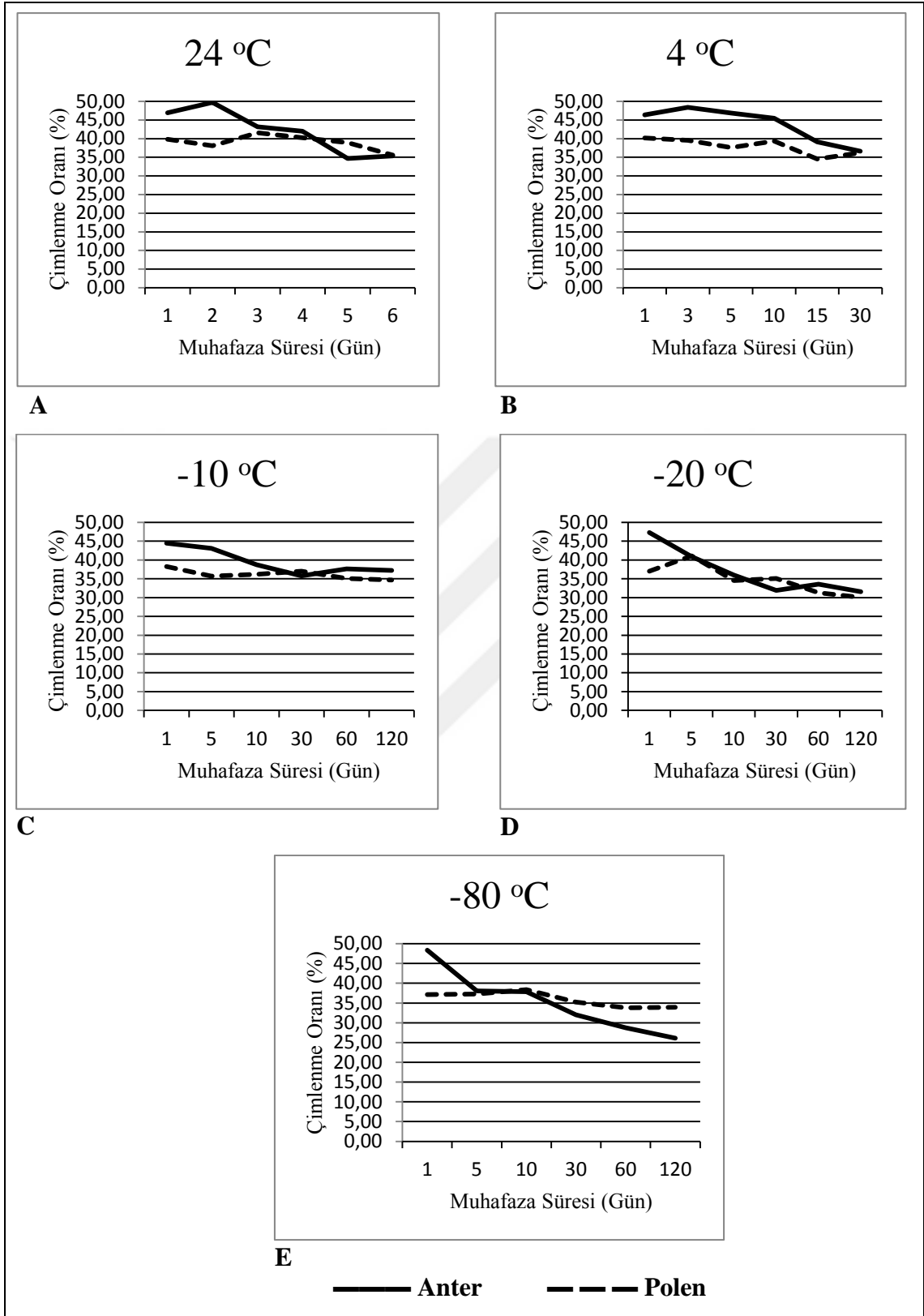
Şekil 4.5. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E)



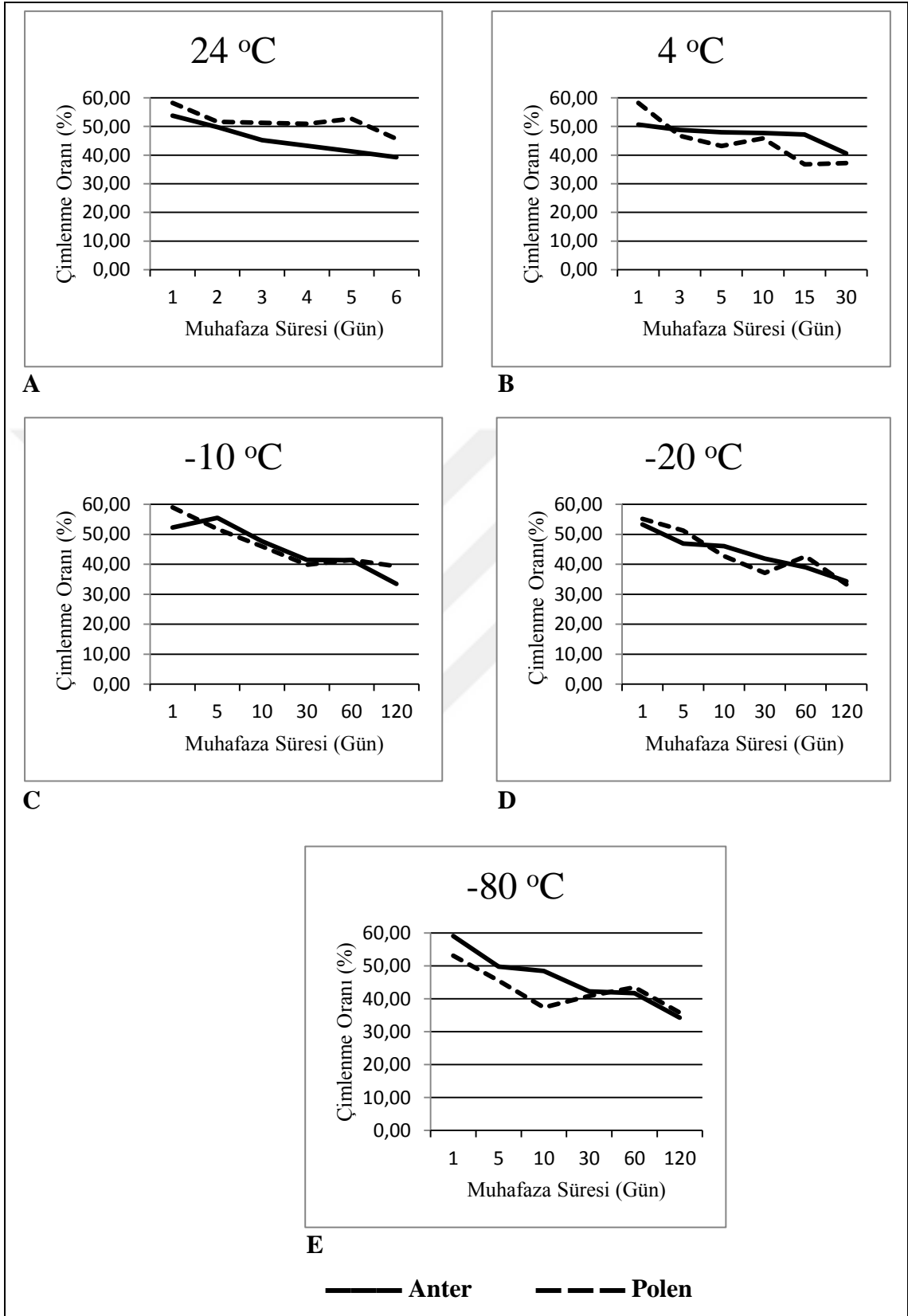
Şekil 4.6. North Wander kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen canlılık oranları (%) (A,B,C,D,E)



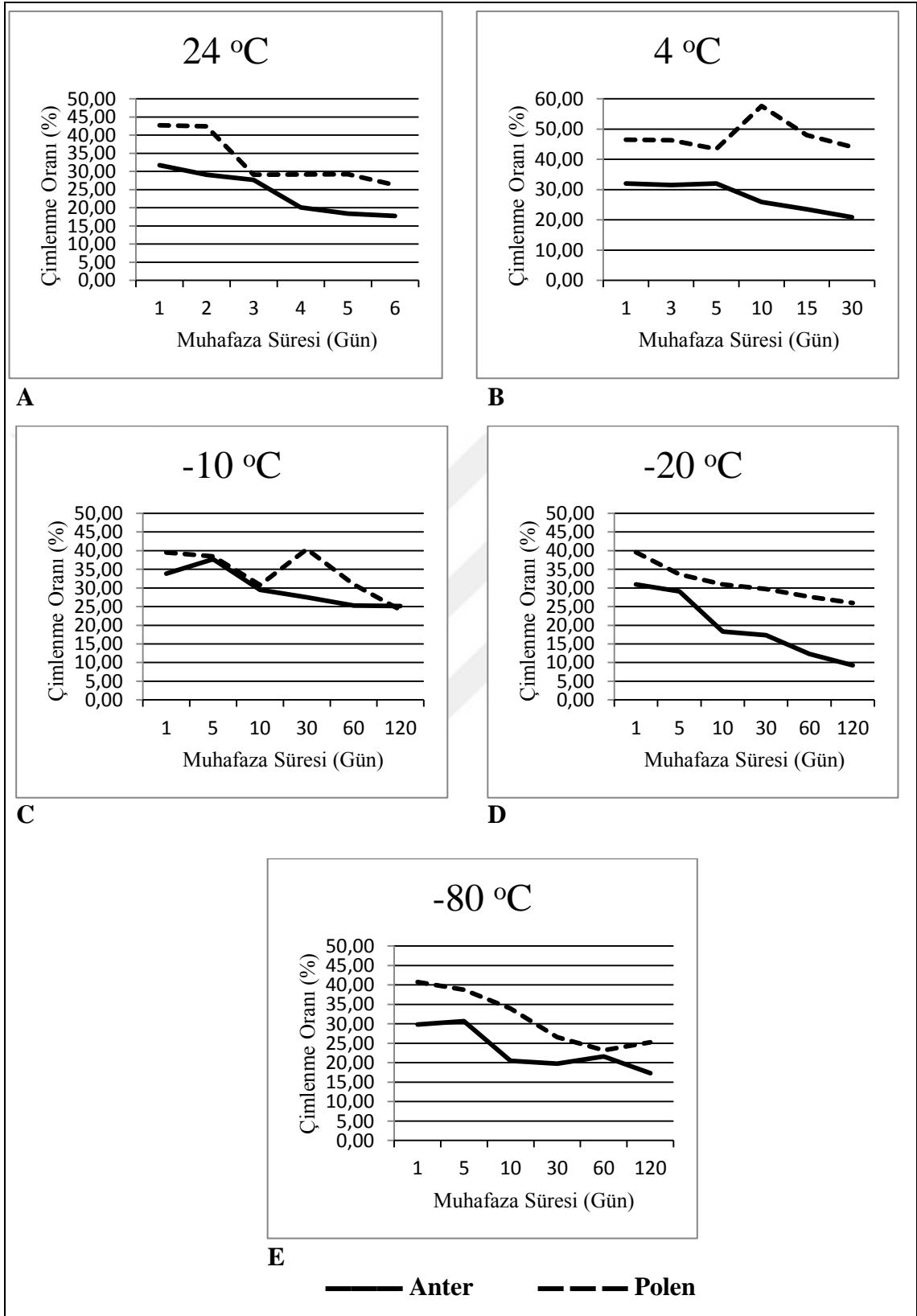
Şekil 4.7. Nonpareil badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E)



Şekil 4.8. Nikitsky badem çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E)

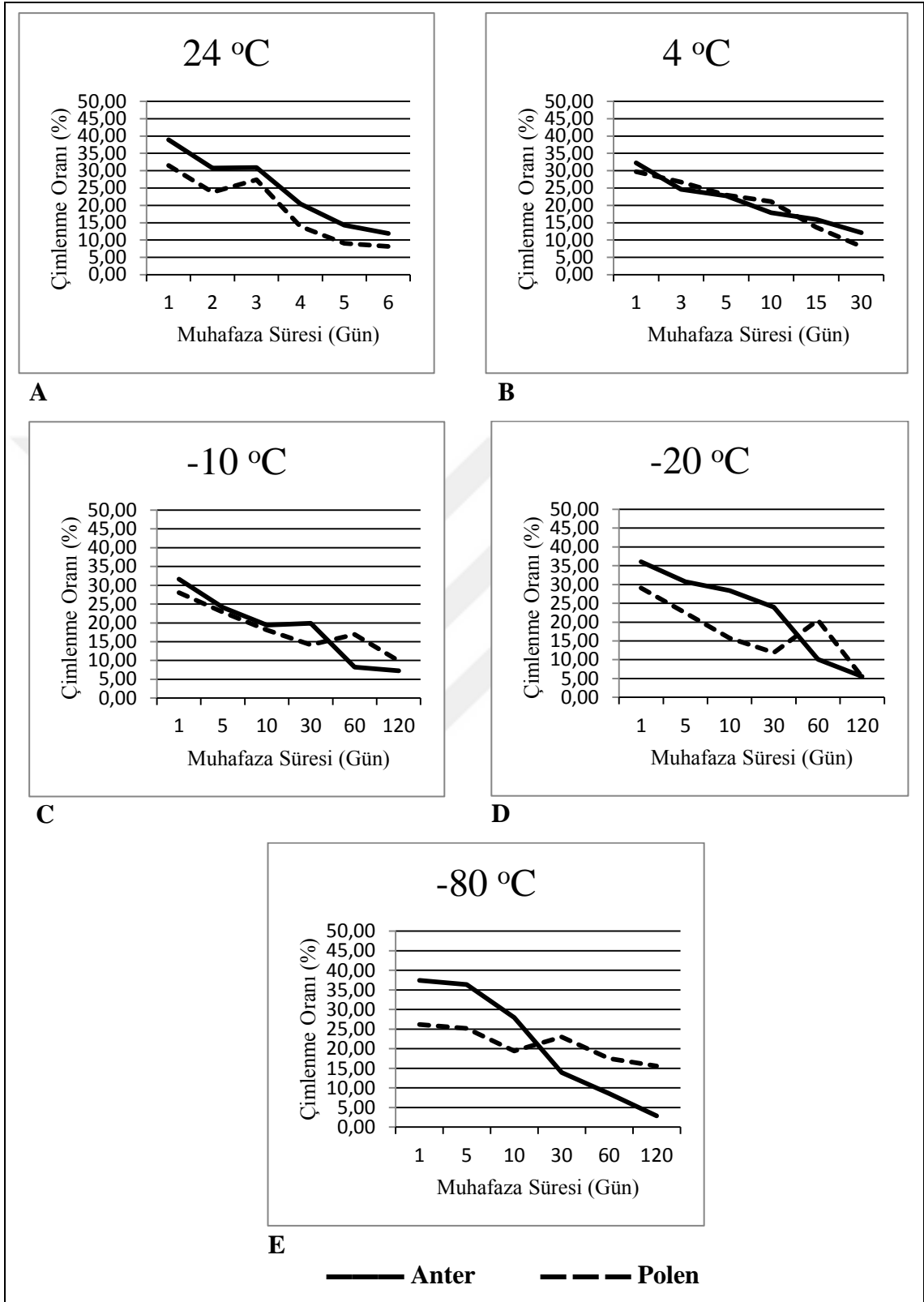


Şekil 4.9. Red Haven şeftali çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E)

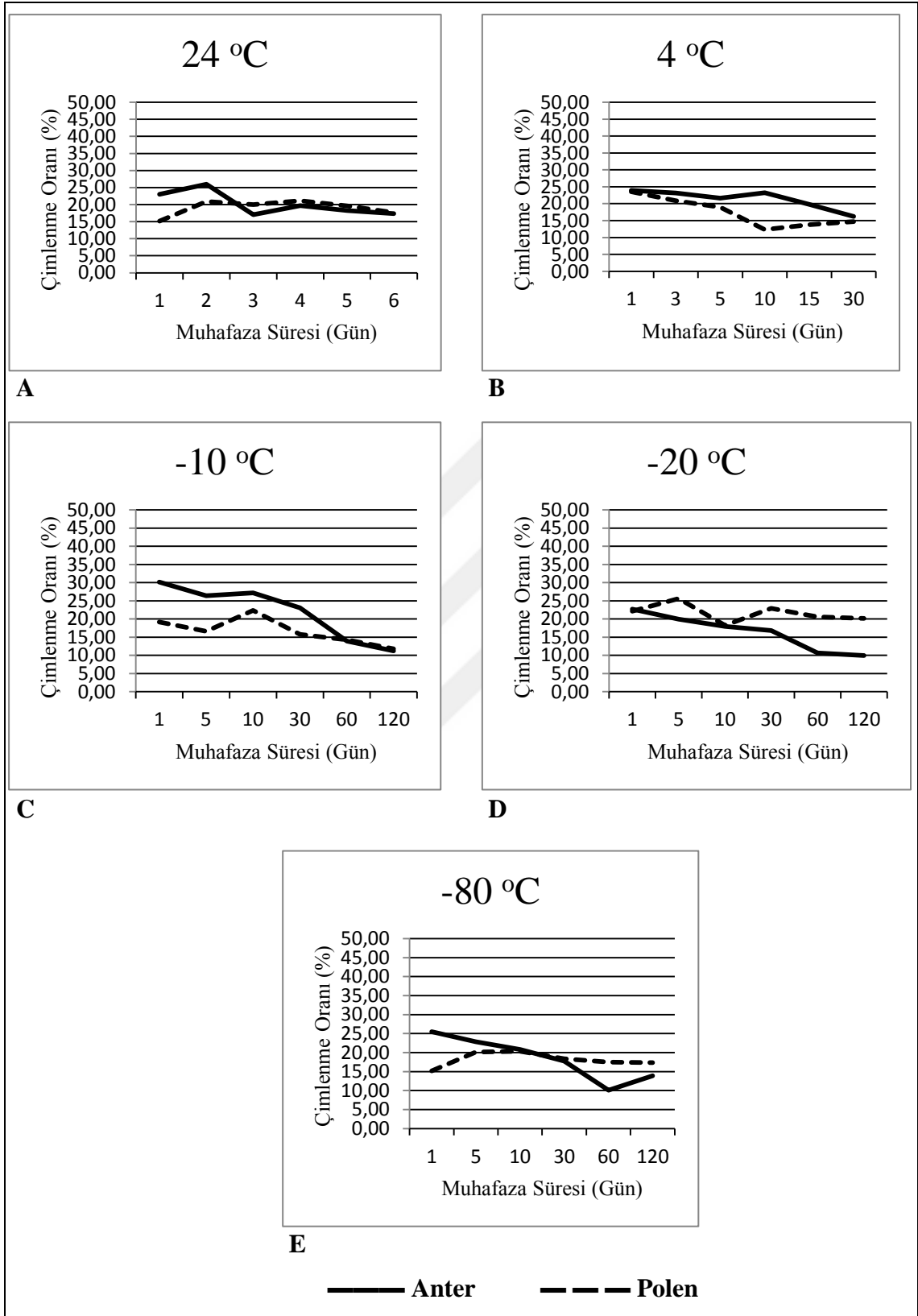


Şekil 4.10. Elegant Lady şeftali çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E)





Şekil 4.11. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E)



Şekil 4.12. North Wander kiraz çeşidinde muhafaza süresine bağlı olarak belirlenen çimlenme oranları (%) (A,B,C,D,E)

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma kapsamında kullanılan üç meyve türüne ait altı meyve çeşitlerinin çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme oranlarında tüm muhafaza ortamlarının başlangıç ve sonu itibariyle düşüş gözlemlenirken, hiçbir ortamın son gününde % 0.0 seviyesine düşmemiştir. Çalışmamızın planlanma aşamasında bazı kitabi kaynaklar dışında referans oluşturacak literatür kaynaklarına yeterince rastlanmaması, muhafaza ortamı, muhafaza süresi ve örnekleme aralıklarının belirlenmesinde tahmini beklentiler baz alınmıştır. Ayrıca bu çalışma anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarının bu konuda yapılacak çalışmalar için bir referans kaynağı olma potansiyeli taşımaktadır. Bu açıdan, ileride yapılacak çalışmalarda muhafaza süreleri uzatılarak çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme kabiliyetlerinin tamamen yitirildiği süreler belirlenebilir.

Çalışma kapsamında meyve çeşitlerinin çiçek tozlarının canlılık seviyeleri muhafaza sürelerinin başlangıcında genel olarak % 75-95 arasında gözlemlenirken, çimlenme oranları % 20-55 seviyelerinde kalmıştır. Dolayısıyla canlı çiçek tozlarının tamamının çimlenme kabiliyetinin olmadığı söylenebilir. Bu durum çiçek tozlarının tamamının olgun olmaması, çevre veya çimlenme ortamlarının tüm çiçek tozları için uygun olmadığı gibi nedenlere bağlanabilir (Elhers, 1951).

Çalışmada nadiren bazı durumlarda ikinci örneklemede başlangıçtaki örnekleme göre daha yüksek canlılık veya çimlenme oranları gözlemlenirken, diğer bazı durumlarda sonraki ilerleyen örneklemede bir öncekilere göre daha yüksek canlılık veya çimlenme oranları da kaydedilmiştir. Bunun nedenleri arasında; başlangıçtaki çiçek tozlarının tamamen olgun olmayıp sonraki günlerde olgunluklara ulaşması veya örneklemede daha olgun ya da çimlenme oranı yüksek çiçek tozlarının bir gruba kayması gibi faktörler sıralanabilir.

Genelde, tüm çeşitlerin çiçek tozlarında canlılık ve çimlenme oranlarında muhafaza süresine bağlı olarak bir düşüş gözlenirken, düşüş hızları çeşitlere göre değişkenlik göstermiştir.

Badem çeşitlerinde polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarının anter olarak saklananlara göre canlılık oranları daha yüksek iken, yarı canlı çiçek tozlarında sonuç birbirine yakın olmakla birlikte polen olarak saklananlarda daha yüksek, cansız olan çiçek tozları ise anter olarak saklananlar da sonuç daha yüksek olarak gözlemlenmiştir. Şeftali çeşitlerinde polen ve anter olarak muhafaza edilen çiçek tozu canlılığı aynı oranda, yarı canlı ve cansız olan çiçek tozları ise polen olarak saklananlarda yüksek görülmüştür. Kiraz çeşitlerinde ise canlı ve yarı canlı çiçek tozları anter olarak muhafaza edilenlerde yüksek iken cansız olanlar birbirine yakın sonuçlar vermiştir.

Türler karşılaştırıldığında şeftali de çiçek tozları canlılıklarını daha iyi koruyabilirken kiraz da düşüş olduğu gözlemlenmiştir. Böylelikle çiçek tozlarının canlılıklarını koruyabilme yetenekleri türlere ve çeşitlere göre değişiklik göstermektedir.

Deneme de kullanılan çeşitler beraber değerlendirildiğinde çiçek tozu canlılık oranı birbirine yakın olmakla birlikte anter olarak saklananlarda daha yüksek sonuç verdiği elde edilmiş olup, çiçek tozu çimlenme oranlarında ise polen olarak muhafaza edilenlerde yüksek olduğu belirlenmiştir. Buradan yola çıkarak çiçek tozlarının canlılıklarını en iyi koruyabildiği yöntem, anter olarak düşük sıcaklıklarda saklanması olarak söylenebilir.

Moore ve Janick (1983), ekilen çiçek tozu miktarının yoğunluğu, besin ortamının içeriği, pH değeri gibi etkenlerin de çiçek tozu çimlenme düzeyini etkileyebileceğini belirtmişlerdir (Pırlak ve Güteryüz, 2005). Bunların yanı sıra, agar ortamının sıcaklığının iyi ayarlanamaması durumunda çiçek tozlarının sıcak etkisiyle çimlenme yeteneklerini yitirebilmeleri de söz konusudur (Eti, 1991).

En düşük cansız çiçek tozu  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de sifıra yakın bir oranda olurken, en yüksek  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de gerçekleşmiş, yarı canlı çiçek tozu oranı  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de sifıra düşerken canlı olanların  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de en düşük değere ulaşmıştır. Böylece  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de ki çiçek tozlarının muhafazasını canlılıklarını korumaları açısından uygun yöntemler olarak görülebilir. Antep fıstığı çiçek tozlarının  $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$  de canlılıklarını bir ile elli iki ay arasında korudukları bildirilmiştir (Therios ve ark., 1985). Pıkan cevizi çiçek tozlarının  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ '

de bir yıl saklandıktan sonra yeterince çimlenme gösterdiği bildirilmiştir (Yates ve Sparks, 1989). Luza ve Zamora'nın (1987) bildirdiğine göre cevizden alınan çiçek tozları üç ve sekiz ay süreyle -20 °C' de saklandıklarında canlılıklarını koruyabilmişlerdir. Erik meyvesinde yapılan bir çalışmada ise -20 °C' de çiçek tozlarının canlılıklarını otuz beş ay süreyle koruyabildikleri gözlenmiştir (Lee ve Bunemann, 1981).

Derin dondurucudaki muhafaza ortamları ele alındığında -80 °C' de yüz yirmi gün tutulan çiçek tozları canlılıklarını daha iyi oranda koruyabilmiş, -20 °C' de ise bu oranda düşüş yaşandığı belirlenmiştir. Bu verilerden yola çıkarak hemen hemen tüm çeşitler için düşük sıcaklıklarda muhafazanın en uygun yöntem olduğu söylenebilir.

Sağlam (1995), bazı meyve türleri üzerine yaptığı benzer araştırmada da aynı sonuca vararak, kontrolsüz (oda koşulları gibi) koşullarda tutulan çiçek tozlarının canlılıklarını çok kısa sürede yitirdiklerini bildirmiştir.

4 °C' de tutulan çiçek tozları otuz gün sonunda canlılıklarını % 60 oranında korurken, çimlenme oranları ise % 8 civarında gerçekleşmiştir. 4 °C' de yapılacak saklama ancak kısa süreli çalışmalar için önerilebilmektedir. Nitekim Yunanistan da yapılan bir çalışmada 5 °C' de muhafaza edilen antep fıstığı çiçek tozları; taze çiçek tozu çimlenme oranı % 35 iken, kırk sekizinci günde % 10 civarında bir çimlenme göstermiştir (Therios ve ark., 1985). Bu sonuçlar dikkate alınarak 4 °C' de yapılacak çiçek tozu muhafazası aynı mevsimde farklı çiçeklenme periyoduna sahip çeşitler arasında tozlanma yapılmasında kullanılabilecek uygun bir yöntem olduğu söylenebilir.

Çiçek tozlarının canlılıkları muhafazasında düşük sıcaklıklarda saklamaları sırasında sıcaklık derecesine göre canlılık aktivitelerinde azalma olmaktadır. Bunun nedeni düşük sıcaklıklarda saklama esnasında çiçek tozu içerisindeki bazı aktivitelerde (enzimatik aktivasyon, vitaminler, solunum, içsel büyüme ve gelişme düzenleyicilerin aktivasyonu) değişimler olabilir (Ganeshan ve Sulladmath, 1983). Diğer taraftan çiçek tozlarının dondurulması ve normal sıcaklığa döndürülmesi sırasında canlılıklarını kaybetmeleri söz konusu olabilmektedir (Luza ve Polito, 1988a). Dondurma ve eritme noktaları

enzimatik aktivitenin ve dolayısıyla canlılığın korunması için kritik noktalar olarak görülmektedir. Çiçek tozlarının canlılıklarını koruyabilmeleri vejetatif hücre membranıyla ilgilidir. Çünkü önemli olan faktör hücrenin turgoritesini koruyabilmesidir. Vejetatif hücre membranı dondurma ve eritme sırasında zarar görmesi sonucu turgoriteyi kaybedebilir. Ayrıca hücre membranındaki bozulmalar turgoriteyi koruyamama gibi bir sonuca neden olabilir. Turgorite kabiliyetini kaybeden bir hücrenin saklama sırasında canlı kalabilmesi söz konusu değildir (Luza ve Polito, 1988a). Ancak, muhafaza öncesi polen neminin tamamen uçurulması durumunda donma ve çözümler sonucunda zarar asgariye düşürülebilir. Nitekim, çalışmamızda derin dondurucuda muhafaza öncesi polen nemi uçurulduğundan belirtilen zararlanma durumu görülmemiştir.

Çiçek tozu canlılığın muhafazasında çiçek tozlarının içerdiği nem ve çevresel nem oranı önemli olan bir faktördür. Tohum ve çiçek tozu gibi uyku veya dinlenme halindeki dokular yaprak ve kökler gibi metabolik aktiviteye sahip dokulara oranla daha düşük bir nem içeriğine sahiptir. Olgunlaşmış çiçek tozunun nem içeriği genel olarak taze ağırlığının % 15' inin altındadır (Yates ve Sparks, 1989). Çiçek tozlarının nem içeriğinin % 3.2 ile % 7.5 arasında olması önerilmektedir (Luza ve Polito, 1988a). Ancak genel olarak çiçek tozlarının saklanması için uygun oransal nemin % 30 civarında olması önerilmektedir (Luza ve Polito, 1985; Ganeshan ve Sulladmath, 1983).

Sağlam (1995) çalışmasında, muhafaza içinse önemli olan tek faktörün sıcaklık olmadığını belirterek çiçek tozunun içerdiği nem oranı ve çevresel nem oranının saklama için mutlak gerekli olduğu sonucuna varmıştır.

Sonuç olarak; çiçek tozunun canlı olarak muhafaza edilebilirliğinin büyük önem kazanmaya başladığı ve saklama yöntemi olarak düşük sıcaklıkların kullanılacağı bir gerçektir.

Aynı mevsimde farklı çiçeklenme periyoduna sahip çeşitler arasında tozlanma yapılmasında ise 4 °C' de saklamanın kullanılacak uygun bir yöntem olduğu söylenebilir.

Islah çalışmalarında kullanabilmek için en uygun çiçek tozu muhafaza yöntemi anter olarak  $-80^{\circ}\text{C}$ ' de saklama olup, hem sezonluk hem de bir yıldan diğer yıla çiçek tozu saklamaları için uygun olabileceği de görülmektedir. Bu yolla, daha erken çiçek açan çeşitler daha geç çiçek açanlarla tozlanabilecek ve ıslah için bu yöntem uygun olabilecektir.

Çalışmamızda muhafaza ortamları imkânlar dahilinde belirlenmiş olup, ilerde başka çalışmalar da farklı yöntemlerin de kullanılabileceği ve saklama süreleri ise yüz yirmi günden daha uzun sürelerle çıkarılarak çiçek tozu canlılığının ne kadar süre de sıfırlanabileceğinin belirlenebilmesi söz konusudur. Ancak; tüm bunların yanında çiçek tozlarının canlılıklarında önemli olan tek faktör sıcaklık olmayıp, içerdikleri nem oranı da en az sıcaklık kadar etkili bir faktördür.

## 6. KAYNAKLAR

- Agarwal, P.K., 1983. Effect of Storage in Organic Solvents on the Germination of Grapevine Pollen. J. Hort. Sci., 58 (3) : 389-392.
- Ak, B. E., 1992. Değişik *Pistacia* Türlerine Ait Çiçek Tozlarının Antep fıstıklarında Meyve Tutumu ve Meyvelerin Kaliteleri Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Akgül, H., Dolunay, E.M., Özongun, Ş., Özyiğit, S., Demirtaş, İ., Pektaş, M., Öztürk, G., Karamürsel, Ö.F., Sesli, Y., Göktaş, A., Gür, İ., Sarısu, H.C. ve Karaarslan, Z., 2005. Elma Çeşitleri, Meyve Çeşit Kataloğu, (Ed: H. Akgül). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Isparta. 360 s.
- Aktaş, Ü.E., 1998. Bazı Meyve Türlerinde Çiçek Tozlarının Farklı Ortamlardaki Muhafaza Süreleri Üzerine Araştırmalar. Trakya Üniversitesi Basımevi. Edirne.
- Al-Helal, A.A., Basallah, M.O. ve Mohammed, S., 1988. Effects of storage and temperature on pollen germination and rate of pollen tube elongation of date palm. Phyton (Buenos Aires) 48 (1-2): 119-122.
- Anonim, 2011a. Badem Yetiştiriciliği. Bahçecilik. 621EEH042. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2011b. Şeftali Yetiştiriciliği. Bahçecilik. 621EEH027. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2014. <http://nbgncspro.com/node/460>, (02.03.2017).
- Anonim, 2015. <https://demirelkardesler.com/fidanlar/seftali/elegant-lady>, (02.03.2017).
- Anonim, 2016. <https://www.fidandeposu.com/north-wonder-kiraz-fidani>, (02.03.2017).
- Arzani, K. ve Khalighi, A., 1998. Pre-Season Pollen Collection and Outdoor Hybridization for Polinizer Determination in Sweet Cherry cv. "Siah Mashad". Acta Hort. 468:475-581.
- Asma, B.M., 2008. Determination of pollen viability, germination ratios and morphology of eight apricot genotypes. African Journal of Biotechnology, 7(23): 4269-4273.
- Ateyyeh, A.F., 2005. Improving in vitro pollen germination of five species of fruit trees. Dirasat, Agricultural Sciences, 32 (2):189- 194.
- Ayfer, M., 1959. Antep fıstığının Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No. 148. 103 s.
- Benedikova, D., 1988. Pollination Conditions in a Selected Collection of Apricots. Hort. Abst., 58(3): 1313.
- Bolat, İ. ve Gülyüz, M., 1994. Bazı Kayısı Çeşitlerinde Polen Muhafazası Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 25(2), s:159-166, Erzurum.
- Bolat, İ. ve Gülyüz, M., 1994. Bazı Kayısı Çeşitlerinde Polen Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri İle Bunlar Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 25(3), s:344-353, Erzurum.
- Bolat, İ. ve Pırlak, L., 1999. Bazı Sert Çekirdekli Meyve Türlerinde Çiçek Tozu Canlılık, Çimlenme Gücü ve Çim Borusu Gelişiminin Belirlenmesi 23 (1999). Journal of Agriculture and Forestry, 23: 383-388, TÜBİTAK.
- Burak, M., 2003. Ilıman İklim Meyve Türleri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yayın No:88, s:25 – 33.
- Butt, S.J., Yusuf, A., Ali, S. ve Khan, M.A., 1993. In vitro studies on viability and germination of pollen various citrus species. Hort. Abst. 1995: 065-02526.



- Çalkan, Ö., 1998. Bazı Üzüm Çeşitlerinde Farklı Çimlendirme Ortamlarında Çiçek Tozu ve Çekirdek Çimlenme Gücü Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Çavuşoğlu, A. ve Suluoğlu. M., 2013. In vitro pollen viability and pollen germination in Medlar (*Mespilus germanica L.*). International Research Journal of Biological Sciences, 2(5): 49- 53.
- Çetin, M. ve Soylu, A., 2006. Standart Ayva Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar, BAHÇE 35(1-2): 83-95.
- Dalkılıç, Z. ve Mestav, H.O., 2011. In vitro Pollen Quantity, Viability and Germination Tests in Quince. African Journal of Biotechnology, 10(73): 16516-16520.
- Egea, J., Burgos, L., Zoroa, N. ve Egea, N., 1992. Influence of temperature on the in vitro germination of pollen of apricot (*Prunus armeniaca, L.*). Journal of Hort.-Science, 51: 1-2, 139-144.
- Elçi, Ş., 1982. Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri. Fırat Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Yayınları, Biyoloji: 3, Elazığ.
- Elhers H., 1951. (Çeviren S. Eti). Untersuchungen Zur Ernährungspilogie Der Pollenschlauche, Biol. Zentralblatt, 70:432-451.
- Ergün, A., 1976. Ayvalarda çiçek tozlarının çimlenmesi için en uygun yöntemin saptanması ve bazı önemli ayva çeşitlerinde çiçek tozlarının çimlenme oranları ve muhafaza süreleri ile çimlenme oranları arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü Dergisi. Ankara.
- Eti, S., Kılavuz, M. ve Kaşka, N., 1989. Robinson Mandarinlerinde Kendileme ve Yabancı Tozlama ile Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Arasındaki İlişkiler. Bahçe, 18(1-2): 62-68.
- Eti, S., Kaşka, N., Kurnaz, Ş. ve Kılavuz, M., 1990. Bazı Yerli Yenidünya (*Eriobotrya japonica Lindl.*) Çeşitlerinde Çiçek Tozu Üretim Miktarı, Canlılık Düzeyi ve Çimlenme Yeteneği ile Meyve Tutumu Arasındaki İlişkiler, Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 14: 421 – 430.
- Eti, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(4): 49-58.
- Eti, S., 1991. Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik in vitro Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1): 69-80.
- Eti, S., Paydaş, S., Küden, A.B., Kaşka, N., Kurnaz, Ş. ve Ilgın, M., 1996. Adana Ekolojik Koşullarında Denenen Bazı Seçilmiş Badem Tipleri ve Texas Çeşidinde Çiçek Tozu Canlılık, Çimlenme Yeteneği ve Üretim Miktarı İle Çiçek Tozu Çim Borusu Büyümesi Üzerinde Araştırmalar. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 20(6) :521-527, TÜBİTAK.
- Eti S., Kaşka, N., Küden, A. ve Ilgın, M., 1998. Bazı Yazlık Elma Çeşitlerinin Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar, Tr. J. Agric. For., 22: 111-116.
- Ferri, A., Giordani, E., Padula, G. ve Bellini, E., 2008. Viability and in vitro germinability of pollen grains of olive cultivars and advanced selection obtained in Italy. Adv.Hort.Sci., 22(2): 116-122.
- Free, J. B. ve Williams, I.H., 1976. Pollination as a factor limiting the yield of field beans (*Vicia faba L.*) Journal of Agriculture Science (Cambridge) 87:395-399.
- Free, J.B., 1993. Insect Pollination of Crops. 2. Edition, Academic Press, London, 684pp.

- Ganeshan, S. ve Sulladmath V.V., 1983. Pollen storage studies on *Citrus limon burm.* Varietal differences and influence of flower types. *Gartenbauwissenschaft*, 48 (2), 51-54, ISSN 0016-478.
- Ganeshan, S., 1985. Cryogenic preservation of grape (*Vitis Vinifera L.*) pollen. *Vitis*: 24 (3), 169-173.
- Gemici, Y., 1991. Aerobiyoloji lisansüstü ders notları (basılmamış). E.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı, İzmir.
- Gerçekçioğlu, R., Güneş, M. ve Özkan, Y., 1999. Bazı Meyve Türlerinde Çiçek Tozu Kalitesi ve Üretim Miktarlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Bahçe Dergisi*. 28 (1-2): 57-64.
- Günver, G., Dalkılıç, G. ve Dayı Doğru, Ö., 2011. Determination of Pollen Grain Viability and Germination Levels for *Pistachio* and *Terebinthus* in Aydın/Turkey Ecology. *Pak. J. Bot.*, 43(2): 841-848.
- Ilgın, M., Erenoğlu, F. ve Çağlar, S., 2007. Viability, Germination and Amount of Pollen in Selected CaprifigTypes, *Pakistan Journal Bot.* 39(1):9-14.
- Kalyoncu, İ.H., Ersoy, N. ve Yılmaz, M., 2013. Selekte Edilmiş K-3 Kızılılık (*Cornus mas L.*) Genotipine Ait Polen Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Polen Üretim Miktarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *MANAS Journal of Agriculture and Life Sciences*, 3(1): 39-45.
- Karadeniz, T., 2015. Meyve Yetiştiriciliğinde Polinasyonun Önemi, Verim ve Kaliteye Etkisi. Arıcılık Araştırma. Yıl 7, sayı 14. Sayfa 9. Ordu.
- Koyuncu, F., Yılmaz, H. ve Aşkın, M. A., 2000. Bazı Çilek Çeşitlerinde Çiçek tozu Üretim Miktarları ve Çimlenme Oranının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 4: 99-703.
- Koyuncu, F. ve Tosun F., 2005. Evaluation of pollen viability and germinating capacity of some sweet cherry cultivars grown in Isparta, Turkey. 5th International Cherry Symposium. *Acta Horticulturae*, 1:71-75.
- Lee, C.L. ve Bunemann, G., 1981. Befruchtungsverhalten ausgewählter Pflaumensorten in Norddeutschland. *Erwerbsobstbau* 23 Jg. 52-55.
- Luza, J.G. ve Polito V.S., 1985. In vitro germination and storage of English Walnut pollen. *Scientia Horticulturae*, 27: 303-316.
- Luza, J., Polito V.S. ve Ferguson L., 1987. Evaluation of Pollen Viability and Pollen Storage Methods by In Vitro Germination. *California Pistachio Association, Annual Report Crop., Year 1986-1987*, pp:88-92.
- Luza, J. ve Zamora, J.G., 1987. Pollen biology and pollination of walnut (*J. Regis L.*) in vitro and in vivo studies. *Dissertation Abstracckt International, B.C Science and Engineering* (48): 1-34.
- Luza, J.G. ve Polito, V.S., 1988a. Low temperature storage of pistachio pollen. *Euphytica* 39 (3) 265-269.
- Luza, J.G. ve Polito, V.S., 1988b. Cryopreservation of English walnut (*Juglans regia L.*) Pollen. *Euphytica* 37: 141-148.
- McGregor, S.E., 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. *Agriculture Handbook* 496. Washington Dc., U. S. Depart. Of Agric., 411pp.
- Mehri, H., Mhanna, K. ve Feleh, E., 2015. In vitro Pollen Germination of Four Olive Cultivars (*Olea europaea L.*): Effect of Boric Acid and Storage. *American Journal of Plant Physiology* 10(2): 55-67.
- Moore, J.N. ve Janick, J., 1983. *Methods in fruit breeding*. Purdue University Pres, West Lafayette, IN.

- Nava, G.A., Dalmago, G.A., Bergamaschi, H., Paniz, R., Santos, R.P. ve Marodin, G.A.B., 2009. Effect of high temperatures in the pre-blooming and blooming periods on ovule formation, pollen grains and yield of "Granada" peach. *Scientia Horticulturae* 122: 37-44.
- Normand, F., Habib, R. ve Chadoeuf, J., 2002. Stochastic flowering model describing an asynchronously flowering set of Trees. *Annals of Botany*, 90: 405-415.
- Norton, J. D., 1966. Testing of Plum Pollen Viability with Tetrazolium Salts. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 89: 132-134.
- Oberle, G.D. ve R.Watson. 1953. The use of 2,3,5 triphenyl tetrazolium chloride in viability tests of fruit pollens. *American Society for Horticultural Science*, 61: 299-303.
- Odabaş, F., 1976. Erzincan' da Yetiştirilen Bazı Önemli Üzüm Çeşitlerinin Floral Gelişme Devrelerinin Tetkiki ile Gözlerin Buldukları Yere Göre Verimliliğin Saptanması ve Bu Çeşitlerin Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Yayınları No: 466, Ziraat Fak. Yayınları No: 219, Araştırma Serisi no:14, Atatürk Üniv. Basımevi.
- Olmo, H., 1942. Storage of Grape Pollen. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 41 : 219-224.
- Otterbacher, A.G., Hellman, E.W. ve Skirvin, R., 1984. Long-term Storage of Rasperry Pollen. *Plant Breeding Abst.*, 54 (1) : 385.
- Öz, F., 1977. Marmara Bölgesinin Yerli Kiraz Çeşitlerinin Meyve Pomolojileri, Çiçek Morfolojileri ve Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar (Uzmanlık Tezi). Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Öz, F. ve Kaşka, N., 1984. Ege Bölgesi Önemli Kiraz Çeşitlerinin Döllenme Uyuşmazlık Grupları Üzerine Araştırmalar. *Bahçe Bitkileri Dergisi*, 1984, 13(2),45-49, Yalova.
- Öz, F., 1988. Kiraz ve Vişne, Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No.: 16, Yalova, 71 s.
- Özbek, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yay. 111, Ders Kit. 6, Adana. 386s.
- Özbilgin, N., 1999. Bitkisel Üretimde Tozlaşma ve Tozlaşmada Arıların Rolü ve Önemi. ETAE. Polinasyon Projesi (16-18 Şubat 1999). Menemen/İzmir.
- Özçağırın, R., Aşkın, A. ve Ülger, M., 1989. Kirazlarda Çiçek Tozu Borusunun Dişicik Borusu İçersinde Gelişmesinin İncelenmesi. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.* 26(2):41-54.
- Özdemir Eroğlu, Z. ve Mısırlı A., 2016. Bazı Şeftali Çeşit ve Tiplerinin Çiçek Tozu Kalitesinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2016. 53(1): 83-88, ISSN 1018-8851.
- Öztürk Erdem, S. ve Çekiç, Ç., 2016. Elma ve Ayva Çeşitlerinde Çiçeklenmenin Farklı Dönemlerdeki Çiçek Tozlarının Canlılık ve Çimlenme Oranlarının Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 9 (1): 01-04, 2016. ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X.
- Paydaş, S., Eti, S. ve Eşkut, M., 1996. Yeni Bazı Çiçek Çeşitlerinde Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Üretim Miktarları Üzerine Araştırmalar. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 20: 215-221.
- Pırlak, L. ve Bolat, İ., 2001. Kayısı ve Kirazda Sıcaklığın Çiçek Tozu Çimlenmesi ve Çim Borusu Gelişimine Etkileri. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 32(3), s:249-253, Erzurum.

- Pırlak, L. ve Güteryüz, M., 2005. Determination of Pollen Quality and Quantity in Cornelian Cherry (*Cornus mass L.*), Bangladesh J. Bot. 34(1): 1-6.
- Poornachit, U., Subhadranou, S. ve Silayoi, B., 1984. Floral biology and chromosome number of nine peach cultivars. Kasetsart Journal: 18(3), 128-135.
- Pyke, N.B. ve Alspach, P.A., 1992. Variability in the performance of bee collected kiwifruit pollen. Acta- Hort. No.297. 291-297.
- Rugını, E. ve Monastra, F., 2003. Temperate Fruits. In S.K. Mitra, D.S. Rathora and T.K. Bose (Eds). Display Printers (P) Ltd., India, ISBN 81-900171-1-X, Volume II, p: 344-414.
- Sağlam, H., 1995. Bazı Meyve Türlerinde Çiçek Tozu Saklama Yöntemleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Saini, J.P. ve Dube, S.D., 1989. Effect of storage on germination, tube elongation and fertilization ability of wild date pollen grains. Progressive Horticulturea. 21 (3-4) 305-307.
- Soylu, A., 2003. Ilıman iklim Meyveleri II. Uludağ Üniversitesi Zir. Fak. Ders Notları. No:72, Bursa, s: 204-220.
- Stanley, R.G. ve Linskens HF., 1985. Polien biologie biochemie gewinnung und verwendung URS. Freund Werlag Greifenberg-ammersee: 344pp.
- Sütyemez, M. ve Eti, S., 1995. Bazı Kiraz Çeşitlerinde Çiçek Tozu Kalitesi Ve Üretim Miktarlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma . Ç. Ü. Z. F. Dergisi.
- Sütyemez, M., 2007. Determination of Pollen Production and Quality of Some Local and Foreign Walnut Genotypes in Turkey, Tr. J. of Agriculture and Forestry 31:109-114.
- Sütyemez, M., 2011. Pollen Quality, Quantity and Fruit Set of Some Self-Compatible and Self Incompatible Cherry Cultivars with Artificial Pollination, African Journal of Biotechnology 10(17),3380-3386.
- Şenbaş, A., 2015. Zeytinde İn vitro Çimlenme ve Polen Muhafazası. Ankara Üniv. Bilimsel Araştırma Projeleri, Ankara, 2016.
- Therios, I.N., Tsiarakoglou, V.M. ve Dımassi- Theriou, K.N., 1985. Physiological aspects of pistachio (*Pistacia vera L.*) pollen germination. Riv. Ortoflorofrutt. It. 69 pp.
- Tosun, F. ve Koyuncu, F., 2007. Investigations of suitable pollinator for 0900 Ziraat sweet cherry cv. pollen performance tests, germination tests, germination procedures, in vitro and in vivo pollinations. Horticultural Science (Prague). 34, (2): 47-53.
- Ülger, M. ve Özçağırın, R., 1989. Salihli Kirazının (*Prunus avium cv. Salihli*) Pomolojik Özellikleri ve Dölleyicilerinin Tespiti Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniv. Zir. Derg. 26(2):53-63.
- Ünal, M., 1988. Bitki (Angiosperm) Embriyolojisi, Yayın No:11. Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi İstanbul.
- Vitagliano, C. ve Viti, R., 1989. Effects of some growth substances on pollen germination and tube growth in different stone fruits. Acta Horticulturae 239: 379-381.
- Vizintin, L. ve Bohonec, B., 2004. In Vitro Manipulation of Cucumber (*Cucumis sativus*) Polen and Microspores: Izolation Maturation. Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica. 46:177-183 Tests, Germination.

- Voyiatzis, D.G. ve Paraskevopoulou- Paroussi, G., 2002. Factors Affecting The Quality and In Vitro Germination Capacity of Strawberry Pollen. *Horticulture Science and Biotechnology*.77(2): 200-203.
- Yates, I.E. ve Sparks, D., 1989. Three year old Pecan pollen retains fertility. *J. Amer. Hort. Sci.* 115(3): 359-363.
- Yates, I.E., 1991. Reducing pollen moisture simplifies longterm storage of Pecan pollen. *J. Amer. Hort. Sci.* 116(3): 430-434.
- Yılmaz, K., 2016. Bal Arılarının Bitkisel Üretimdeki Önemi. *Ordu'da Tarım*. Yıl 20, sayı 118. Sayfa 1-2. Ordu.
- Young, H.J. ve Stanton M.L., 1990. Influences of Floral Variation on Pollen Removal and Seed Production in Wild Radish. *Ecology*. 71: 536-547.



## 7. ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Merve Nur AYTAŞ

Doğum Tarihi: 01.01.1993

Yabancı Dili: İngilizce

Telefon No: 0531 593 8257

e-mail: Mervenur.aytas@hotmail.com

### Öğrenim Durumu

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2019
Lisans	Bahçe Bitkileri Bölümü	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	2016
Lise	20 Mayıs Vakfı Turgut Özal Lisesi		2010