





Karayemişte (*Laurocerasus officinalis* Roemer) Çiçek Tozu Kalite Düzeylerinin Belirlenmesi*

Determination of Pollen Quality Levels in Cherry Laurel (*Laurocerasus officinalis* Roemer)

Ayşegül Fat¹ , Neriman Beyhan² , Hüseyin İrfan Balık³ 

Geliş Tarihi (Received): 25.01.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 03.06.2022

Yayın Tarihi (Published): 22.08.2022

Öz: Bu çalışmada, 2015-2016 yıllarında, Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü'nün arazisinde bulunan karayemiş genotiplerinin çiçek tozu kalitesi belirlenmiştir. Denemede Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinden seçilmiş 10 adet karayemiş genotipi (08-02, 28-04, 52-08, 52-12, 52-17, 52-18, 52-20, 53-05, 54-03 ve 55-04) kullanılmıştır. Çiçeklenme tarihleri 2015 yılında 19 Mart ile 24 Nisan, 2016 yılında 4 Mart ile 6 Nisan arasında gözlenmiştir. Çiçeklenme tarihleri yıllara göre farklılık göstermiş, 2016 yılında çiçeklenme 15 gün daha erken başlamış ve çiçeklenme süresi daha kısa olmuştur. Karayemiş genotiplerinde çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları %81-90 arasında bulunmuştur. 2016 yılında elde edilen canlılık ve çimlenme oranları 2015 yılına göre daha yüksek olmuştur. Genotiplerde anormal yapılı çiçek tozu miktarı kayda değer miktarlarda bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranı, TTC, petride agar

&

Abstract: In this study it has been determined the pollen quality of the cherry laurel genotypes grown in Giresun Hazelnut Research Institute in 2015-2016. In the experiment, flowers of the trees belonging to the 08-02, 28-04, 52-08, 52-12, 52-17, 52-18, 52-20, 53-05, 54-03 and 55-04 genotypes selected from Central and East Black Sea Region have been used. Flowering dates have been observed between March 19 th, April 24 th, at 2016, and between March 4th and April 6th 2015. Flowering dates varied by years, started 15 days earlier in 2016 and took place in a shorter period. The flowering dates differed according to the years, in 2016 the flowering started 15 days earlier and the flowering period was shorter. The amount of pollen viability and germination rates of the cherry laurel genotypes was between 81-90%. The viability and germination rates obtained in 2016 were higher than in 2015. The amount of abnormal pollen grains was not remarkable in all genotypes.

Keywords: Pollen viability rate, pollen germination rate, TTC, agar in petri dish

Atıf/Cite as: Fat, A., Beyhan, N., & Balık, H. İ. (2022). Karayemişte (*Laurocerasus officinalis* Roemer) Çiçek Tozu Kalite Düzeylerinin Belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 8(2), 166-178. DOI: 10.24180/ijaws.1062418.

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2015 – Bolu

¹ Ziraat Yüksek Mühendisi, Ayşegül Fat, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, aysegul_fat@hotmail.com

² Prof. Dr., Neriman Beyhan, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, nbeyhan@omu.edu.tr (Sorumlu Yazar / Corresponding author)

³ Doç. Dr., Hüseyin İrfan Balık, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, irfanbalik@subu.edu.tr

GİRİŞ

Karadeniz Bölgesi'ndeki meyve genetik çeşitliliğine katkı yapan türlerden biri de karayemiştir. Bölgede doğal olarak yetişen karayemiş (*Laurocerasus officinalis* Roemer), hem meyve hem de süs bitkisi özelliklerine sahiptir. Güney Doğu Avrupa, Marmara, Karadeniz' in Doğusu, Kafkas Dağları ve Kuzey İran'da karayemiş formlarına rastlanmaktadır. Karayemiş (*Laurocerasus officinalis* Roemer); Rosales takımının, Rosaceae (gülğiller) familyasının, Prunoideae alt familyası ve Prunus cinsine girmektedir. Sinonimleri Prunus *laurocerasus* (L.) Mill, *Padus laurocerasus* (L.) Mill ve *Cerasus laurocerasus* (L.) Mill olarak kaydedilmiştir.

Sıcak ılıman iklim meyvesi olan karayemiş 6 m'ye kadar boylanan çalı veya küçük ağaç formundadır. Kuvvetli kök sistemi vardır. Herdemyeşil olup, erselik çiçek yapısına sahiptir ve böceklerle tozlanır, Mart ve Nisan aylarında çiçeklenir (İslam, 2002; İslam ve Deligöz, 2012). Arılar tarafından polen kaynağı olarak yüksek düzeyde tercih edilirler (Cınbirtoğlu vd., 2016). Çiçeklerde orta durumlu bir dişi organ (perigin), beşer adet çanak ve taç yaprak ile 15-20 adet erkek organ bulunur. Taç yaprakları beyaz renktedir. Çiçek salkımı (rasemöz) bir ana eksen etrafında sıralanmış kısa saplı 28-30 adet çiçekten oluşur (Wang vd., 2019). Meyveleri şekil ve irilik olarak genellikle kiraza benzer, tatlı, acı ve buruk arasında değişen tat özelliklerine sahiptir (İslam, 2002; İslam vd., 2020).

Karayemiş fenolik maddeler, özellikle antioksidanlar ve C vitamini bakımından oldukça zengin bir meyvedir. Taze, kurutulmuş, reçel, marmelat, konserve ve turşu değerlendirme şekillerinde tüketilmektedir. Ayrıca, aroma verici katkı olarak gıda endüstrisinde, bazı hastalıkların tedavisinde, farmakolojide ve kozmetik endüstrisinde olmak üzere farklı kullanım alanlarına sahiptir (Ergüney, 2013).

Meyve yetiştiriciliğinde bol ve kaliteli ürün elde etmek önceliklidir. Çiçek tozu kalitesi tozlanma ve dölleme açısından önem taşımaktadır. Yeterli bir meyve tutumu ve verim için çiçek tozu kalitesi, çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının yüksek olması gerekmektedir. Karayemişin kendine uyumsuz olduğu ve meyve tutumu için yabancı tozlanma gerektiği bildirilmektedir (Sülüşoğlu ve Çavuşoğlu, 2014a). Diğer sert çekirdekli meyve türlerinde olduğu gibi karayemişte de verimi doğrudan etkileyen meyve tutumu için tozlanma ve dölleme şarttır. Bu nedenle dölleme biyolojisi kapsamında çiçek tozu kalitesi, çiçek tozlarının çimlenme ve canlılık oranlarının incelenmesi bu türde modern yetiştiriciliğe geçişte temel verilerin elde edilmesi bakımından önemlidir (Eti, 1991; Beyhan ve Karakaş, 2009).

Bu çalışma, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinden seçilmiş karayemiş genotiplerinin dölleme biyolojileri üzerinde yürütülmüş ilk çalışmadır. Çalışmanın amacı karayemişte çiçeklenme tarihleri, çiçek tozu canlılık, çimlenme ve çiçek tozu üretim potansiyellerinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, 2015-2016 yılları arasında Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinden seçilmiş 10 adet karayemiş (*Laurocerasus officinalis* Roemer) genotipleri üzerinde Giresun Fındık Araştırma Enstitüsünde yürütmüştür. Denemede 08-02, 28-04, 52-08, 52-12, 52-17, 52-18, 52-20, 53-05, 54-03 ve 55-04 numaralı genotiplere ait 15 yaşlı ağaçların tomurcuk ve çiçekleri materyal olarak kullanılmıştır.

Fenolojik Gözlemler

Denemeye alınan genotiplerde 2015 ve 2016 yıllarında iki yıl üst üste çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri belirlenmiştir. Çiçeklenme dönemleri ile ilgili fenolojik gözlemler aşağıda açıklandığı şekilde yapılmıştır.

İlk çiçeklenme: Ağaç üzerindeki salkımlarda bulunan çiçeklerin %5-10' unun açıldığı tarih olarak belirlenmiştir.

Tam çiçeklenme: Ağaç üzerindeki salkımlarda bulunan çiçeklerin %70' inin açıldığı tarih olarak belirlenmiştir.

Çiçeklenme sonu: Ağaç üzerindeki salkımlarda bulunan çiçeklerin %95'inin açtığı ve taç yaprakların dökülmeye başladığı tarih olarak belirlenmiştir.

Çiçek Tozu Canlılık Testlerinin Yapılışı

Karayemiş genotiplerinde 2015 ve 2016 yılında olmak üzere iki yıl üst üste canlılık testleri yapılmıştır. Çiçek tozu elde edilecek olan beyaz balon safhasında çiçekler, her genotipe ait 3 farklı ağaçtan ve ağaçların farklı yönlerinden sabah saatlerinde toplanmıştır. Çiçekler parlak siyah kağıtlar üzerine serilerek anterlerin çatlaması için oda koşullarında 24 saat bekletilmiş, 0.149 mm çapında test elekleri yardımı ile çiçek tozları elde edilmiştir (Şekil 1).

Canlılık testlerinde TTC (2,3,5, triphenyl tetrazolium chloride) metodu uygulanmıştır (Eti, 1991). Çözelti %1'lik hazırlanmış ve ozmotik basıncın korunması için %60 sakkaroz ilave edilmiştir. TTC çözeltisi koyu renkli bir cam şişede buzdolabında saklanmıştır. Temiz bir lam üzerine iki ayrı noktaya TTC damlatılmıştır. Çiçek tozu ekimi yapıldıktan sonra damlacıkların üzeri lamel ile hava kabarcığı kalmayacak şekilde kapatılmıştır. Hazırlanan preparatlar oda koşullarında doğrudan güneş ışığı almayan normal ışıklı bir ortamda 2 saat bekletilmişlerdir. Bu süresinin sonunda koyu kırmızı boyanan çiçek tozları canlı, açık kırmızı boyananlar yarı canlı olarak kaydedilmişlerdir.

Karayemiş genotiplerinin her biri için 2'şer lam kullanılmış, her lamda 2 adet lamel kapatılmış, her lamelde en az 5 farklı alanda ortalama 100'er adet olmak üzere her genotipten yaklaşık 2000 adet çiçek tozu sayılmıştır.

Çiçek Tozu Çimlenme Testlerinin Yapılışı

Genotiplerin çiçek tozu çimlenme güçlerini belirlemek için petride agar yöntemi kullanılmıştır. Çimlendirme ortamları %1 agar içeren %0, %5, %10, %15 ve %20 olmak üzere 5 farklı sakkaroz (C₁₂H₂₂O₁₁) konsantrasyonunda hazırlanmıştır (Beyhan ve Serdar, 2009). Çimlendirme ortamları 8-10 cm çaplı petrilere yaklaşık 10-40 ml ve 2 mm yükseklikte olacak şekilde dökülmüştür. Ortamlar soğuduğunda çiçek tozu ekimi yapılmıştır. Homojen bir ekim için test elekleri ve yumuşak suluboya fırçalarından yararlanılmıştır (Şekil 1).

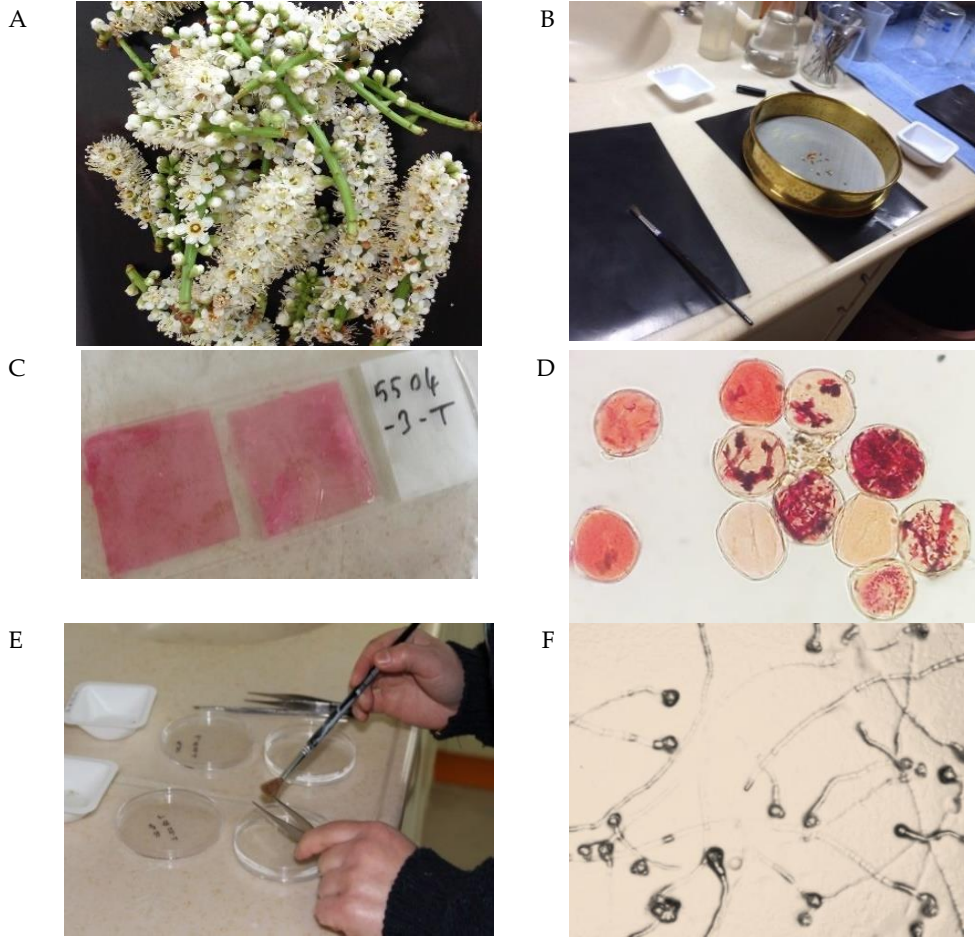
Ekimden sonra kapakları kapatılan petri kutuları 24 saat süre ile karanlık ortam ve 25°C'de etüvde inkübasyona bırakılmışlardır. Petrilere inkübasyondan sonra inceleme süresince buzdolabında saklanmışlardır. Işık mikroskopunda çimlenen ve çimlenmeyen çiçek tozları sayılmış, çimlenme oranları % olarak hesaplanmıştır. Kendi çapından daha uzun çim borusu oluşturan çiçek tozları çimlenmiş kabul edilmiştir. Her genotip için ve her sakkaroz dozunda petrideki ortam 4'e bölünerek, her bölümde 2 farklı alanda en az 100'er adet çiçek tozu olmak üzere her sakkaroz konsantrasyonunda 800 adet ve her genotipte toplam 4000 adet çiçek tozu sayılmıştır.

Çiçek Tozu Üretim Miktarlarının Belirlenmesi

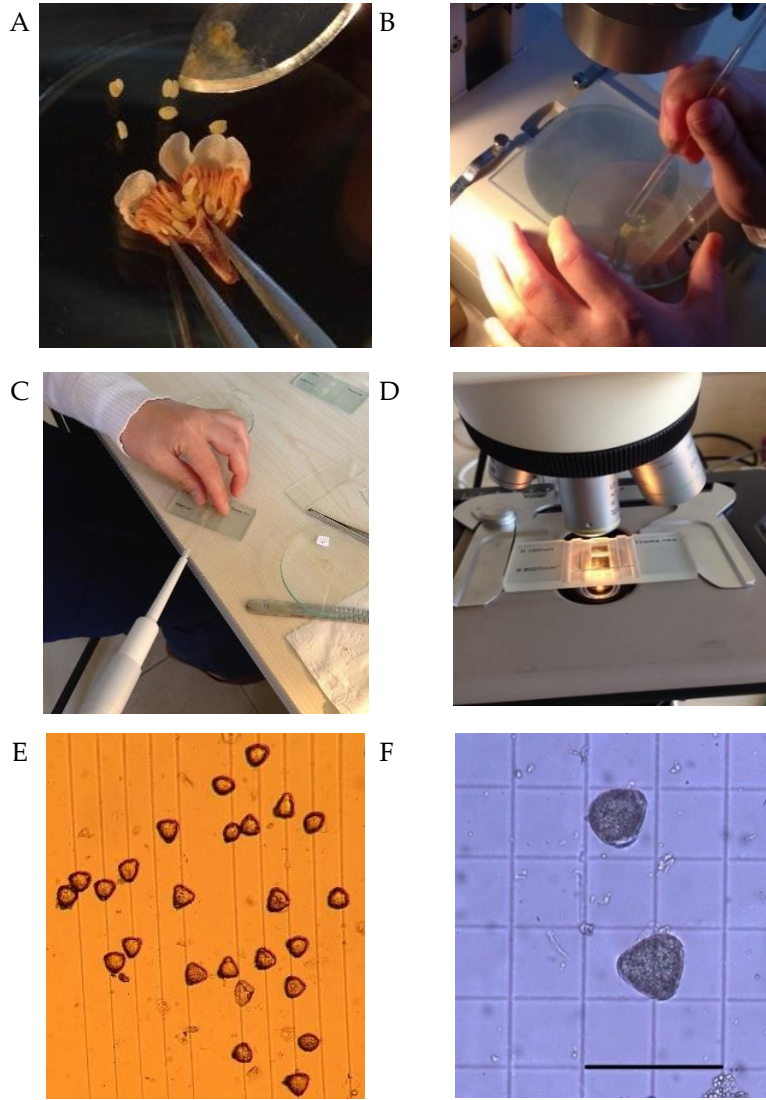
Denemedeki çeşitlere ait çiçek tozu üretim miktarlarını belirlemek amacı ile hemasitometrik lam kullanılmıştır (Eti, 1990). Çiçek ve anter başına çiçek tozu sayısını belirlemek için önceden beyaz balon safhasında alınarak FAA çözeltisinde fikse edilen çiçekler kullanılmıştır.

Çiçeklerdeki anterler stereo mikroskop altında filamentlerinden ayrılarak patlayana kadar bekletilmiştir. Daha sonra 1 ml saf su ilave edilmiş ve anterler cam baget yardımı ile ezilerek çiçek tozlarının sıvı içerisine dağılması sağlanmıştır. Çiçek tozlarının homojen bir şekilde dağılması için karışıma 1 damla sıvı deterjan damlatılmıştır (Şekil 2). Hazırlanan çiçek tozu karışımından 0.5 ml lik otomatik pipet ile çekilerek hemasitometrik lam üzerindeki 2 adet sayma odacığının her birine birer damla konulmuş, üzeri lamel ile kapatılmıştır. Sayımlar ışık mikroskopunda yapılmıştır. Hemasitometrik lam üzerinde bulunan iki adet sayma odacığının mikrometrik çizgileri arasındaki mesafe ve derinlik değerleri kullanılarak karelerin hacmi hesaplanmıştır. Bu hacim içerisinde bulunan çiçek tozu miktarı sayılarak orantı yolu ile toplam çiçek tozu adedi hesaplanmıştır.

Denemede her genotip için 4 tekerrür, her tekerrürde 6 sayım olmak üzere toplam 24 sayım gerçekleştirilmiştir. Her tekerrürde 2 adet çiçek ve ortalama 40 adet anter kullanılmıştır. Hemasitometrik lam yöntemi ile iyi gelişmeyen, anormal yapıdaki çiçek tozlarının oranı da belirlenebilmektedir. Ancak denemede anormal yapılı çiçek tozu miktarı tüm genotiplerde kayda değer miktarlarda bulunmamıştır.



Şekil 1. Çiçek tozu canlılık (TTC) ve çimlenme test aşamaları. (A) laboratuvara getirilen çiçek salkımları. (B) Çiçek tozlarının eldesinde kullanılan test eleği. (C) Canlılık preparat hazırlanışı. (D) Işık mikroskopunda canlı, cansız ve yarı canlı çiçek tozlarının genel görünüşleri (Büyütme 20x10). (E) Çiçek tozu çimlendirme testinde, petri kaplarına dökülen ortam üzerine çiçek tozu ekimleri. (F) Çimlenen ve çimlenmeyen çiçek tozlarının genel görünüşleri (Büyütme 10x10).
Figure 1. Pollen viability (TTC) and germination process steps. (A) Inflorescences brought to the laboratory. (B) Test sieve used to take out pollen. (C) Viability slide preparation . (D) General views of living, non-living and semi-living pollen under the light microscope (Magnification 20x10). (E) In the pollen germination test, pollen sowing on the medium poured into petri dishes. (F) General views of germinated and non-germinated pollen (Magnification 10x10).



Şekil 2. Çiçek tozu üretim miktarlarının belirlenmesi. (A) Stereo mikroskop altında anterlerin çiçeklerden ayrılması. (B) Anterlerin saat camı üzerine alınması. (C) Çiçek tozlarını içeren çözeltiden hemasitometrik lam odacıklarına damlatılması. (D) Hemasitometrik lamın ışık mikroskopunda incelenmesi. (E, F) Çiçek tozlarının hemasitometrik lam odacıklarındaki mikroskop görüntüsü (Bar=100 µm).

Figure 2. Determination of pollen production amounts. (A) Removing of anthers from flowers under a stereo microscope. (B) Layouting of the anthers on the watch glass. (C) Dropping of the solution containing the pollen into the hemocytometric slide chambers. (D) Examination of the hemocytometric slide under the light microscope. (E, F) Microscopic view of pollen in hemocytometric slide chambers (Bar=100 µm).

Verilerin Değerlendirilmesi

Çiçek tozu canlılık testlerinde, çimlendirme testlerinde ve çiçektozu üretim miktarları bakımından genotipler arasındaki farklılığın önem düzeyinin belirlenmesinde SPSS 17 istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Sayı olarak elde edilmiş % verilerde normal dağılım göstermeyenler açı transformasyonuna ($\text{Arcsin } \sqrt{x}$) tabi tutulmuştur.

Çiçek tozu çimlendirme test verileri, 4 tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında 10x5 faktöryel deneme desenine göre (genotip x sakkaroz konsantrasyonu) analize tabi tutulmuştur. Canlılık testleri ve çiçek tozu üretim miktarı verileri ise tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve tek faktörlü (genotip)

olarak analiz yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar ($P<0.01$) “Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi” ile belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Fenolojik Gözlemler

Denemeye alınan karayemiş genotiplerinde 2015 ve 2016 yıllarında çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu dönemleri ile ilgili fenolojik gözlem tarihleri Çizelge 1 ve Çizelge 2’ de verilmiştir. Çiçeklenme tarihleri 2015 yılında 19 Mart ile 24 Nisan, 2016 yılında 4 Mart ile 6 Nisan arasında gözlenmiştir. 2015 yılında genotiplerin çoğu Mart ayının son haftası çiçeklenme başlangıcı döneminde iken, 2016 yılında bu dönem Mart ayının ilk haftasında gerçekleşmiştir.

Çiçeklenme tarihleri yıllara göre farklılık göstermiş, çalışmanın 2016 yılında ilk yıla göre çiçeklenme 15 gün daha erken gerçekleşmiştir. Ayrıca genotipler arasında da farklılıklar tespit edilmiş, 52-18 nolu genotip her iki yılda en erken, 08-02 nolu genotip ise en geç çiçeklenmişlerdir.

Trabzon İlinde yetiştirilen 17 adet mahalli karayemiş tipinde, tam çiçeklenme tarihleri çoğunlukla Nisan ayında kaydedilmiş, 20 Şubat ve 25 Nisan arasında olan tipler de gözlenmiştir (Bostan ve İslam, 2003). Sakarya İlinde 9 karayemiş genotipinde ilk çiçeklenme 5 Mart, tam çiçeklenme 15-20 Mart ve çiçeklenme sonu 30 Mart tarihinde gerçekleşmiş; sadece 1 tipte bunlardan farklı olarak 10-15 Nisan’da başlayan çiçeklenme dönemi 30 Nisan’da son bulmuştur (Beyhan, 2010). Samsun İlinde karayemiş genotiplerinde en erken çiçeklenme başlangıcı tarihi 19 Mart-7 Nisan, en geç 21 Nisan-3 Mayıs; çiçeklenme sonu ise en erken 21 Nisan ve en geç 3 Mayıs arasında değişmiştir (Macit ve Demirsoy, 2012). Kocaeli İlinde karayemişte iki yıl üst üste yapılan çalışmada çiçeklenme dönemleri ilk yıl Nisan ayının ortası, ikinci yıl Nisan ayının ilk haftası başlamış ve 3 hafta sürmüştür (Sülüoğlu ve Çavuşoğlu, 2014a). Çiçeklenme tarihleri ekoloji ve genotip ile yakın ilişkilidir (İslam, 2002).

Karayemiş Genotiplerinde Çiçek Tozu Canlılık Oranları

2015 yılı çiçek tozu canlılık oranları

Karayemiş genotiplerinde 2015 çiçeklenme dönemine ait çiçek tozu canlılık oranları Çizelge 3’de sunulmuştur. Canlılık oranları genotiplere göre farklı olmuş, en düşük 54-03’te %67.86 ve en yüksek 28-04’de %83.13 bulunmuştur. Yarı canlı çiçek tozu oranları incelendiğinde ise, en düşük 28-04’de %13.67 ve en yüksek 54-03’te %26.89 bulunmuştur. Genel olarak canlı çiçek tozu yüksek olan tiplerde yarı canlı çiçek tozu oranının düşük olduğu söylenebilir.

2015 yılı çiçeklenme döneminde canlı+yarı canlı/2 çiçek tozu oranlarına bakıldığında, genotipler arasındaki farkların daha az olduğu görülmektedir. En düşük canlı+yarı canlı/2 çiçek tozu oranı 54-03’de %81.30, en yüksek oran ise 28-04’te %89.97 olarak bulunmuştur.

Renksiz TTC çözeltisi, canlı çiçek tozu hücrelerindeki dehidrogenaz enzimi sayesinde suda çözünmeyen kırmızı formazan kompleksine indirgenir. Kırmızı renk, çok açık kırmızıdan koyu kırmızıya kadar değişen farklı renk tonlarındadır. Bu değişik kırmızı tonları canlılığın tahmin edilmesinde nesnelliği etkileyebilmekte ve subjektiviteye sebep olmaktadır (Beyhan ve Serdar, 2008). Subjektiviteyi en aza indirmek ve mümkün olduğunca doğruya yakın sonuçlar elde edebilmek için, çiçek tozlarının boyanma koyuluklarına göre canlılık seviyeleri de derecelendirilmektedir.

Karabıyık ve Eti (2015) yenedünyada, koyu kırmızı boyanan çiçek tozlarını “mutlak canlı”, açık kırmızı boyananlar “yarı canlı”, renksiz olanları ise “cansız” olarak kabul etmişlerdir. Yarı canlı çiçek tozlarının teorik olarak %50’sinin canlı olduğu kabul edilmiş, bu değer mutlak canlı çiçek tozu miktarına eklenerek “canlı” çiçek tozu yüzdeleri hesaplanmıştır.

2016 yılı çiçek tozu canlılık oranları

Denemede 2016 çiçeklenme dönemine ait çiçek tozu canlılık oranları Çizelge 4’de sunulmuştur. Canlılık oranları genotiplere göre farklı olmuş, en düşük 52-08’de %77.99 ve en yüksek 52-20’de %86.47 bulunmuştur. Yarı canlı çiçek tozu oranları incelendiğinde ise; canlı oranın en yüksek olduğu 52-20’de en

düşük %10.89 ve yine canlı oranın en düşük olduğu en yüksek 52-08'de en yüksek %16.97 bulunmuştur. Genel olarak canlı çiçek tozu yüksek olan tiplerde yarı canlı çiçek tozu oranı düşük olmuştur.

Çizelge 1. Karayemiş genotiplerinin 2015 yılında çiçeklenme dönemlerine ait fenolojik gözlem tarihleri.
Table 1. Phenological observation dates of flowering periods of Cherry Laurel genotypes in 2015.

Genotip	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu
08-02	10 Nisan 2015	17 Nisan 2015	24 Nisan 2015
28-04	23 Mart 2015	30 Mart 2015	10 Nisan 2015
52-08	23 Mart 2015	30 Mart 2015	10 Nisan 2015
52-12	23 Mart 2015	31 Mart 2015	10 Nisan 2015
52-17	23 Mart 2015	31 Mart 2015	10 Nisan 2015
52-18	19 Mart 2015	26 Mart 2015	07 Nisan 2015
52-20	23 Mart 2015	31 Mart 2015	10 Nisan 2015
53-05	23 Mart 2015	03 Nisan 2015	15 Nisan 2015
54-03	23 Mart 2015	31 Mart 2015	10 Nisan 2015
55-04	31 Mart 2015	10 Nisan 2015	17 Nisan 2015

Çizelge 2. Karayemiş genotiplerinin 2016 yılında çiçeklenme dönemlerine ait fenolojik gözlem tarihleri.
Table 2. Phenological observation dates of flowering periods of Cherry Laurel genotypes in 2016.

Genotip	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu
08-02	26 Mart 2016	02 Nisan 2016	6 Nisan 2016
28-04	7 Mart 2016	14 Mart 2016	28 Mart 2016
52-08	7 Mart 2016	14 Mart 2016	28 Mart 2016
52-12	7 Mart 2016	14 Mart 2016	28 Mart 2016
52-17	7 Mart 2016	14 Mart 2016	28 Mart 2016
52-18	4 Mart 2016	12 Mart 2016	25 Mart 2016
52-20	7 Mart 2016	14 Mart 2016	28 Mart 2016
53-05	7 Mart 2016	14 Mart 2016	28 Mart 2016
54-03	7 Mart 2016	14 Mart 2016	28 Mart 2016
55-04	21 Mart 2016	28 Mart 2016	04 Nisan 2016

2016 yılı çiçeklenme döneminde canlı+yarı canlı/2 çiçek tozu oranlarına bakıldığında, 2015 yılına benzer şekilde genotipler arasındaki farkların daha az olduğu görülmektedir. En düşük canlı+yarı canlı/2 çiçek tozu oranı, canlı çiçek tozlarında olduğu gibi 52-08'de %86.47, en yüksek oran ise yine 52-20'de %91.92 olarak bulunmuştur.

Genel olarak sert çekirdekli meyvelerde olduğu gibi karayemişte de yeterli düzeyde döllenme ve meyve tutumu için çiçek tozu kalitesi, çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının yüksek olması gerekmektedir. Sülüoğlu ve Çavuşoğlu (2014b) karayemişte çiçek tozu canlılık oranlarının, TTC testinde genotiplere bağlı olarak %86.87 ile %97.69 arasında değişmiş olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, diğer Prunus türleri üzerinde yapılan bazı çalışmalar ile bu tez çalışmasında elde edilen sonuçlar benzerlik göstermektedir (Beyhan ve Karakaş, 2009; Paydaş vd., 1998; Sütyemez ve Eti, 1995).

Bu tez çalışmasında her iki yılın canlılık test sonuçları topluca karşılaştırıldığında, canlı çiçek tozu oranları ile canlı+yarı canlı/2 çiçek tozu oranları 2016 yılında biraz daha yüksek bulunmuştur. İklim koşullarının ve beslenme durumunun değişmesinden dolayı, meyve türlerinde çiçek tozu canlılık oranlarının da yıllara bağlı olarak farklı olabileceği bildirilmektedir (Beyhan ve Serdar, 2008, 2009; Beyhan ve Karakaş, 2009; Kocaman vd., 2012).

Çizelge 3. Karayemiş genotiplerinde 2015 çiçeklenme dönemi çiçek tozu canlılık oranları (%).

Table 3. Pollen viability rates (%) in 2015 flowering period in Cherry Laurel genotypes.

Genotip	Canlı	Yarı Canlı	Canlı + Yarı Canlı / 2
08-02	76.28 abc	18.65 bc	85.60 abc
28-04	83.13 a	13.67 c	89.97 a
52-08	81.43 a	15.97 c	89.42 a
52-12	80.10 ab	17.09 bc	88.65 a
52-17	79.38 abc	18.41 bc	88.59 a
52-18	79.02 abc	16.01 c	87.02 ab
52-20	72.38 cd	21.97 b	83.36 bc
53-05	73.43 bcd	18.81 bc	82.83 bc
54-03	67.86 d	26.89 a	81.30 c
55-04	76.11 abc	21.67 b	86.94 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

Çizelge 4. Karayemiş genotiplerinde 2016 çiçeklenme dönemi çiçek tozu canlılık oranları (%).

Table 4. Pollen viability rates (%) in 2016 flowering period in Cherry Laurel genotypes.

Genotip	Canlı	Yarı Canlı	Canlı + Yarı Canlı / 2
08-02	80.55 bc	16.25 ab	88.67 bc
28-04	82.94 ab	13.24 cd	89.56 ab
52-08	77.99 c	16.97 a	86.47 c
52-12	84.63 a	12.41 cd	90.84 ab
52-17	84.15 a	11.06 d	89.68 ab
52-18	83.30 ab	14.32 bc	90.46 ab
52-20	86.47 a	10.89 d	91.92 a
53-05	83.08 ab	12.36 cd	89.26 b
54-03	82.94 ab	13.34 cd	89.61 ab
55-04	84.06 a	11.57 cd	89.84 ab

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

Karayemiş Genotiplerinde Çiçek Tozu Çimlenme Oranları

2015 yılı çiçek tozu çimlenme oranları

Denemede 2015 yılı çiçek tozu çimlenme oranları bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak çok önemli (P<0.01) farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 5). Çimlenme ortamı sakkaroz konsantrasyonları ve genotip x konsantrasyon interaksiyon etkileri de istatistiksel olarak çok önemli (P<0.01) olmuştur.

En yüksek çimlenme oranları (%88.98 ve %87.60) 52-17 ve 52-20 nolu genotiplerde, en düşük oran ise 08-02 nolu genotipte bulunmuştur. Çimlenme ortamı sakkaroz konsantrasyonlarının etkilerine bakıldığında ise, çimlenme oranları artan sakkaroz konsantrasyonlarına bağlı olarak %0'dan %15'e kadar artmış, %20'de biraz azalmıştır. En yüksek çimlenme oranları %15 sakkaroz konsantrasyonunda saptanmıştır. Denemeye alınan karayemiş genotipleri için 2015 yılında optimum çimlendirme ortamı sakkaroz konsantrasyonu %15 olarak belirlenmiş, Sülüoğlu ve Çavuşoğlu'nun (2014b) da karayemişte yaptıkları çalışma ile uyumlu olmuştur. İn vitro çiçek tozu çimlendirme denemelerinde, çim borularının büyümesi için metabolik enerji kaynağı ve besin maddelerine ihtiyaç vardır. Bu enerjiyi sağlaması bakımından sakkaroz önemli bir besin maddesidir. Sakkaroz aynı zamanda ozmotik düzenleyici olarak, polen ile çimlenme ortamı arasındaki ozmotik basınç dengesinin benzer olmasını sağlar. Bu nedenle, ortamların değişik konsantrasyonlarda şeker içermeleri çiçek tozlarının çimlenme güçleri üzerine etki etmektedir (Eti, 1991).

Genotipler arasında çiçek tozu çimlenme oranları bakımından istatistiki farklılık bulunmakla birlikte, oranlar arasındaki değer farkının çok fazla olmadığı görülmektedir. İncelenen karayemiş genotiplerinde belirlenen optimum çiçek tozu çimlenme oranları %77.95 ile %88.98 arasında değişmiştir (Çizelge 4.8). Çeşit adayı olabilecek ümitvar karayemiş genotiplerinde, çiçek tozu kalitesinin yüksek olması ıslah çalışmasına olumlu yönde katkı sağlayacaktır. Meyve tutumunun gerçekleşmesi ve yeterli bir verim için çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının yüksek olması büyük önem taşımaktadır.

Çalışmada 2015 yılı çiçek tozu çimlenme oranları ile (Çizelge 4.8) yine aynı yılda canlılık oranları (Çizelge 4.6) karşılaştırıldığında, 52-20, 53-05 ve 54-03 nolu genotipler hariç diğerlerinde canlılık oranlarının çimlenme oranlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak 52-20, 53-05 ve 54-03 nolu genotiplerde canlılık oranları (canlı+yarı canlı/2) çimlenmeye göre biraz düşük bulunmuştur. Bu genotipler için yarı canlı olarak kabul edilen çiçek tozlarının yarıdan fazlasının çimlenme yeteneklerinin olduğu söylenebilir.

2016 yılı çiçek tozu çimlenme oranları

Denemeye alınan karayemiş genotiplerinde 2016 yılı çiçek tozu çimlenme oranları bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 6). Farklı sakkaroz konsantrasyonlarının ve genotip x konsantrasyon interaksiyon etkileri de çok önemli ($P<0.01$) olmuştur.

En yüksek çimlenme oranları (%91.40, %91.24 ve %91.21) 52-17, 53-05 ve 52-18 nolu genotiplerde, en düşük oran ise 52-08 nolu genotipte bulunmuştur. 52-17 nolu genotip, her iki yılda da istatistik olarak en yüksek çimlenme gösteren grupta yer almıştır. Çalışmamızda elde edilen çiçek tozu çimlenme oranları Sülüoğlu ve Çavuşoğlu'nun (2014b) bildirdiklerinden yüksek olmuştur.

2016 yılında, %0'dan %20'ye kadar artan sakkaroz konsantrasyonlarına bağlı olarak çimlenme oranları da artış göstermiş, en yüksek çimlenme oranları %20 sakkaroz konsantrasyonunda saptanmıştır. 2015 yılında optimum sakkaroz konsantrasyonu %15 olurken, 2016 yılında %20 olarak belirlenmiştir.

2015 ve 2016 yılının çimlendirme test sonuçları karşılaştırıldığında, 2016 yılında sonuçlar daha yüksek bulunmuştur. Çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları tür, çeşit ve ekolojiye bağlı olarak değişmektedir. Birçok meyve türünün çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları üzerinde, ekolojik faktörler, çiçek gelişimi, beslenme fizyolojisi etkili olmuş ve yıllar arasında önemli farklılıklar ortaya konmuştur (Beyhan, 1993; Beyhan ve Serdar, 2008; Beyhan ve Karakaş, 2009; Horvath vd, 2000).

Beyhan (1993), Tombul, Palaz, Çakıldak, Sivri ve Kalinkara fındık çeşitlerinde optimum çimlenme oranlarını sırasıyla %75.75, %57.02, %60.38, %66.74 ve %68.37 olarak belirlemiştir. Balık (2018) ise aynı çeşitlerde sırası ile %64.07, %21.60, %19.97, %29.23 ve %52.07 çimlenme oranlarını bulmuştur. Özellikle Palaz, Sivri ve Kalinkara çeşitlerinde farklı iki ekoloji ve yılda oldukça farklı sonuçlar bildirilmiştir.

İn vitro koşullarda yapılan çiçek tozu çimlendirme testlerinde, iklim şartlarının yanı sıra çiçek tozlarının toplanma zamanı ve çiçek tozu muhafaza koşullarının etkili olabileceği bildirilmiştir (Stösser vd., 1996). Çiçek tozlarının ekim sıklığı, çimlenme yoğunluğu, çimlenme ortam sıcaklığı ve pH'nın da çiçek tozu çimlenme oranında etkili olduğu vurgulanmıştır (Beyhan ve Serdar, 2008; Mert, 2009; Nyeki ve Buban, 1996; Taylor ve Hepler, 1997). Çiçek tozu canlılık testi sonuçları ile çimlendirme sonuçları karşılaştırıldığında, canlılık testlerinde daha yüksek oranlar edildiği ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan, çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranı arasında güçlü bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir (Novara vd., 2017).

Floral biyoloji ve döllenme biyolojisi ile ilgili konularda temel bilimsel verilerin elde edilmesi başta olmak üzere, çiçek tozu kalitesi, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi ile ilgili testler farklı amaçlar için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Kendileme ve değişik kontrollü melezleme çalışmalarında, tozlayıcıların meyve tutumuna etkisi, ebeveyn olarak uygun olup olmadıkları in vivo da belirlenir. İn vivo çalışmalardan elde edilecek sonuçların tahmin edilmesinde ve değerlendirilmesinde bir karşılaştırma kriteri ve destekleyici olması bakımından in vitro çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri önem kazanmıştır, birlikte değerlendirilmektedirler (Beyhan ve Karakaş, 2009).

İn vitro çimlendirme testlerinde kullanılan suni ortamlar, stigma yüzeyine benzetilmeye çalışılmıştır. Çimlendirme ortamları mümkün olduğunca optimize edilmişse de, polenin stigma ve stil ile olan

metabolik etkileşimi sağlanamayacağından, bazı araştırmacılar bu ortamların polenin gerçek performansının saptanması için yeterli olmayacağını ileri sürmüşlerdir. Bu nedenle in vitro çimlendirme testlerinde polenin gerçek çimlenme performansının bulunamayabileceği ifade edilmiştir (Nyeki ve Buban, 1996; Taylor ve Hepler, 1997).

Çizelge 5. Karayemiş genotiplerinde 2015 çiçeklenme dönemi çiçek tozu çimlenme oranları (%).

Table 5. Pollen germination rates (%) in 2015 flowering period in Cherry Laurel genotypes.

Genotip	Sakkaroz Konsantrasyonu (%)					Ortalama
	0	5	10	15	20	
08-02	43.21 <i>tu</i>	68.71 <i>klmn</i>	77.95 <i>efghu</i>	74.20 <i>ghijk</i>	66.64 <i>lmnop</i>	66.14 <i>c</i>
28-04	55.45 <i>s</i>	73.89 <i>ghijk</i>	80.76 <i>bcdefg</i>	77.81 <i>efghu</i>	71.90 <i>ijkl</i>	71.96 <i>b</i>
52-08	46.06 <i>t</i>	78.31 <i>efghu</i>	77.33 <i>efghuj</i>	83.28 <i>abcde</i>	71.80 <i>ijkl</i>	71.36 <i>b</i>
52-12	37.48 <i>u</i>	74.17 <i>ghijk</i>	80.08 <i>cdefgh</i>	87.36 <i>ab</i>	75.92 <i>fghij</i>	71.00 <i>b</i>
52-17	64.40 <i>mnpq</i>	67.77 <i>klmno</i>	82.19 <i>abcdef</i>	88.98 <i>a</i>	78.42 <i>efghu</i>	76.35 <i>a</i>
52-18	60.38 <i>prqs</i>	70.62 <i>jklm</i>	77.61 <i>efghu</i>	82.93 <i>abcde</i>	71.49 <i>ijkl</i>	72.61 <i>b</i>
52-20	61.80 <i>opr</i>	73.83 <i>ghijk</i>	87.60 <i>a</i>	83.62 <i>abcde</i>	73.86 <i>ghijk</i>	76.14 <i>a</i>
53-05	39.54 <i>u</i>	62.88 <i>nopr</i>	85.99 <i>abcd</i>	86.09 <i>abcd</i>	80.14 <i>cdefgh</i>	70.93 <i>b</i>
54-03	56.78 <i>rs</i>	65.47 <i>lmnop</i>	78.40 <i>efghu</i>	85.78 <i>abcd</i>	77.02 <i>efghij</i>	72.69 <i>b</i>
55-04	37.88 <i>u</i>	73.67 <i>hijk</i>	79.82 <i>defgh</i>	86.82 <i>abc</i>	79.37 <i>defgh</i>	71.51 <i>b</i>
Ortalama	50.30 <i>e</i>	70.93 <i>d</i>	80.77 <i>b</i>	83.69 <i>a</i>	74.66 <i>c</i>	

Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

Çizelge 6. Karayemiş genotiplerinde 2016 çiçeklenme dönemi çiçek tozu çimlenme oranları (%).

Table 6. Pollen germination rates (%) in 2016 flowering period in Cherry Laurel genotypes.

Genotip	Sakkaroz Konsantrasyonu (%)					Ortalama
	0	5	10	15	20	
08-02	32.23 <i>n</i>	45.75 <i>klm</i>	73.60 <i>f</i>	85.81 <i>e</i>	88.56 <i>abcde</i>	65.19 <i>abc</i>
28-04	30.25 <i>n</i>	43.18 <i>lm</i>	68.54 <i>hij</i>	88.14 <i>abcde</i>	90.27 <i>abcd</i>	64.08 <i>bcd</i>
52-08	31.12 <i>n</i>	42.45 <i>m</i>	65.14 <i>j</i>	88.42 <i>abcde</i>	90.21 <i>abcd</i>	63.47 <i>d</i>
52-12	30.36 <i>n</i>	47.68 <i>k</i>	69.47 <i>ghu</i>	88.00 <i>abcde</i>	90.89 <i>ab</i>	65.28 <i>abc</i>
52-17	29.12 <i>n</i>	46.04 <i>kl</i>	68.48 <i>hij</i>	87.07 <i>cde</i>	91.40 <i>a</i>	64.42 <i>abcd</i>
52-18	29.13 <i>n</i>	47.05 <i>k</i>	71.52 <i>fgh</i>	85.94 <i>e</i>	91.21 <i>a</i>	64.97 <i>abcd</i>
52-20	25.58 <i>o</i>	45.64 <i>klm</i>	70.09 <i>gh</i>	86.95 <i>cde</i>	91.01 <i>t</i>	63.86 <i>cd</i>
53-05	30.90 <i>n</i>	47.60 <i>k</i>	72.11 <i>fg</i>	87.28 <i>bcde</i>	91.24 <i>a</i>	65.82 <i>a</i>
54-03	31.32 <i>n</i>	47.90 <i>k</i>	66.03 <i>ij</i>	86.65 <i>de</i>	90.55 <i>abc</i>	64.49 <i>abcd</i>
55-04	30.02 <i>n</i>	46.17 <i>kl</i>	73.68 <i>f</i>	87.41 <i>bcde</i>	90.65 <i>abc</i>	65.59 <i>ab</i>
Ortalama	30.00 <i>e</i>	45.94 <i>d</i>	69.87 <i>c</i>	87.17 <i>b</i>	90.60 <i>a</i>	

Farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

Çiçek tozu çimlendirme testlerinde sonucu olumsuz etkileyebilecek ortam sıcaklığı, nem ve substrat olarak kullanılan maddelerin özellikleri gibi değişken dış faktörlerin canlılık testlerinde bulunmaması nedeniyle, canlılık testlerinin çimlendirme testlerine göre gerçeğe daha yakın sonuçlar verdiği öne sürülmektedir (Stanley ve Linskens, 1985). Canlılık testlerinin diğer üstün yönleri ise kolay ve hızlı olmalarıdır.

Karayemiş Genotiplerinde Çiçek Tozu Üretim Miktarları

2015 yılı çiçek tozu üretim miktarları

Denemeye alınan karayemiş genotiplerinde 2015 yılı çiçek tozu üretim miktarları Çizelge 4.10'da sunulmuştur. Çiçek tozu üretim miktarları bakımından bir anterdeki çiçek tozu sayısı ve bir çiçekteki çiçek tozu sayısı bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak çok önemli (P<0.01) farklılıklar

bulunmuştur. Bir anterdeki çiçek tozu sayısı en yüksek 52-12 (2893 adet) ve 08-02 (2890 adet) genotiplerde, en düşük ise 52-18 (1605 adet) de bulunmuştur. Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı değerleri de aynı genotiplerde en yüksek (115458 adet) ve en düşük (65815 adet) değerlere sahip olmuştur.

2016 yılı çiçek tozu üretim miktarları

Çiçek tozu üretim miktarları bakımından bir anterdeki çiçek tozu sayısı ve bir çiçekteki çiçek tozu sayısı bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 7). Bir anterdeki çiçek tozu sayısı en yüksek 55-04 (2629 adet) ve en düşük ise 08-02'de (2100 adet) bulunmuştur. Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı değerleri 08-02 hariç diğer genotiplerde istatistik olarak aynı düzeyde gerçekleşmiştir. 2016 yılında bir anterdeki çiçek tozu sayısı ile bir çiçekteki çiçek tozu sayısı değerleri birbirleri ile paralel gözükmemektedir.

Karayemişte çiçeklerdeki anter sayıları birbirinden farklı olabilmektedir. Deneme genotiplerinde bir çiçekte bulunan anter sayısı 16 ile 23 arasında gözlemlenmiş, genel ortalama 20 adet civarındadır ve Sülüoğlu ve Çavuşoğlu'nun (2014a) karayemişte bildirmiş oldukları sayı ile de uyumludur.

Bir çeşidin tozlayıcı olarak uygunluğu, çiçek tozlarının canlılık ve çimlenme yetenekleri yanında normal gelişmiş çiçek tozu miktarıyla da yakından ilişkilidir. Bu tez çalışmasında denemeye alınan karayemiş genotiplerinde morfolojik homojen ve normal gelişmiş çiçek tozu oranlarının neredeyse %100'e yakın oldukları gözlenmiştir.

Yenidünya çeşitlerinde anter sayıları yüksek olan çiçeklerde çiçek tozu sayılarının da yüksek, buna karşılık bir anterdeki çiçek tozu sayısının ise düşük olduğu kaydedilmiştir (Karabıyık ve Eti, 2015). Ayrıca bir çiçekteki çiçek tozu sayısının anter sayısının yüksek olmasından kaynaklandığı vurgulanmıştır.

Çizelge 7. Karayemiş genotiplerinde çiçek tozu üretim miktarları (adet).

Table 7. Pollen production amounts in Cherry Laurel genotypes.

Genotip	2015		2016	
	Bir Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı	Bir Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı	Bir Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı	Bir Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı
08-02	2890 <i>a</i>	105313 <i>ab</i>	2100 <i>d</i>	82250 <i>c</i>
28-04	2352 <i>bc</i>	95841 <i>bc</i>	2389 <i>bc</i>	91250 <i>ab</i>
52-08	2310 <i>bc</i>	91271 <i>bc</i>	2463 <i>bc</i>	93667 <i>a</i>
52-12	2893 <i>a</i>	115458 <i>a</i>	2427 <i>bc</i>	95813 <i>a</i>
52-17	2081 <i>c</i>	88590 <i>c</i>	2390 <i>bc</i>	91292 <i>ab</i>
52-18	1605 <i>d</i>	65815 <i>d</i>	2550 <i>ab</i>	94313 <i>a</i>
52-20	2551 <i>ab</i>	100360 <i>bc</i>	2506 <i>abc</i>	89121 <i>ab</i>
53-05	2420 <i>bc</i>	98500 <i>bc</i>	2363 <i>c</i>	97917 <i>a</i>
54-03	2497 <i>abc</i>	96646 <i>bc</i>	2455 <i>bc</i>	98646 <i>a</i>
55-04	2701 <i>ab</i>	99250 <i>bc</i>	2629 <i>a</i>	95729 <i>a</i>

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$)

SONUÇ

Çiçeklenme tarihleri 2015 yılında 19 Mart ile 24 Nisan, 2016 yılında 4 Mart ile 6 Nisan arasında gözlenmiştir. Çiçeklenme tarihleri yıllara göre farklılık göstermiş, 2016 yılında 15 gün daha erken başlamış ve daha kısa bir sürede gerçekleşmiştir. Ayrıca genotipler arasında da farklılıklar tespit edilmiş, 52 18 nolu genotip her iki yılda da en erken, 08 02 nolu genotip ise en geç çiçeklenmiştir.

Meyve çeşit ve genotiplerinde çiçek tozu kalitesi, canlılık ve çimlenme oranlarının yüksek olması ıslah materyali ve iyi bir tozlayıcı için ana göstergelerden biridir. Karayemiş genotiplerinde belirlenen çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları birbirleri ile uyumlu olmuştur. Optimum canlılık ve çimlenme oranları tüm

genotiplerde %90'na ulaşmıştır. Bu materyal içerisinde, çiçek tozu kalitesinin yüksek olması ıslah çalışmasına olumlu yönde katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma karayemiş genotipleri üzerinde dölleme biyolojisi konusunda yapılan ilk çalışma olduğundan özgün bir değere sahiptir. Ülkemiz karayemiş yetiştiriciliği açısından önemli bir bilimsel veri ve ileride yapılacak çalışmalar için de temel bir kaynak oluşturmaktadır. Polinasyon kontrolü yoluyla yapılacak ıslah çalışmalarında, ıslah tekniklerinin uygulanmasında destek olacak ve ayrıca meyvecilikte dölleme biyolojisi konularında temel verilere katkı sağlayacaktır.

Karayemişte genellikle meyve tutumu problemleri ve şiddetli meyve dökümleri ile karşılaşmaktadır. Öyle ki neredeyse meyvesiz salkım ve/veya sürgünler de ortaya çıkmaktadır. Bu durum ilkbahar çiçeklenme dönemindeki don zararına bağlı olmakla birlikte, tozlanma noksanlığı ve eşeyssel uyumsuzluğun meyve tutumu üzerine olumsuz etki edebileceği de göz ardı edilmemelidir. Islah çalışmalarında verim ve kalite özelliklerinin yanında, geç çiçeklenme özelliği ve eşeyssel uyumsuzluk ile ilgili konulara da öncelik ve ağırlık verilmesi yararlı olacaktır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazar olarak makalenin planlanması, yürütülmesi ve yazılması konusunda herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederim.

YAZAR KATKISI

Çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve yazımı danışman Prof. Dr. Neriman BEYHAN ve Yüksek Lisans Öğrencisi Ayşegül FAT tarafından gerçekleştirilmiştir. Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü'nden örneklerin toplanması ve yine aynı enstitüde yapılan laboratuvar çalışmalarında Doç. Dr. Hüseyin İrfan BALIK'ın katkıları olmuştur.

KAYNAKLAR

- Balık, H. İ. (2018). *Fındıkta kseni ve metakseni üzerine araştırmalar* [Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Beyhan, N. (1993). *Bazı önemli fındık çeşitlerinin çiçek gelişim safhaları ve çiçek biyolojileri üzerinde bir araştırma* [Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Beyhan, N., & Serdar, Ü. (2008). Assessment of pollen viability and germinability in some European chestnut genotypes (*Castanea sativa* Mill.). *Horticultural Science*, 35(4), 171-178. <https://doi.org/10.17221/23/2008-HORTSCI>
- Beyhan, N., & Serdar, Ü. (2009). In vitro pollen germination and tube growth of some European chestnut genotypes (*Castanea sativa* Mill.). *Fruits*, 64(3), 157-165. <http://dx.doi.org/10.1051/fruits/2009011>
- Beyhan, N., & Karakaş, B. (2009). Investigation of the fertilization biology of some sweet cherry cultivars grown in the Central Northern Anatolian Region of Turkey. *Scientia Horticulturae*, 121(3), 320-326. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2009.02.028>
- Beyhan, Ö. (2010). A Study on selection of promising native cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) genotypes from Sakarya, Turkey. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 20, 231-233. <https://www.thejaps.org.pk/docs/20-04-2010/Revised10-071-Final.pdf>
- Bostan, S. Z., & İslam, A. (2003). Trabzon'da yetiştirilen mahalli karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) tiplerinin pomolojik ve fenolojik özellikleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1), 27-31.
- Cınbirtoğlu, Ş., Deveci, M., Sıralı, R. & Eşe, H. (2016). Karayemiş (*Laurocerasus officinalis* R.) Bitkisine Ait Polenlerin Bazı Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikleri. 5th International Vocational Schools Symposium, 18-20 May, UMYOS, 629-632. [silo.tips_5th-international-vocational-schools-symposium-prizren-may-2016.pdf](https://www.silo.tips_5th-international-vocational-schools-symposium-prizren-may-2016.pdf)
- Ergüney, E. (2013). *Karayemiş tozunun fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi], İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Eti, S. (1990). Çiçek tozu miktarını belirlemede kullanılan pratik bir yöntem. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1), 49-58.

- Eti, S. (1991). Bazı meyve tür ve çeşitlerinde değişik *in vitro* testler yardımıyla çiçek tozu canlılık ve çimlenme yeteneklerinin belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6, 69-80.
- Horvath, A., Orosz-Kovacs, Z., Suranyi, D., Erdos, Z., Gulyas, S., Farkase, A., & Roka, K. (2000). Pollen viability of "Besztercei plum" clones depending on the effect on the year. *International Journal of Horticultural Science*, 6(3), 115-121. <https://doi.org/10.31421/IJHS/6/3/112>
- İslam, A. (2002). 'Kiraz' cherry laurel (*Prunus laurocerasus*). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 30, 301-302. <https://doi.org/10.1080/01140671.2002.9514227>
- İslam, A., & Deligöz, H. (2012). Ordu İlinde karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) seleksiyonu. *Akademik Ziraat Dergisi*, 1 (1), 37-44. <https://doi.org/10.29278/azd.132750>
- İslam, A., Karakaya, O., Gün, S., Karagöl, S., & Öztürk, B. (2020). Seçilmiş karayemiş genotiplerinin meyve özellikleri ile biyokimyasal bileşiklerin karakterizasyonu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 57(1), 105-110. <https://doi.org/10.20289/zfdergi.601390>
- Karabıyık, Ş., & Eti, S. (2015). Farklı yenidoğuşa çeşitlerinin değişik çiçeklenme dönemlerinde çiçek tozu canlılık ve çimlenme düzeyleri ile üretim miktarlarının belirlenmesi. *Meyve Bilimi*, 2(1), 42-48.
- Kocaman, B., Demirsoy, L., & Beyhan, N. (2012, Ekim 3-5). Bazı Böğürtlen Çeşitlerinde Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Düzeyleri ile Çiçek Tozu Üretim Miktarlarının Belirlenmesi [Poster Bildiri]. IV. Ulusal Üzümü Meyveler Sempozyumu, Türkiye.
- Macit, İ., & Demirsoy, H. (2012). New promising cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) genotypes in Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18 (1), 77-82. <https://www.agrojournal.org/18/01-10-12.pdf>
- Mert, C. (2009). Temperature responses of pollen germination in walnut (*Juglans regia* L.). *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 3(8), 37-43.
- Novara, C., Ascari, L., Morgia, V., Reale, L., Genre, A., & Siniscalco, C. (2017). Viability and germinability in long term storage of *Corylus avellana* pollen. *Scientia Horticulturae*, 214, 295-303. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.11.042>
- Nyeki, J., & Buban, T. (1996). Pollination and fertilization. J. Nyeki & M. Soltesz (Eds.), *Floral biology of temperate zone fruit trees and small fruits* (pp. 153-184), Akademiai Kiado, Budapest.
- Paydaş, S., Eti, S., Derin, K., & Yaşa, E. (1998). Investigations on the finding of effective pollinator(s) for Taurus sweet cherries. *Acta Horticulturae*, 468, 583-590.
- Stanley, R. G., & Linskens, H. F. (1985). *Pollen biologie, biochemie gewinnung und verwendung*. Urs Freund Verlag Freifenberg- Ammerse.
- Stösser, R., Hartman, W., & Anvari, S. F. (1996). General aspects of pollination and fertilization of pome and stone fruits. *Acta Horticulturae*, 423, 15-22.
- Sütyemez, M., & Eti, S. (1995). Bazı kiraz çeşitlerinde çiçek tozu kalitesi ve üretim miktarlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11 (2), 183-196.
- Sülüşoğlu, M., & Çavuşoğlu, A. (2014a). Pollination biology of cherry laurel and pollenizer effects on fruit set and fruit characteristics. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Taram Bilimleri Dergisi*, 24(3), 280-289. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.236262>
- Sülüşoğlu, M., & Çavuşoğlu, A. (2014b). In vitro pollen viability and pollen germination in cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.). *The Scientific World Journal*, 2014, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2014/657123>
- Wang, X., Gong, J. Z., Li, Q. J., Wang, J. R., Ma, Y. P., Zhang, X. H., Chang, Z. Y., Wen, J & Zhao, L. (2019). Floral organogenesis of *Prunus laurocerasus* and *P. serotina* and its significance for the systematics of the genus and androecium diversity in Rosaceae. *Botany*, 97(1), 71-84. <https://doi.org/10.1139/cjb-2018-0026>
- Taylor, L. P., & Hepler, P. K. (1997). Pollen germination and tube growth. *Annual Review of Plant Biology*, 48(1), 461-491. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.48.1.461>