

Aydın Ekolojisinde Yetiştirilen Bazı Erik Çeşitlerinde Çiçek Tozu Kalite ve Kantitesinin Belirlenmesi

Selçuk BİNİCİ^{*1}, Gonca GÜNVER DALKILIÇ²

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Aydın

Öz: Aydın, erik üretiminde Can erikleri ve Japon erikleri çeşitleri ile ilk sıralarda yer almakta, ancak ilde verim düşüklükleri ile karşılaşmaktadır. Bu çalışmada, Aydın ekolojisinde yetiştiriciliği yapılan Can erikleri grubundan Papaz ve tozlayıcısı Aynalı ile Japon erikleri grubundan Friar ve tozlayıcısı Black Diamond çeşitlerinde çiçek tozu canlılığı, miktarı, çiçek tozu çimlenme düzeyleri ve çim borusu uzunluklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çimlendirme ortamları olarak, %1 agarla katılaştırılan %0, %5, %10, %15 ve %20'lik sakkaroz ortamları ile %15 sakkaroz + %1 agar içeren 25, 50 ve 100 ppm borik asit (H₃BO₃) ortamları eklenmiştir. Araştırmada, en yüksek canlılık oranı %90.68 ile Friar çeşidinde saptanmıştır. Papaz çeşidi, %15 ve %20 sakkaroz ortamlarında sırasıyla %34.15 ve %31.63 çimlenme göstermiştir. Bir çiçekteki ortalama anter sayısında en yüksek değeri (37.60) Black Diamond çeşidi, bir anterdeki çiçek tozu sayısında en yüksek değeri (284.21 adet) Papaz çeşidi vermiştir. Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı ise 4365 (Aynalı) ile 7447.50 (Black Diamond) arasında değişmiştir. En uzun çim borusu (3347µm), Black Diamond çeşidinde %10 sakkaroz ortamında ölçülmüştür. Borik asit uygulama dozlarının çim borusu uzunluğu üzerine belirgin etkisi görülmemiştir. Black Diamond ve Friar çeşitleri daha uzun çim borusu sağlamışlardır.

Anahtar Kelimeler: *Prunus cerasifera*, *P. salicina*, çiçek tozu çimlenmesi, çim borusu uzunluğu

Determination of Pollen Quality and Quantity in Some Plum Varieties Grown in Aydın Ecology

Abstract: Aydın is in the first rank in plum production with Can and Japanese plum cultivars. However, low yields are also observed. In this research, it was aimed to determine the pollen viability, amount, germination rate, and pollen tube length of Papaz cultivar and its pollinator Aynalı cultivar from Can plum group, and Friar cultivar and its pollinator Black Diamond cultivar of Japanese plum group cultivated in Aydın ecology. As germination media, 0%, 5%, 10%, 15% and 20% sucrose media solidified with 1% agar and 25, 50 and 100 ppm boric acid (H₃BO₃) media containing 15% sucrose + 1% agar were added. In the present study the highest pollen viability rate was 90.68% in Friar cultivar. Papaz cultivar showed 34.15% and 31.63% germination rate at 15% and 20% sucrose concentrations, respectively. The highest number of anthers per flower was found in Black Diamond cultivar. The highest number of pollen grains per anther (284.21) was found in Papaz cultivar. The number of pollen grains per flower was changed between 4365 (Aynalı) and 7447.50 (Black Diamond). The longest pollen tube length was obtained in 10% sucrose concentration with 3347 µm in Black Diamond cultivar. Although the boric acid application doses had no significant effect on pollen tube length, longer pollen tube length was obtained in Black Diamond and Friar cultivars.

Keywords: *Prunus cerasifera*, *P. salicina*, pollen germination, pollen tube length

GİRİŞ

Erik sert çekirdekli bir meyve türüdür. Rosales takımı, Rosaceae familyası, Prunoideae alt familyası, *Prunus* cinsi, *Prunophora* alt cinsine bağlıdır. *Prunus* cinsine dahil dünya üzerinde yayılmış 200 kadar türün mevcut olduğu bilinmektedir. Bu türlerin çoğunluğunun kuzey yarımkürede bulunduğu bilinmektedir (Özçağırın ve ark., 2003).

Türkiye'de araştırmacı Davis (1972) tarafından tespit edilen erik türleri; *P. cerasifera* Ehrh., *P. domestica* L., *P. institia* L., *P. spinosa* L., *P. salicina* Lindl. ve *P. simonii* Carr. olarak bildirilse de, ticari açıdan *P. domestica* L. (Avrupa erikleri); *P. salicina* Lindl. (Japon erikleri) ve *P. cerasifera* L. (Can erikleri ya da yeşil erikler) olmak üzere üç erik türü bulunmakta ve bunlara bağlı çok sayıda erik çeşidinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Erik bahçesi tesis edilirken seçilen çeşidin tozlayıcısı da bahçede bulundurulmalıdır. Erik çeşitleri genellikle kendine uyuşmaz, kısmen kendine uyuşur ve kendine uyuşur olmak üzere üç gruba ayrılır. İlman iklim bölgelerinde genellikle Avrupa grubu eriklerin,

subtropik bölgelerde ise Japon grubu eriklerin yetiştiriciliği önerilmektedir. Can erikleri, Akdeniz Bölgesi'nde yetiştiriciliği tercih edilmektedir (Mendilcioğlu, 1980).

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 testleri, doğal koşullarda (*in vivo*) yapılan yapay tozlama çalışmalarına göre kısa zamanda sonuç vermektedir. Meyve türlerinde, genel olarak, tozlanma ve dölleme sonucunda ürün elde edilebilmektedir. Fakat kendine verimsiz

***Sorumlu Yazar:** d.13730101220@gmail.com. Bu çalışma yüksek lisans tez ürünüdür.

Geliş Tarihi: 29 Haziran 2020

Kabul Tarihi: 29 Ekim 2020

çeşitlerin yetiştiriciliği esnasında dölleme biyolojisinden kaynaklanan ciddi sorunlar ortaya çıkmaktadır (Eti, 1991). Tozlanma ve dölleme meyve tutma oranını etkileyen temel faktörlerdendir. Bu nedenle tür ve çeşitlerin çiçek tozu özellikleri ile diğer özelliklerinin bilinmesi yetiştiriciler ve ıslahçılar için büyük önem taşımaktadır. Bir meyve türünde dölleme düzeyinin, dolayısıyla meyve tutumunun yüksek olmasında, çiçek tozu özelliklerinin (üretilen çiçektozu miktarı, çimlenme oranı vb.) önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır (Abacı ve Asma, 2014).

Yüksek canlılık özelliğine sahip çiçek tozlarının çimlenme güçleri büyük oranda ortamdaki sakkaroz, bitki büyüme düzenleyiciler gibi besin maddelerinin miktarı ile nem ve sıcaklık gibi çevresel koşullara bağlı olduğu bilinmektedir. Çiçek tozlarının dişicik tepesinde çimlenmesi, tozlanmanın ardından gerçekleşmektedir. Çiçek tozu çim borusu oldukça hızlı büyür ve sıcaklık gibi faktörlere bağlı olarak dölleme 1-2 gün içinde gerçekleşir. Örneğin, uygun şartlar altında eriklerde tozlanma ve dölleme arasında geçen zaman dilimi 9-120 saattir. Çiçek tozları için en uygun çimlenme şartları, çiçek tozlarının alındığı bitki çeşidine ve türüne göre farklılık göstermektedir (Çetin ve Soylu, 2006).

Dorukoğlu ve Aslantaş (2013), Erzurum şartlarında yetiştirilen elma, erik ve vişne çeşitlerinin çiçek tozu kalitesi ve kantitesinin belirlenmesi ile ilgili araştırmada; çeşitlerin %0-5-10-15-20 ve 25'lik sakkaroz konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlenme oranlarını belirlemişlerdir. Çiçek tozu canlılıklarını belirlemek için İKİ canlılık testi tercih edilmiş, test sonucunda sırasıyla elmalarda %96, eriklerde %64, vişnede ise %60 canlılık oranları tespit edilmiştir. İdeal çimlenme ortamı %15 sakkaroz konsantrasyonu olarak belirlenmiştir. Elma çeşitlerinde en iyi çiçek tozu çimlenmesi 2008 yılında %58,3 ile Starkrimson'da 2009 yılında %62,2 ile Amasya elmasında görülmüştür. Eriklerde ise bu oran 2008 yılında %46,3 Giant, 2009 yılında ise %55,2 Violet olarak belirlenirken, iki yılda da vişne çeşitlerinde yaklaşık %45 oranında bir çimlenme elde edilmiştir.

Gravite vd. (2017), Letonya koşullarında bor yaprak gübresinin, dört erik çeşidinde polen canlılığı, polen çimlenmesi ve meyve tutumu üzerine etkisini incelemişlerdir. Yılda dört kez iki yıl uygulanan bor, polen canlılığı üzerinde etkili olmazken, polen çimlenmesini artırmış ve Sonora çeşidinde meyve tutumunda da pozitif etki göstermiştir.

Bu çalışmada; Aydın ekolojisinde yetiştiriciliği yapılan Can erikleri grubundan Papaz ve tozlayıcısı Aynalı ile Japon erikleri grubundan Friar ve tozlayıcısı Black Diamond çeşitlerinde; çiçek tozu canlılığı, çiçek tozu miktarı, çiçek tozu çimlenme düzeyleri ve çim borusu uzunluklarının belirlenmesi ile sonuçların dölleme biyolojisi çalışmalarına katkı sağlaması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Deneme materyali olarak, bölüm deneme bahçesinde bulunan Papaz, Friar ve Black Diamond erik çeşidi çiçekleri ile Umurlu ilçesi üretici bahçesinden temin edilen Aynalı erik çeşidi çiçekleri kullanılmıştır.

Ağaçların farklı yön ve yükseklikteki dallarından, henüz açmamış veya açmak üzere olan beyaz balon safhasındaki çiçekler toplanmıştır. Toplanan çiçeklerin erkek organlarının başçıkları laboratuvarında ayıklanarak bir kâğıt üzerine yayılmış ve yaklaşık 24 saat oda şartlarında (22-24°C) bekletilmiştir. Erkek organlarının başçıklarından ayrılan çiçek tozları flakon cam şişelere konularak kullanılincaya kadar 1-2 gün 4°C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir.

P. cerasifera (Can erikleri) çeşitlerinin bazıları kendine verimli, çoğu da kendine uyumsuzdur. *P. domestica* (Avrupa erikleri) ise kendine verimlilik yönünden üç gruba ayrılmaktadır. Kültür çeşitlerinin bazıları kendine verimli, bazıları kısmen kendine verimli, diğerleri de kendine uyumsuz çeşitlerdir. *P. salicina* (Japon erikleri) grubu arasında kendine verimli olan çeşit yoktur. Bunların bir kısmı kısmen kendine verimli, bir kısmı da kendine uyumsuzdur. Kendine uyumsuz olanların sayısı daha fazladır (Özvardar ve Önal, 1990).

Fenolojik Gözlemler

Deneme materyali olan çeşitlerde çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme tarihleri belirlenmiştir. Çiçeklenme başlangıcı, çiçek tomurcuklarının %10'unun açtığı tarih, tam çiçeklenme ise çiçek tomurcuklarının %70 den fazlasının açtığı tarih kabul edilmiştir.

Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Çiçek tozlarının canlılık düzeylerini saptayabilmek için, TTC (2,3,5 Triphenyl Tetrazolium Chloride) ve İKİ çözeltileri (İyotlu Potasyum İyodür) kullanılmıştır. Canlılık testlerinde sayım işlemi, mikroskop altında yapılmıştır.

TTC çözeltisi, Norton (1966)'a göre yapılmıştır. Önce %10'luk stok çözelti hazırlanmıştır. Bu çözeltilerden 1 kısım alınarak 9 kısım %60'lık sakkaroz konsantrasyonu ile karıştırılmıştır. Böylece son çözeltideki TTC miktarı %1 olarak ayarlanmıştır. TTC canlılık testinin uygulanmasından 2 saat sonra yapılan sayımlarda, koyu kırmızı-turuncu boyanan çiçek tozları canlı, sarımsı pembe ya da renksiz olanlar cansız olarak kabul edilmiştir. İKİ çözeltisi 100 mL destile su içerisinde 1.0 g KI+0.5 g I çözdürülerek hazırlanmıştır. İKİ ortamına çiçek tozu ekiminden birkaç dakika sonra yapılan sayımlarda koyu kahverengi boyanan çiçek tozları canlı, açık kahverengi, sarımsı bej ya da renksiz boyananlar cansız olarak kabul edilmiştir.

Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Çiçek tozlarının çimlenme yeteneklerini belirlemek amacıyla doymuş Petri yöntemi kullanılmıştır (Eti, 1991). Çimlendirme ortamları olarak %1 agarla katılaştırılan %0, %5, %10, %15 ve %20'lik sakkaroz ortamları ile %15 sakkaroz + %1 agar içeren 25, 50 ve 100 ppm borik asit (H_3BO_3) ortamları eklenmiştir. Suluboya fırçası yardımıyla test ortamlarına ekimi yapılan çiçek tozları, 24 saat süreyle karanlık koşullarda, 22-23°C sıcaklıkta iklim odasında tutulmuştur. Bu sürenin sonunda her bir Petride 8 alan sayılarak çimlenme oranları % olarak saptanmıştır.

Çiçek Tozu Üretim Miktarları

Denemede kullanılan her bir çeşitten henüz açmamış ancak açmak üzere olan toplam 20 adet çiçek alınmıştır. Bu çiçekler her grupta 10 adet çiçek olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Her çiçeğin anterleri sayılarak küçük şişeler içerisine konulmuştur. Şişeler ağzı açık olarak güneş alan bir pencere önünde anterlerin patlaması için birkaç gün süreyle bekletilmiştir. Daha sonra her bir şişe içerisine 2 mL saf su ve çok az miktarda sulandırılmış sıvı deterjan konulmuştur. Süspansiyon haline getirilen sıvı içerisindeki anterler, cam baget yardımıyla iyice ezilmiştir. Bu süspansiyonlar 1 gün bekletildikten sonra Hemositometrik lam üzerindeki iki sayma odacıklarına birer damla damlatılmış ve üzerine özel lameller kapatılarak, her sayma odacığında rastgele seçilen 4 büyük karede sayım işlemi yapılarak bunların her biri tekerrür olarak değerlendirilmiştir. Bu işlem ile bir çiçekteki ve bir anterdeki ortalama çiçek tozu miktarı belirlenmiştir. Hemositometrik lam üzerindeki sayma odacıkları, lam yüzeyinden 0.2 mm derinlikte bulunmaktadır. Süspansiyon hazırlamak için 2 mL (2000 mm^3) su kullanılmıştır. On çiçeğe ait çiçek tozu sayısı bulunurken aşağıda belirtilen şekilde hesaplanmıştır. Bir tekerrürdeki ortalama çiçek tozu sayısı ile 2000 çarpılıp 0.2'ye bölünmüştür. Bir çiçeğe ait çiçek tozu sayısını bulmak için çıkan değer 10'a bölünmüştür. Bir anterdeki çiçek tozu sayısı bulunurken ise 1 adet çiçeğe ait çiçek tozu sayısı ortalama anter sayısına bölünmüştür (Eti, 1990).

Çim Borusu Uzunluğunun Ölçülmesi

Petri'de çimlenen çiçek tozlarında 24 saat sonra çim borusu uzunluğu, mikroskopta oküler mikrometre yardımıyla μm cinsinden ölçülmüştür (Sharafi, 2011).

Verilerin Değerlendirilmesi

Denemelerden elde edilen bulgular, Tarist istatistik programında, tesadüf parselleri deneme desenine göre değerlendirilerek varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi ve LSD testlerinde, sayılarak elde edilmiş yüzde değerler için transforme edilmiş açığı değerleri kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların ortaya konması için LSD testi kullanılmış ve buradan çıkan sonuçlara göre ortalamalar gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Fenolojik Gözlemler

Erik çeşitlerine ait çiçeklenme dönemleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Erik çeşitlerinin çiçeklenme zamanları

Çeşit	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme
Aynalı	2 Mart	8 Mart
Papaz	7 Mart	15 Mart
Black Diamond	1 Mart	4 Mart
Friar	7 Mart	14 Mart

Can erikleri arasında en erken çiçek açan çeşit Aynalı olmuştur. Aynalı çeşidinin çiçeklenme dönemi Papaz çeşidinin çiçeklenme başlangıcı ile çakışmaktadır. Japon eriklerinden en erken çiçek açan çeşit, Black Diamond olup Friar çeşidi ise bir hafta sonra çiçek açmaya başlamıştır. Böylece Black Diamond ve Friar çeşitlerinin çiçeklenmeleri daha az çakışmaktadır.

Çiçek Tozu Canlılık Testleri

Erik çeşitlerinde IKI ve TTC ile boyanan çiçek tozlarının canlılık oranları Çizelge 2'de verilmiştir.

IKI testinde en yüksek çiçek tozu canlılık oranı %90.68 ile Friar çeşidinde, en düşük canlılık oranı ise %81.15 ile Black Diamond çeşidinde görülmüştür (Şekil 2). TTC testinde ise en yüksek canlılık oranı %86.39 ile Aynalı çeşidinde, en düşük canlılık oranıysa %76.58 ile Papaz çeşidinde elde edilmiştir (Şekil 1). IKI ve TTC canlılık testleri karşılaştırıldığında; IKI testinde canlılık oranları daha yüksek olmuştur. Çeşit ortalamaları kıyaslandığında en düşük canlılık oranı Black Diamond çeşidinde %79.66, en yüksek canlılık oranı ise aynı grup içerisinde yer alan %87.53 oranı ile Aynalı ve %87.71 oranı ile Friar çeşitlerinde elde edilmiştir. Papaz çeşidi ise %82.74 oranıyla bu iki grup arasında yer almıştır (Çizelge 2). Eti (1991) yaptığı çalışmada, bazı armut

Çizelge 2. Erik çeşitlerinin IKI ve TTC testlerine göre çiçek tozu canlılık oranı

Testler	Canlılık Oranı (%)				Test Ort.
	Aynalı	Papaz	Çeşit	Friar	
IKI	88.68	88.91	Black Diamond	90.68	87.35 a
TTC	86.39	76.58		84.75	81.47 b
LSD(%5) int			Önemli değil		LSD (%5)
Çeşit ort.	87.53 a	82.74 ab	79.66 b	87.71 a	Test
LSD (%5) Çeşit			Önemli		Önemli

ve erik çeşitlerinde çiçek tozu canlılık testlerinde İKİ testinin TTC testinden daha olumlu sonuçlar verdiğini bildirmiştir. Bu çalışmanın, Eti (1991)'in bulduğu sonuçlarla benzer sonuçlar verdiğini söyleyebiliriz. Dorukoğlu ve Aslantaş (2013) yaptığı çalışmada Stanley erik çeşidinde 2008 yılında İKİ testinde canlılık oranları arasındaki farkı önemsiz, 2009 yılında ise önemli bulunmuştur. Eti (1991) Adana koşullarında Stanley ve Ouillons erik çeşitlerinde TTC ve İKİ testlerini kullanarak çiçek tozu canlılık oranlarını belirlemiştir. Canlılık oranları İKİ ve TTC testlerinde Stanley çeşidinde sırasıyla %65 ve %45, Ouillons çeşidinde ise hem İKİ hem de TTC testinde %55 olarak bulunmuştur.

Bu denemede Aydın ekolojisinde İKİ ve TTC testinin daha yüksek bir sonuç verdiği söylenebilir.

İKİ ve TTC ile boyanmış, Aynalı ve Papaz çeşitlerine ait çiçek tozları Şekil 1'de, Black Diamond ve Friar çeşitleri çiçek tozları Şekil 2'de verilmiştir.

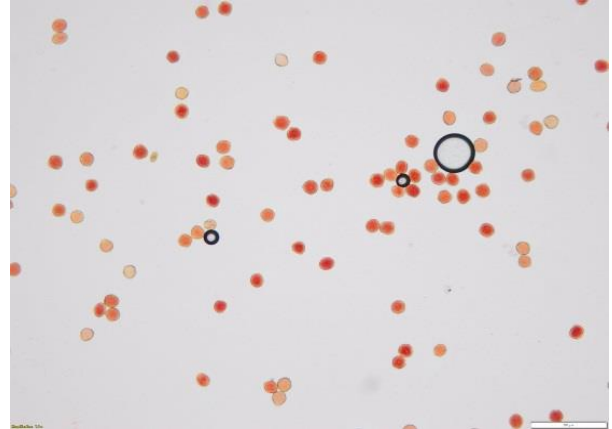
Çiçek Tozu Çimlendirme Testleri

Farklı sakkaroz konsantrasyonlarının erik çeşitlerine ait çiçek tozu çimlenme değerleri Çizelge 3'te verilmiştir.

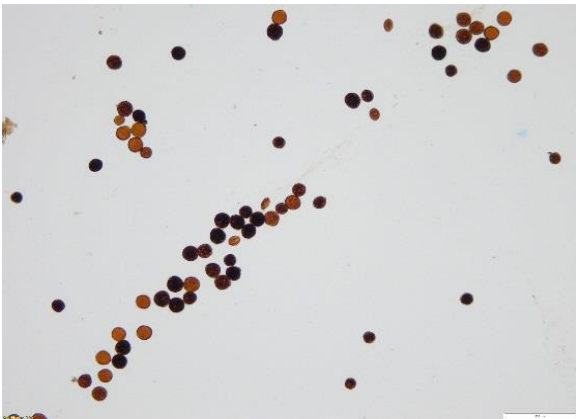
a) İKİ-Aynalı



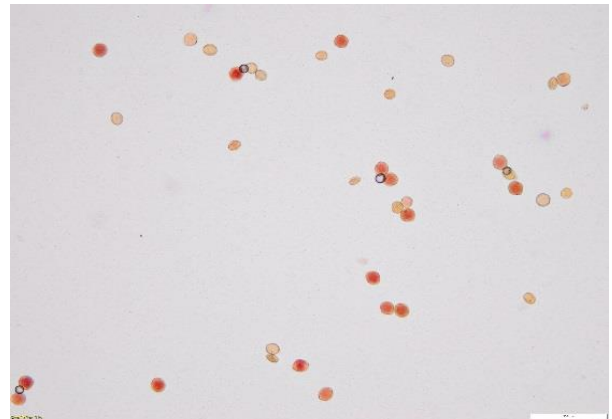
b) TTC-Aynalı



c) İKİ - Papaz



d) TTC - Papaz



Şekil 1. İKİ (a, c) ve TTC (b, d) ile boyanmış Aynalı (a, b) ve Papaz (c, d) çeşidi çiçek tozları (100x)

Çalışmada en yüksek çimlenme oranı Papaz çeşidinde %15 sakkaroz ortamında %34.15 olarak saptanmıştır.

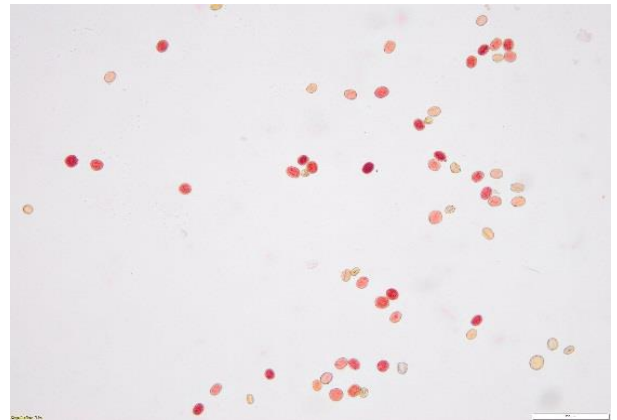
En düşük değer ise Balack Diamond çeşidinde %5 sakkaroz içeren ortamında (%4.33) olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasında istatistik anlamda önemli farklar bulunmuştur. En yüksek çimlenme oranı Papaz çeşidinde (%23.12) saptanmıştır. Bunu Aynalı çeşidi (%19.18) izlemiştir. En düşük çimlenme oranı ise Black Diamond çeşidinde (%8.96) saptanmıştır. Farklı sakkaroz konsantrasyonları kullanılarak yapılan çimlendirme testinde %10 (%19.41), %15 (%22.96) ve %20 (%21.60) sakkaroz oranları istatistik olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 3).

Erik çeşitlerine ait borik asit konsantrasyonunun çiçek tozu çimlenmesi üzerine etkisi Çizelge 4'te verilmiştir. Çeşit ortalamalarında en yüksek oranı %31.13 ile Papaz çeşidi alırken bunu %26.35 değeri ile Aynalı ve %20.93 ile Friar çeşitleri takip etmiştir. En düşük çimlenme oranı %14.50 ile Black Diamond çeşidinde belirlenmiştir. Aynalı ve Papaz çeşidinde borik asit konsantrasyonunun etkisi önemli çıkmamıştır. Friar çeşidinde en yüksek değeri 0 ppm dozunda (%26.48) alırken, en düşük 25 ppm dozunda

a) IKI - Black Diamond



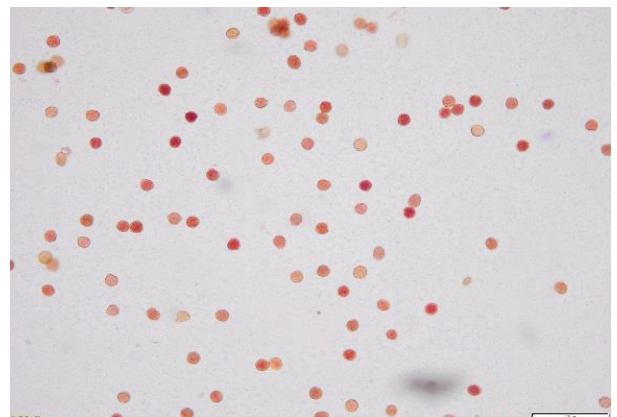
b) TTC - Black Diamond



c) IKI - Friar



d) TTC - Friar



Şekil 2. IKI (a, c) ve TTC (b, d) ile boyanmış Black Diamond (a, b) ve Friar (c, d) çeşidi çiçek tozları (100x)

Çizelge 3. Sakkaroz konsantrasyonlarının çiçek tozu çimlenme oranı üzerine etkisi

Sakkaroz Kons. (%)	Çimlenme Oranı (%)				Ortam ort.
	Aynalı	Papaz	Çeşit		
			Black Diamond	Friar	
0	6.36	7.15	-	5.73	6.41 c
5	22.66	20.55	4.33	13.10	15.16 b
10	23.60	22.13	7.79	24.13	19.41 a
15	21.49	34.15	9.74	26.48	22.96 a
20	21.78	31.63	13.99	19.03	21.60 a
LSD(%5) Int			Önemli değil		LSD (%5) Ortamı
Çeşit ort,	19.18 ab	23.12 a	8.96 d	17.69 b	
LSD (%5) Çeşit			Önemli		Önemli

(%16.51) almıştır. Black Diamond çeşidinde borik asit konsantrasyonu arttıkça çiçek tozu çimlenme oranı da artmıştır. Ortam ortalamalarında ise fark önemli çıkmamıştır.

Dorukoğlu ve Aslantaş (2013) yaptığı çalışmada elma, erik ve vişne çeşitlerinde çiçek tozu çimlendirme testinde en yüksek çimlenme oranını iki yılda da, %15 sakkaroz konsantrasyonunda elde etmişlerdir. Bu çalışmada ise %10, %15 ve %20 sakkaroz ortamlarında en yüksek çimlenme oranları elde edilmiştir. Eti (1991), yaptığı çalışmada

Stanley ve Ouillons erik çeşitlerinde çeşide göre çimlenme yeteneğinin değiştiğini ve en ideal ortamın ise %20'lik sakkaroz konsantrasyonu olduğunu bildirmiştir. Sharafi (2011), 15% sakkaroz, 1% agar ve 5 ppm borik asit kullanarak yaptığı çalışmada; Japon erikleri ve Avrupa erikleri grubunda en düşük çiçek tozu çimlenmesini Japon eriklerinden Gatre-tala çeşidinde %27.60 bulmuştur. En yüksek çiçek tozu çimlenmesini ise Avrupa grubu eriklerinden %71.60 ile Keshavarzi çeşidinde bulmuştur. Bu

Çizelge 4. Borik asit konsantrasyonun çiçek tozu çimlenme oranı (%) üzerine etkisi

Borik Asit Kons. (ppm)	Çimlenme Oranı (%)				
	Aynalı	Papaz	Black Diamond	Friar	Ortam ort.
0	2149 a	34.15 a	9.74 c	26.48 a	22.97 a
25	25.93 a	29.98 a	11.89 c	16.51 b	21.08 a
50	28.56 a	26.48 a	16.54 ab	21.26 ab	23.21 a
100	29.45 a	33.93 a	19.85 a	19.48 ab	25.68 a
LSD (%5) İnt			Önemli		LSD(%5) Ortam
Çeşit ort.	26.36 b	31.13 a	14.50 d	20.93 c	Önemli değil
LSD (%5) Çeşit			Önemli		

çalışmada ise en yüksek oran %34.15 ile Can erikleri grubundan Papaz çeşidinde bulunmuştur. 100 ppm üzeri borik asit uygulamalarının denenmesi, çiçek tozu çimlendirme çalışmalarına katkı sağlayabilir. Ayrıca pratikte çiçeklenme öncesi yapraktan bor gübrelemesi yapılarak, verim artışı sağlanabilmesi de mümkün görülmektedir. Nitekim Grävitte ve ark. (2017) ları erik çeşitlerine yapraktan yapılan bor gübrelemesinin verim ve polen çimlendirmesini arttırdığını bildirmektedirler.

Çiçek Tozu Üretim Miktarları

Erik çeşitlerine ait çiçek tozu üretim miktarı değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Bir çiçekteki ortalama anter sayısı Black Diamond çeşidinde en yüksek değeri (37.60) almıştır. En düşük değer ise Aynalı (25.60 adet) ile Papaz (23.75 adet) çeşitlerinde görülmüştür. Friar çeşidi ise 28.40 anter sayısı ile Black Diamond çeşidinde yakın bir değer göstermiştir. Anterdeki ortalama çiçek tozu sayısı en yüksek Papaz (284.21 adet) çeşidinde görülürken, diğer çeşitler kendi arasında bir grup teşkil etmiştir. Bir çiçekteki çiçek tozu sayısı bakımından ise 7447.50 adet ile Black Diamond ilk sırada, 6750.00 adet ile Papaz çeşidi ikinci sırada yer almıştır (Şekil 3). Dorukoğlu ve Aslantaş (2013) erik, vişne ve elma çeşitlerinde yaptığı araştırmada; erik çeşitlerinin bir çiçekteki anter sayısını 2008 yılında ortalama 28.71, 2009 yılında ise 26.51 olarak bildirmişlerdir. Bir çiçekteki çiçek tozu sayısını Stanley çeşidinde 54854.25 adet olarak vermişlerdir. Bu çalışmada 2019 yılında erik çeşitlerinde bir çiçekteki anter sayısı ortalama 28.84 olup, bir çiçekteki çiçek tozu sayısı ise yaklaşık 1/10 daha az bulunmuştur. Haskell ve Dow (1955) tarafından yapılan çalışmada Avrupa eriklerinde anter sayısını 15 ile 30 arasında olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada Can ve Japon

eriklerinde anter sayısının 25 ile 37 arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5).

Çiçek Tozu Çim Borusu Uzunluğunun Ölçülmesi

Erik çeşitlerine ait çiçek tozu çim borusu uzunluğunun değişik sakkaroz konsantrasyonlarındaki ölçüm değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.

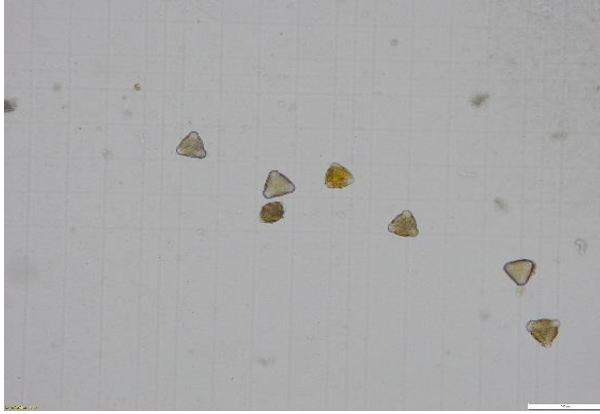
Çiçek tozu çim borusu uzunluklarına göre en yüksek değerler; Aynalı çeşidinde %15 (1959.08 µm) ve %20 (2163.70 µm) sakkaroz konsantrasyonlarında, Papaz çeşidinde %15 (2197.73 µm) sakkaroz konsantrasyonunda, Black Diamond çeşidinde %10 (3347.22 µm), %15 (2972.91 µm) ve %20 (2918.03 µm) sakkaroz konsantrasyonlarında Friar çeşidinde ise %10 (2774.63 µm) ve %20 (2915.19 µm) sakkaroz konsantrasyonlarında elde edilmiştir. Çeşit ortalamalarına göre Black Diamond (2667.20 µm) ile Friar çeşidi (2123.73 µm) aynı grupta yer alırken, Aynalı (1505.07 µm) ile Papaz (1484.92 µm) çeşitleri de aynı grupta yer almıştır. Erik çeşitlerine ait çiçek tozu çim borusu gelişimi üzerine borik asidin etkisi Çizelge 7'de verilmiştir.

Çeşit ortalamalarına göre Black Diamond (2792.13 µm) ile Friar çeşidi (2733.94 µm) ve Aynalı (1968.13 µm) ile Papaz (1857.50 µm) çeşidi borik asit uygulamalarında aynı grup içerisinde yer almıştır. Sharafi (2011) Rosaceae familyasındaki bazı sert çekirdekli meyvelerin *in vitro* çiçek tozu çimlenmesi araştırmasında, en yüksek çiçek tozu çim borusu uzunluğunu Avrupa erikleri grubunda 1011.4 µm ile Shirin çeşidinde, en düşük ise 346.7 µm ile Atabaki çeşidinde bulmuştur. Japon erikleri grubunda en yüksek çiçek tozu çim borusu uzunluğu 571.2 µm ile Siah çeşidinde, en düşük ise 467.4 µm ile Methley çeşidinde olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise en yüksek çiçek tozu çim borusu uzunluğu 3347.22 µm ile Japon erikleri grubundan Black Diamond çeşidinde en düşük ise 666.54 µm ile Can erikleri grubundan Papaz çeşidinde görülmüştür.

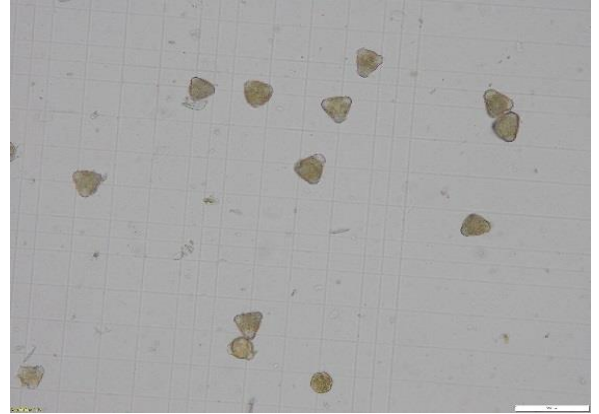
Çizelge 5. Çeşitlerin çiçek tozu üretim miktarı ortalamaları

Çeşit	Çiçekteki Anter Sayısı	Bir Çiçekteki Çiçek Tozu Sayısı	Bir Anterdeki Çiçek Tozu Sayısı
Aynalı	25.60 c	4365.00	170.51 b
Papaz	23.75 c	6750.00	284.21 a
Black Diamond	37.60 a	7447.50	198.07 b
Friar	28.40 b	5760.00	201.82 b
LSD (%5)	Önemli	Önemli değil	Önemli

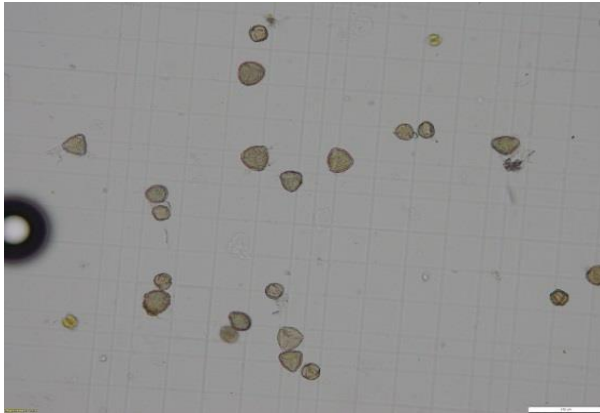
a) Aynalı



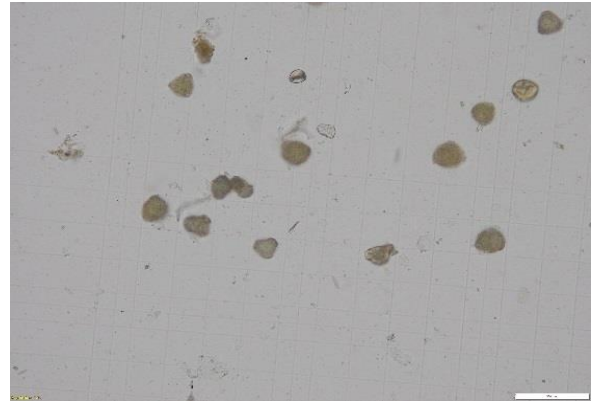
b) Papaz



c) Black Diamond



d) Friar



Şekil 3. Aynalı (a), Papaz (b), Black Diamond (c) ve Friar (d) çeşitlerine ait çiçek tozlarının hemasitometrik lam üzerindeki görüntüleri (100x)

Çizelge 6. Sakkaroz konsantrasyonunun çiçek tozu çim borusu uzunluğu üzerine etkisi

Sakkaroz Kons. (%)	Çim Borusu Uzunluğu (µm)				Ortam ort.
	Aynalı	Papaz	Çeşit		
			Black Diamond	Friar	
0	798.90 c	666.54 c	-	891.46 c	589.23 c
5	1060.64 bc	1628.29 ab	1430.63 b	1961.18 b	1520.18 b
10	1543.04 ab	1368.10 b	3347.22 a	2774.63 a	2258.24 a
15	1959.08 a	2197.73 a	2972.91 a	2076.20 b	2301.48 a
20	2163.70 a	1563.97 ab	2918.03 a	2915.19 a	2390.22 a
LSD (%5) İnt	683.21				LSD (%5) Sakkaroz
Çeşit Ort.	1505.07 b	1484.92 b	2667.20 a	2123.73 a	konsantrasyonu
LSD (%5) Çeşit	305.54				341.60

Çizelge 7. Borik asit konsantrasyonunun çiçek tozu çim borusu uzunluğu üzerine etkisi

Borik Asit Ortamı (ppm)	Çim Borusu Uzunluğu (µm)				Ortam ort.
	Aynalı	Papaz	Çeşit		
			Black Diamond	Friar	
0	1959.08	2197.73	2972.91	2076.20	2301.48
25	1916.87	1259.83	3163.13	2784.44	2281.07
50	2257.50	2399.14	2573.78	2988.63	2554.76
100	1739.07	1573.29	2458.69	3086.51	2214.39
LSD(%5) İnt	Önemli değil				LSD (%5) ortam
Çeşit ort.	1968.13 b	1857.50 b	2792.13 a	2733.94 a	Önemli değil
LSD (%5) Çeşit	560.51				

SONUÇ

Sonuç olarak çalışmada yer alan erik çeşitlerinin farklı sakkaroz ve bor konsantrasyonlarında çiçek tozu çimlenme ve canlılık oranları saptanmış ve çeşitlerin stamen sayısı ve çiçek tozu üretim miktarı belirlenmiştir. Erik çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme oranları ve çiçek tozu üretim miktarları düşük bulunmuştur. Bu değerleri artıracak uygulamalarla eriğin döllenme biyolojisine katkı sağlamak mümkün olabilecektir. Çiçek tozu çimlendirme denemelerinde 100 ppm üzeri borik asit uygulamaları denenebilir. Ayrıca çiçeklenme öncesi ağaçlara bor yaprak gübrelenmesi yapılarak çiçek tozu kalite ve kantitesinin artırılması sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Abacı ZT, Asma BM (2014) Melez Kayısı Genotiplerinde Polen Canlılık ve Çimlenme Durumları ile Polen Tüpü Uzunluklarının Araştırılması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(1):12-19.
- Çetin M, Soylu A (2006) Standart Ayva Çeşitlerinin Döllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. *Bahçe*, 35(1-2): 83-95.
- Davis PH (1972) *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Vol:4. Edinburgh University Press. Edinburgh.
- Dorukoğlu E, Aslantaş R (2013) Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Bazı Meyve Tür/Çeşitlerinin Polen Kalitesi ve Kantitesinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 44(2): 111-119.

- Eti S (1990) Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(4): 49-58.
- Eti S (1991) Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik *In Vitro* Testler Yardımıyla Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1): 69-80.
- Grävite I, Kaufmane E, Militaru M (2017) Influence of Boron Foliar Fertilization on Plum Pollen Viability, Germination and Fruit Set. *Acta Horticulturae*. 1175: 67-72.
- Haskell G, Dow P (1955) The Stamen Patterns of Cultivated Plums. *Annals of Botany*, 19(4): 468-484.
- Mendilcioğlu K (1980) Bazı Can Eriklerinin Odunsu Çeliklerle Çoğaltılması Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 17(3): 85-98.
- Norton JD (1966) Testing of Plum Pollen Viability With Tetrazolium Salts. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 89: 132-134.
- Özçağırın R, Ünal Ü, Özeker E, İsfendiyaroğlu M (2003) İlman İklim Meyve Türleri: Sert Çekirdekli Meyveler, Cilt 1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:553, İzmir.
- Özvardar S, Önal K (1990) Erik Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın No:23 Yalova.
- Sharafi Y (2011) *In Vitro* Pollen Germination in Stone Fruit Tree of Rosaceae Family. *African Journal of Agricultural Research*, 6(28): 6021-6026.