



**GAZİOSMANPAŞA BİLİMSEL ARAŞTIRMA DERGİSİ  
(GBAD)**

**Gaziosmanpaşa Journal of Scientific Research**

ISSN: 2146-8168

<http://dergipark.gov.tr/gbad>

**Araştırma Makalesi (Research Article)**

Cilt/Volume : 11

Sayı/Number: 3

Yıl/Year: 2022

Sayfa/Pages: 282-290

**Alınış tarihi (Received):** 03.11.2022

**Kabul tarihi (Accepted):** 09.12.2022

## **Bazı Prunus Türlerinde Muhafaza Sıcaklığının Polen Canlılığı ve In-Vitro Çimlenme Kapasitesi Üzerine Etkisi**

**Merve Nur AYTAŞ<sup>1</sup>, Sinem ÖZTÜRK ERDEM<sup>2</sup>, Çetin ÇEKİÇ<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat*

<sup>2</sup>*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bilecik*

\*Sorumlu yazar: [cerin.cekic@gop.edu.tr](mailto:cerin.cekic@gop.edu.tr)

**ÖZET:** 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. Çalışma kapsamında kullanılan üç meyve türüne ait altı meyve çeşitlerinin çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme oranlarında tüm muhafaza ortamlarının başlangıç ve sonu itibarıyla düşüş gözlemlenirken, hiçbir ortamın son gününde % 0.0 seviyesine düşmemiştir. Çalışma sonuçlarına göre, aynı mevsimde farklı çiçeklenme periyoduna sahip çeşitler arasında tozlanma yapılmasında 4 °C' de, uzun süreli muhafazalarda ise -80 °C' de anter olarak muhafazanın uygun bir muhafaza yöntemi olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler-** *Anter, Canlılık, Çimlenme, in-vitro, Muhafaza, Polen*

## **Influence of Storage Temperature on Viability and In-Vitro Germination Capacity of Pollens of Some Prunus Species**

**ABSTRACT:** The pollens of almond, peach and sweet cherry species in the Prunus genus were stored at room temperature (24 °C) for six days, in refrigerator (4 °C) for thirty days and freezer (-10 °C, -20 °C, -80 °C) for one hundred and twenty days as pollen grains or 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. While a decrease was observed at the beginning and end of all storage conditions in the viability and germination rates of pollens of the six fruit varieties belonging to three fruit species used in the study, it did not decrease to 0.0% on the last day of any storage condition. According to the results of the study, it has been determined that anther storage method is a suitable storage method at 4 °C for pollination between varieties with different flowering periods in the same season, and at -80 °C for long-term preservation.

**Keywords-** *Anther, Germination, In-vitro, Pollen, Storage, Viability*

## 1. Giriş

Çiçekli bitkilerde tozlanma, döllemeyi 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 dışı organ üzerine taşınarak döllemeyi 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). Bir çiçeğin kendi çiçek tozu veya aynı çeşide ait diğer bir çiçeğin poleni ile döllemesi kendine verimlilik, bir çeşidin kendi çiçek tozu ile döllememesi ve çiçeğin meyve bağlaması için, genotipi farklı olan bir bitkiden gelen çiçek tozu ile döllemesi durumunda kendine uyumsuzluk de (Özçağırın ve ark., 1989). Kendine uyumsuzluğun olduğu birçok meyve tür ve çeşitlerinde (örneğin; kiraz, badem, elma), meyve tutumunu sağlamak için mutlaka yabancı döllemeye ihtiyaç vardır. Böyle durumlarda yabancı döllemeyi gerçekleştirebilmek için depolanmış çiçek tozları da 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 bulunmaktadır (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 dölleme 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, 1988). Ayrıca çevre oransal nem değeri de oldukça önem teşkil etmektedir. Uygun çevre oransal neminin % 0-50 arasında olması gerektiği, özellikle % 30 civarındaki oransal nemden daha olumlu sonuçlar alındığı bildirilmiştir. 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. 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, Öztürk Erdem ve Çekiç, 2016). Ancak, günümüzde ıslah açısından oldukça büyük öneme sahip olan çiçek tozlarının değişik şekil ve ortamlarda muhafaza şeklinin canlılık ve çimlenme kapasitelerinin ne şekilde değiştiğine ilişkin birçok 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. Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Nonpareil ve Nikitsky badem çeşitleri, Red Haven ve Elegant Lady şeftali çeşitleri ile 0900 Ziraat ve North Wander kiraz çeşitlerine ait ağaçlardan alınan geç balon dönemindeki çiçek tomurcukları kullanılmıştır. Her türün farklı iki çeşidinden geç balon döneminde olan çiçek tomurcukları Mart ayının son haftasından başlayarak Nisan ayının ilk haftasına kadar olan sürede Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde bulunan ağaçlardan, sabah erken saatlerde toplanmış ve laboratuvarda taç yaprakları açılarak anterler flamentlerden ayrılmıştır. Flamentlerinden ayrıştırılan anterler eşit miktarlarda olmak üzere epandorf tüpler içerisine alınarak nemini alması için yirmi dört saat süreyle desikatörde bekletilmiştir. Bir gün boyunca desikatörde bekletilen anterler önceden etiketlenmiş olan petrilere aktarılarak yirmi dört saat süreyle sıcaklığı 22 °C - 24 °C arasında değişen laboratuvar koşullarında anterlerin patlaması için bekletilmiştir. 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.

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:

Çizelge 1. Muhafaza sıcaklık ve süreleri  
Table 1. Storage temperatures and durations

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

\*: Muhafaza koşullarından örnekleme günlerini ifade etmektedir

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

**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 lamın 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. 10x0.25 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).

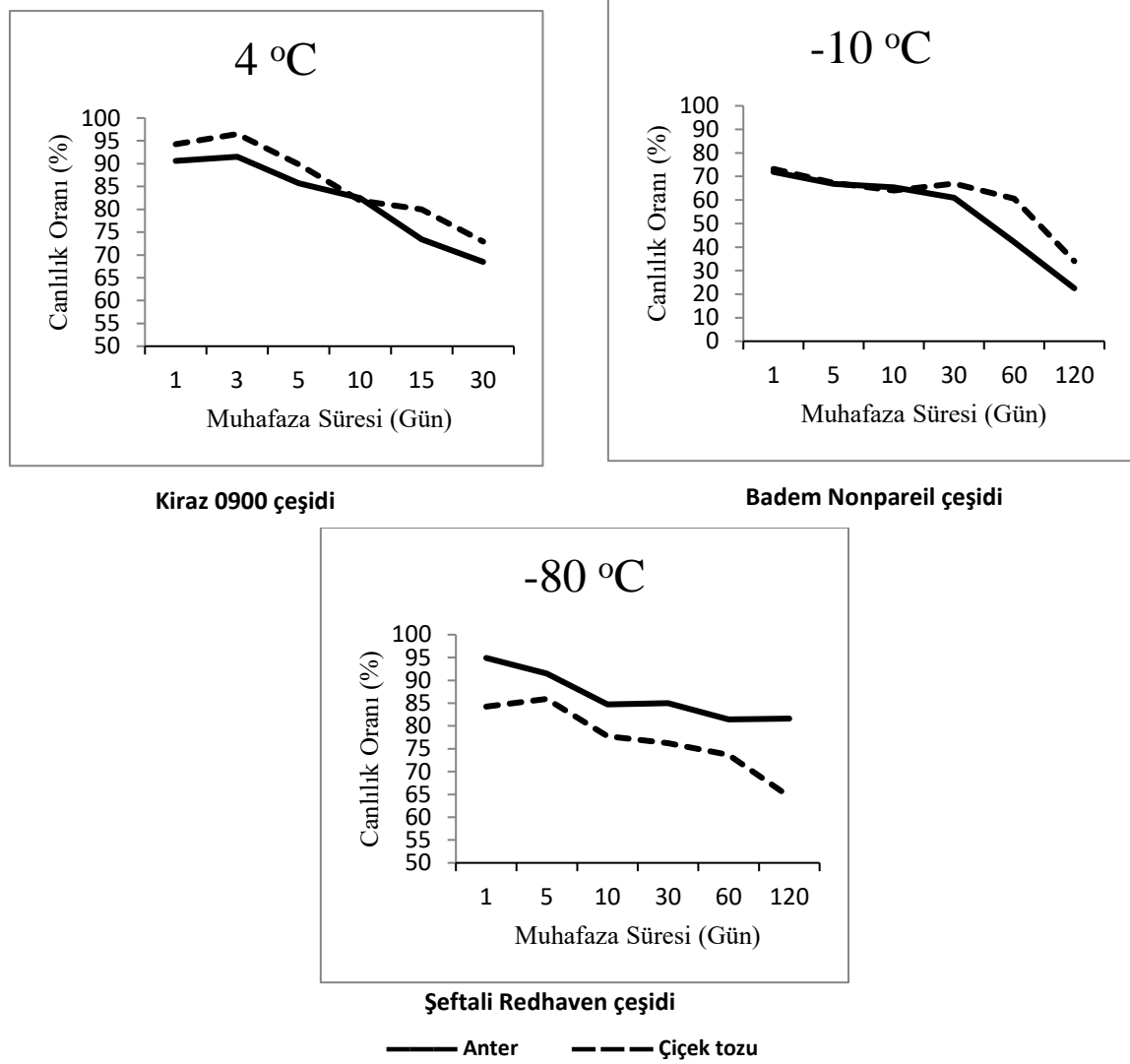
**Çiçek tozu çimlenme oranlarının belirlenmesi:** Çeşitlerin çiçek tozlarının çimlenme oranlarını belirlemek için, in vitro da çiçek tozu çimlendirme testleri arasında “petride agar” yöntemi kullanılmıştır. Çiçek tozu çimlenme ortamı % 1 oranında agar içeren ve % 15 sakkaroz konsantrasyonunda hazırlanmıştır. Ortam, petri kaplarına yaklaşık 2 mm kalınlığında dökülerek soğumaya bırakılmış, ancak tam katılaşmadan çiçek tozu ekimi yapılmıştır. Çiçek tozlarının homojen bir şekilde dağılımlarının sağlanması için, ekim bir fırça yardımı ile yapılmıştır. 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 10x0.25 boyutundaki ışık mikroskobunda yapılmıştır. 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).

### 3. Bulgular ve Tartışma

**Canlılık Oranı:** Çalışmada kullanılan üç farklı türdeki altı çeşidin anter ve çiçek tozu muhafaza şekilleri beraber değerlendirildiğinde en yüksek canlılık oranı (% 96.50) 4 °C’ de polen olarak muhafaza edilen Nonpareil badem çeşidinin 3. gününde görülürken, en düşük canlılık oranı (% 22.49) -10 °C’ de anter olarak muhafaza edilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin 120. gününde gözlemlenmiştir. Yarı canlı polen oranı % 0.00 (şeftali: Elegant Lady: polen: -10 °C: 1. gün) ile % 43.24 (kiraz: Nort Wander: anter: -20 °C: 120. gün) arasında değişirken, cansız polen oranı % 0.25 (şeftali: Red Haven: anter: -80 °C: 1. gün) ile % 49.12 (kiraz: 0900 Ziraat: anter: -10 °C: 120. gün) arasında değişkenlik göstermiştir.

Polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında canlılık oranı en düşük % 34.01 (kiraz: 0900 Ziraat: -10 °C: 120. gün) ile en yüksek % 96.50 (badem: Nonpareil: 4 °C: 3. gün) arasında değişkenlik gösterirken, anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında canlılık oranı en düşük % 22.49 (kiraz: 0900 Ziraat: -10 °C: 120. gün) ile en yüksek % 94.90 (şeftali: Red Haven: -80 °C: 1. gün) arasında gözlemlenmiştir (Şekil 2).

Badem meyve türü kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek canlılık oranı (% 96.50) 4 °C’ de polen olarak muhafaza edilen Nonpareil çeşidinin 3. gününde görülürken, en düşük canlılık oranı (% 63.40) 24 °C’ de anter olarak muhafaza edilen Nonpareil çeşidinin 6. gününde; Şeftali meyve türü kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek canlılık oranı (% 96.49) -10 °C’ de polen olarak muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin 1. gününde görülürken, en düşük canlılık oranı (% 60.70) -20 °C’ de polen olarak muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin 120. gününde; Kiraz meyve türü kendi içinde değerlendirildiğinde ise en yüksek canlılık oranı (% 89.48) -10 °C’ de anter olarak muhafaza edilen North Wander çeşidinin 1. gününde görülürken, en düşük canlılık oranı (% 22.49) -10 °C’ de anter olarak muhafaza edilen 0900 Ziraat çeşidinin 120. gününde gözlemlenmiştir.

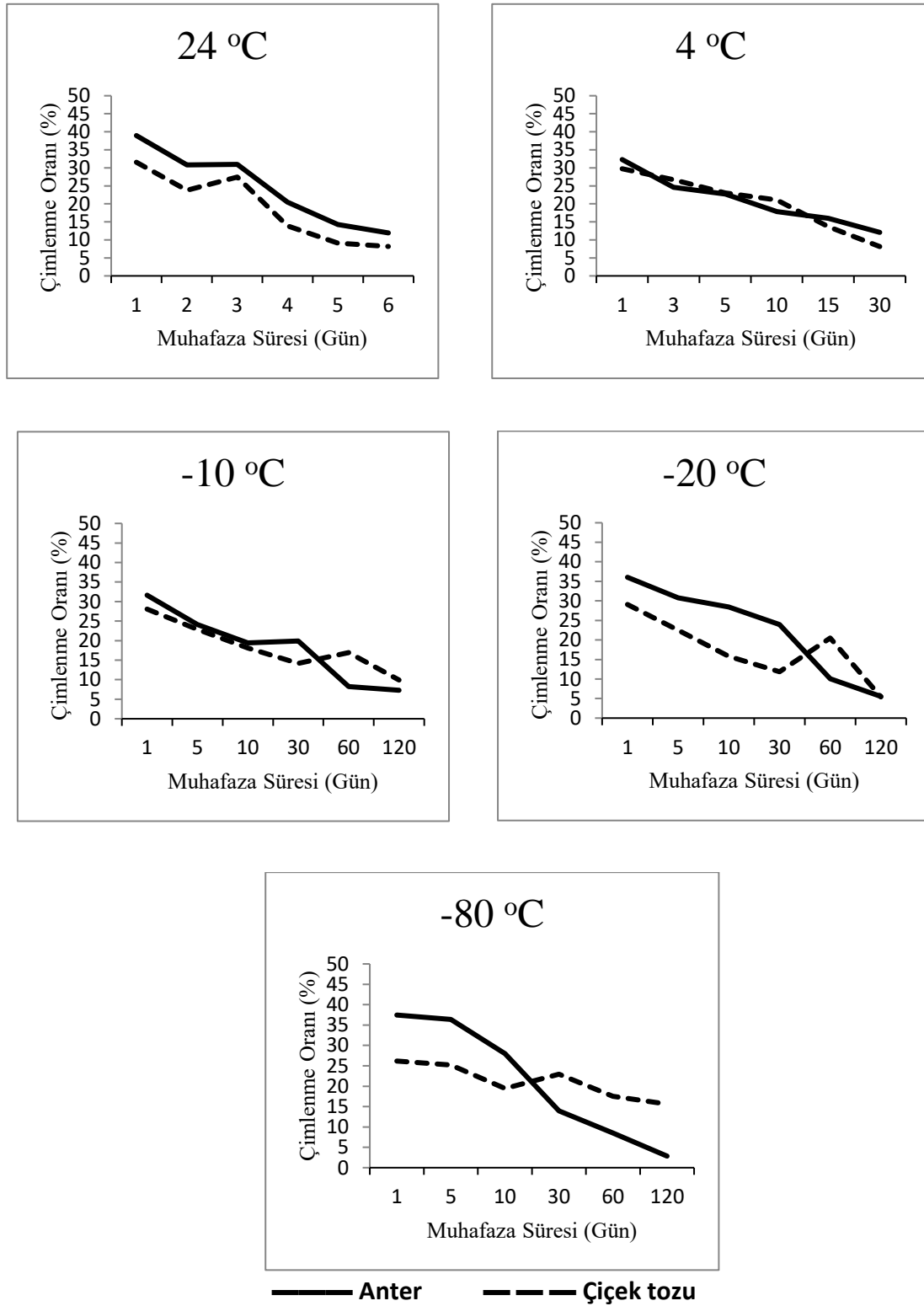


Şekil 2. Bazı *Prunus* çeşitlerin anter ve çiçek tozu muhafazasındaki polen canlılık oranları  
Table 2. Pollen viability rates some *Prunus* cultivars stored as anther and pollen

**Çimlenme oranı:** 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, en düşük çimlenme oranı (% 5.42) -20 °C’ de polen olarak muhafaza edilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin yüz yirminci gününde gözlemlenmiştir. Altı çeşit birlikte değerlendirilirken polen olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında çimlenme oranı en düşük % 5.42 (kiraz: 0900 Ziraat: -20 °C: 120. gün) ile en yüksek % 58.98 (şeftali: Red Haven: -10 °C: 1. gün arasında değişkenlik gösterirken, anter olarak muhafaza edilen çiçek tozlarında çimlenme oranı en düşük % 5.55 (kiraz: 0900 Ziraat: -20 °C: 120. gün) ile en yüksek % 59.09 (şeftali: Red Haven: -80 °C: 1. gün) arasında gözlemlenmiştir (Şekil 3).

Badem çeşitleri kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek çimlenme oranı (% 49.72) 24 °C’ de anter olarak muhafaza edilen Nikitsky çeşidinin ikinci gününde görülürken, en düşük çimlenme oranı (% 13.68) 24 °C’ de polen olarak muhafaza edilen Nonpareil çeşidinin altıncı gününde; Şeftali çeşitleri kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek çimlenme oranı (% 59.09) -80 °C’ de anter olarak muhafaza edilen Red Haven çeşidinin birinci gününde görülürken, en düşük çimlenme oranı (% 9.29) -20 °C’ de anter olarak muhafaza edilen Elegant Lady çeşidinin yüz yirminci gününde; Kiraz çeşitleri kendi içinde değerlendirildiğinde ise 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.



Şekil 3. 0900 Kiraz çeşidinin anter ve çiçek tozu muhafazasındaki polen çimlenme oranları  
Table 3. Pollen germination rates of 0900 cherry cultivar stored as anther and pollen

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında kullanılan üç meyve türüne ait çeşitlerin çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme oranlarında tüm muhafaza ortamlarının başlangıç ve sonu itibarıyla 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 olmuştur. 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 olmuş, 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.

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) 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 kullanılabilir bir yöntem olduğu söylenebilir.

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

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

İslah çalışmalarında kullanabilmek için en uygun çiçek tozu muhafaza yöntemi anter olarak -80 °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 olacaktır.

Çalışmamızda muhafaza ortamları imkânlar dahilinde belirlenmiş olup, ilerde başka çalışmalar da farklı yöntemlerin de kullanılabilirliği 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.

## 5. Kaynaklar

- Aktaş, Ü.E., 1998. Bazı Meyve Türlerinde Çiçek Tozlarının Farklı Ortamlardaki Muhafaza Süreleri Üzerine Araştırmalar. Trakya Üniversitesi Basımevi. Edirne.
- 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.
- Bolat, İ., 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.
- Elhers H., 1951. (Çeviren S. Eti). Untersuchungen Zur Ernährungspilogie Der Pollenschlauche, Biol. Zentralblatt, 70:432-451.
- 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.



- Gemici, Y., 1991. Aerobiyoloji lisansüstü ders notları (basılmamış). E.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı, İzmir.
- Koyuncu, F., 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.
- Luza, J.G. ve Polito, V.S., 1988. Low temperature storage of pistachio pollen. Euphytica 39 (3) 265-269.
- Normand, F., Habib, R., 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.
- Özçağırın, R., Aşkın, A., Ülger, M., 1989. Kirazlarda Çiçek Tozu Borusunun Dişicik Borusu İçerisinde Gelişmesinin İncelenmesi. Ege Üniv. Zir. Fak. Derg. 26(2):41-54.
- Öztürk Erdem, S., Çekiç, Ç., 2016. Elma ve Ayva Çeşitlerinde Çiçeklenmenin Farklı Dönemlerindeki 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., 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.
- Sağlam, H., 1995. Bazı Meyve Türlerinde Çiçek Tozu Saklama Yöntemleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- 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.
- Therios, I.N., Tsiarakoglou, V.M., Dimassi- Theriou, K.N., 1985. Physiological aspects of pistachio (*Pistacia vera L.*) pollen germination. Riv. Ortoflorofru. It. 69 pp.
- Tosun, F., Koyuncu, F., 2007. Investigations of suitable pollinator for 0900 Ziraat sweet cherry cv. pollen performance tests, germination tests, germination procedures, in vitro and in vivo pollinations. Horticultural Science (Prague). 34, (2): 47–53.
- Vitagliano, C., Viti, R., 1989. Effects of some growth substances on pollen germination and tube growth in different stone fruits. Acta Horticulturae 239: 379-381.