

Bozcaada Çavuşu ve Mevcut Tozlayıcı Çeşitleri ile Bazı Muhtemel Tozlayıcı Çeşitlerin Polen Canlılık ve Çimlenme Oranlarının Belirlenmesi

Esra ŞAHİN¹, Alper DARDENİZ^{2*}

^{1,2}ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 17100, Çanakkale

¹<https://orcid.org/0000-0003-3850-3407>, ²<https://orcid.org/0000-0003-3480-662X>

✉: adardeniz@comu.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmada, Bozcaada Çavuşu ve mevcut tozlayıcı çeşitleri ['Kuntra' ('Karasakız') ve 'Vasilâki'] ile bazı muhtemel tozlayıcı çeşitlerin ('Alphonse Lavallée', 'Amasya Beyazı', 'Atasarısı', 'Italia', 'Müşküle', 'Trakya İlkeren', 'Yalova Çekirdeksizi' ve 'Yalova İncisi') polen canlılık ve çimlenme oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Üzüm çeşitlerinin polen canlılık testi %1'lik TTC ile belirlenirken, polen çimlenme testi Agar-petri yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. İki yıllık araştırma bulgularına göre; bütün üzüm çeşitleri arasında en yüksek canlı polen oranları sırasıyla 'Yalova Çekirdeksizi' (%41.30) ve 'Yalova İncisi' (%37.6), en yüksek yarı canlı polen oranları 'Yalova İncisi' (%53.33), 'Yalova Çekirdeksizi' (%42.93) ve 'Kuntra' (%42.08) üzüm çeşitlerinden elde edilmiştir. Bütün üzüm çeşitleri arasında en yüksek polen çimlenme oranları sırasıyla 'Trakya İlkeren' (%16.19), 'Kuntra' (%14.69) ve 'Alphonse Lavallée' (13.08), en düşük polen çimlenme oranı ise 'Bozcaada Çavuşu' (%0.00) üzüm çeşidinden alınmıştır. Bu araştırmada, mevcut tozlayıcılar olan 'Kuntra' ve 'Vasilâki' üzüm çeşitlerinin yanısıra, 'Italia', 'Müşküle' ve 'Atasarısı' üzüm çeşitlerinin de, ümitvar sofralık tozlayıcı çeşitler olarak yapılacak olan keseleme denemelerine dâhil edilmelerinden olumlu sonuçlar alınabileceği belirlenmiştir.

Bahçe Bitkileri

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi : 02.08.2021

Kabul Tarihi : 21.02.2022

Anahtar Kelimeler

Bozcaada Çavuşu

Kuntra

Vasilâki

Polen canlılığı

Polen çimlenmesi

Determination of Pollen Viability and Pollen Germination Rates of Bozcaada Cavusu and Current Pollinator Varieties with Some Probable Pollinator Varieties

ABSTRACT

In this research, it was aimed to determine the pollen viability and pollen germination rates of Bozcaada Cavusu and current pollinator varieties ['Kuntra' ('Karasakız') and 'Vasilâki'] with some probable pollinator varieties ('Alphonse Lavallée', 'Amasya Beyazı', 'Atasarısı', 'Italia', 'Müşküle', 'Trakya İlkeren', 'Yalova Cekirdeksizi' ve 'Yalova İncisi'). While pollen viability test of grape varieties was determined with 1% TTC, pollen germination test was carried out by Agar-petri method. According to the two-year research findings, among all grape varieties, the highest viable pollen rates were determined in 'Yalova Cekirdeksizi' (41.30%) and 'Yalova İncisi' (37.16%) grape varieties, respectively. The highest semi-viable pollen rates were obtained from 'Yalova İncisi' (53.33%), 'Yalova Cekirdeksizi' (42.93%) ve 'Kuntra' (42.08%) grape varieties, respectively. Among all grape varieties, the highest pollen germination rates were determined in 'Trakya İlkeren' (16.19%), 'Kuntra' (14.69%) and 'Alphonse Lavallée' (13.08%) grape varieties, respectively; the lowest pollen germination rate was obtained from in 'Bozcaada Cavusu' (0.00%) grape variety. In this research, in addition to 'Kuntra' and 'Vasilâki' which are current pollinator, it was thought that 'Italia', 'Müşküle' and 'Atasarısı' grape varieties can be as a promising table pollinator varieties and they included in the cross pollination studies to be carried out from now on.

Horticulture

Research Article

Article History

Received : 02.08.2021

Accepted : 21.02.2022

Keywords

Bozcaada Cavusu

Kuntra

Vasilâki

Pollen viability

Pollen germination

To Cite : Şahin, E. & Dardeniz, A. (2023). Determination of Pollen Viability and Pollen Germination Rates of Bozcaada Cavusu and Current Pollinator Varieties with Some Probable Pollinator Varieties. *KSU J. Agric Nat* 26 (1), 97-106. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.977724>

GİRİŞ

Bağcılık dünyada, 30°–50° Kuzey ile 30°–40° Güney enlem derecelerinde yapılmaktadır. Bu enlem derecelerinde bulunan Türkiye, asmanın (*Vitis vinifera* L.) anavatanı olan ülkeler arasında olup, kadim ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir (Ağaoğlu, 1999). Standart sofralık bir üzüm çeşidi olan Çavuş üzüm çeşidi, Türkiye'nin Bozcaada/Çanakkale, Marmara ve Ege Bölgeleri, İç Batı Karadeniz ve İç Anadolu Bölgesi'ndeki belirli bazı bağ yöreleri olmak üzere hemen her yerinde yetiştirilmektedir (Tangolar ve ark., 1996; Anonim, 1997; Uslu & Samancı, 1997a; Kiracı ve ark., 2002; Dardeniz, 2002; Dardeniz ve ark., 2011). Ancak Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinin sinonimlerinin mevcut olması nedeniyle bazen isim karmaşası ortaya çıkabilmekte, Bozcaada Çavuşu çeşit isminin yanı sıra, Beyaz Çavuş ve Çavuş isimleri en fazla kullanılan sinonimleri oluşturmaktadır (Uslu & Samancı, 1997a; Çalışkan & Ağaoğlu 1998; Dardeniz ve ark., 2011). Türkiye'nin birçok bölgesinde yetiştirilmekle birlikte, Çanakkale ilinin Bozcaada ilçesindeki yoğun yetiştiriciliğinden dolayı çoğu kez Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi olarak tanınmaktadır (Uslu & Samancı, 1997a; Uslu & Samancı, 1997b; Dardeniz ve ark., 2011). Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinin Bozcaada'ya özgü olduğu, ada iklimi ve toprak koşullarında daha kaliteli bir ürün alındığı, bununla birlikte diğer Çavuş üzüm çeşitleriyle kıyaslandığında üstün özelliklere sahip olduğunun ortaya konulmasıyla, bu üzüm çeşidine 2020 yılı içerisinde "Bozcaada Çavuşu Üzümü" olarak Coğrafi İşaret Tescil Belgesi alınmıştır.

Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi Morfolojik erdişi fizyolojik dişi çiçek yapısına sahip olmasından dolayı kendi çiçek tozları ile döllenme yeteneğine sahip değildir. Bu nedenle, Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinin döllenip tane tutabilmesi için tozlayıcı (babalık/dölleyici) çeşitlere ihtiyaç duyulmaktadır (Oraman, 1965; Oraman, 1972; Ağaoğlu, 1999; Dardeniz ve ark., 2011). Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinde tozlayıcı (babalık) çeşit olarak Bozcaada'da Kuntra (Karasakız, Mavrupalya, Makbule) ve Vasilâki (Anadolu Yapıncağı, Altıntaş) üzüm çeşitleri (Anonim, 1997; Dardeniz, 2002; Çelik, 2006; Dardeniz ve ark., 2011) tozlayıcı çeşitler olarak kullanılmaktadır (Dardeniz ve ark., 2011).

Üzüm yetiştiriciliğinde en temel unsur bağlardan yüksek miktarda verim ile birlikte kaliteli üzüm elde etmektir. Asmalardan optimum düzeyde verim alabilmenin en önemli unsuru tane tutumudur. Tane tutumu olabilmesi için tozlanma ve döllenmenin uygun şekilde gerçekleşmesi gerekmektedir. Tozlanma ve döllenme, dolayısıyla tane tutumunun

optimum seviyede gerçekleşmesinde, çiçek yapısı ve polen kalitesinin önemli bir etkisi bulunmaktadır. Polen kalitesini polen canlılığı, polen çimlenmesi ve polen tüpü oluşturmaktadır (Sharafi & Bahmani, 2011). Polen verimliliği olarak nitelendirilen polen kalitesi, olgun polenin canlılığı, in vitro koşullarda polenin çimlenmesi ve bunun sonucunda polen tüpünün oluşumu ile büyümesi gibi farklı özelliklerin kombinasyonunun bir sonucudur (Stanley & Linskens, 1974; Pereira ve ark., 2018). Başarılı bir tozlanma için, polen miktarının bol ve yüksek kaliteli olması gereklidir (Sharafi, 2011; Kara ve ark. 2017). Tozlanma ve döllenmenin en temel unsurlarından olan polen canlılık seviyesi ve polen çimlenme oranı, beslenme koşulları ve farklı çevresel faktörlerin uygunluğu ile tozlayıcı çeşitle tozlanan dişi çiçekli çeşidin karşılıklı uyumlarına bağlıdır (Eti, 1991; Dantas ve ark., 2005; Sharafi ve ark., 2010; Perveen & Ali, 2010). Polen kalitesi, verim elde etmenin yanı sıra kontrollü tozlaşma için polenlerin depolama potansiyelinin araştırılmasında, çeşitlerin kendi içlerinde ve çeşitler arasında uyumsuzluğun değerlendirilmesinde ve klonal seçim ile genetik ıslah çalışmalarında da önem taşımaktadır (Dafni & Firmage, 2000; Pereira ve ark., 2018). Konuyla ilgili birçok meyve türünde in vivo koşullarda yapay tozlanma çalışmaları, in vitro koşullarda farklı besin ortamı ve çimlendirme yöntemleriyle çimlenme testleri ve bununla birlikte farklı boyama yöntemiyle canlılık testleri gerçekleştirilmiştir (Eti ve ark., 1990; Eti ve ark., 1996; Koyuncu ve ark., 2000; Korkutal ve ark., 2004; Ilgın ve ark., 2007; Kara, 2012; Engin ve ark., 2015). In vitro polen çimlenme testleri, polenin tane tutum performansını tahmin etmede pratik ve güvenilir bir yöntemdir (Nagarajan ve ark., 1965).

Bu çalışmada, Bozcaada Çavuşu ve mevcut tozlayıcı çeşitleri ile bazı muhtemel tozlayıcı çeşitlerin polen canlılık ve çimlenme oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Bozcaada Çavuşu ve mevcut tozlayıcı çeşitleri [Kuntra (Karasakız) ve Vasilâki] ile bazı muhtemel tozlayıcı çeşitlerin (Alphonse Lavallée, Amasya Beyazı, Atasarısı, Italia, Müşküle, Trakya İlkeren, Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi) polen canlılık ve çimlenme oranlarının belirlenmesinin amaçlandığı bu araştırma, 2018 ve 2019 yıllarında yürütülmüştür. Çanakkale ili Bozcaada ilçesi Papazbahçe mevkiinde 39°49'14"–39°49'15" enlem ile 26°01'41"–26°01'43" boylam koordinatlarındaki bağlardan Bozcaada Çavuşu, Kuntra (Karasakız) ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait çiçek salkımları (somak); 40°04'26"–26°21'43" enlem ve boylam koordinatlarındaki

‘ÇOMÜ Dardanos Yerleşkesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Araştırma ve Uygulama Birimi’nde yer alan ‘Sofralık Üzüm Çeşitleri Uygulama ve Araştırma Bağı’ndan ise Alphonse Lavallée, Amasya Beyazı, Atasarısı, Italia, Müşküle, Trakya İlkeren, Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinin çiçek salkımları materyal olarak kullanılmıştır. Bozcaada Çavuşu, Kuntra ve Vasilâki bağ plantasyonları 5BB Amerikan asma anacı üzerinde ve 140 cm x 140 cm aralık ve mesafede olup, orta yüksek gövdeli goble terbiye sistemi ile tesis edilmiştir. Bağ plantasyonlarına 4–5 yılda bir 2 ton da⁻¹ ihtimar ettirilmiş ahır gübresi verilmektedir. Amasya Beyazı, Atasarısı, Italia, Müşküle ve Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşitleri 5BB, Yalova İncisi üzüm çeşidi 41B Amerikan asma anacı üzerine 3.0 m x 1.5 m aralık ve mesafede tek kollu sabit kordon terbiye sistemi ile kurulmuştur. Alphonse Lavallée ve Trakya İlkeren üzüm çeşitleri 5BB Amerikan asma anacı üzerine, orta yüksek gövdeli goble terbiye sistemi ile oluşturulmuştur. Mevcut bağ plantasyonuna 3 yılda bir 50 kg da⁻¹ NPK (15:15:15) ticari gübre uygulanmaktadır.

Polen canlılık ve çimlenme testleri kapsamında çeşitlere ait henüz açılmamış haldeki çiçek salkımları (somak) bağ makası yardımıyla kesilip, kilitli torbalara alınmıştır. Alınan çiçek salkımları soğuk hava sağlanmış kutular ile ‘ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Pomoloji Laboratuvarı’na getirilmiştir. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve tozlayıcı çeşitlerin çiçek salkımları 2018 yılında 10 Mayıs tarihinde, 2019 yılında ise 21 Mayıs tarihinde alınmıştır. Alphonse Lavallée, Amasya Beyazı, Atasarısı, Italia, Müşküle, Trakya İlkeren, Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinin çiçek salkımları, Bozcaada’ya kıyasla uyanma ve çiçek açma tarihi 1 hafta kadar daha geç olduğundan 2018 yılında 18 Mayıs, 2019 yılında ise 29 Mayıs tarihinde toplanmıştır. Temin edilen çiçek salkımlarından alınan anterler ışıklı bir ortamda tutularak polenlerin meydana çıkması sağlanmış, elde edilen bu polenlerde polen canlılığı ve polen çimlenme testleri gerçekleştirilmiştir.

Polen Canlılık Testi

Polen canlılık düzeyi in vitro ortamda, farklı boyama yöntemleri ile canlılığı devam eden polenlerin boyanması sonucunda belirlenmektedir (Kahraman, 2014). Polen canlılık testi için %1’lik TTC (2, 3, 5 Triphenyl tetrazolium chloride) boyama yöntemi uygulanmıştır. Polen canlılık testi 3 tekerrür şeklinde planlanmış olup, her bir tekerrür için 1 lam kullanılmış ve 100 adet polen ekimi gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan TTC çözeltisinden lam üzerine 1 damla damlatılmış, üzerine fırça yardımıyla polenler serpilmiş ve lamel ile kapatılmıştır. Birkaç saat bekletilmesinin ardından

Olympus CX41 mikroskopunda polenlerin canlılık sayımları yapılmıştır. %1’lik TTC çözeltisi ile kırmızı renge boyanan polenler canlı, pembe renge boyananlar yarı canlı ve boyanmayıp renksiz kalan polenler ise cansız olarak kabul edilmiştir (Eti, 1991).

Polen Çimlenme Testi

Sakkaroz agar–petri (%1 agar+%15 sakkaroz) yöntemi ile yapılan polen çimlenme testi 3 tekerrür şeklinde planlanmış olup, her bir tekerrür için 1 petri kabı kullanılmış ve 100 adet polen ekimi gerçekleştirilmiştir. 1 g agar agar ve 15 g sakkaroz 100 ml saf su ile tamamlanıp, ısıtıcı tablalı manyetik karıştırıcıda hazırlanmıştır. Elde edilen ortam petri kaplarına 2 mm kalınlığında olacak şekilde dökülüp soğumaya bırakılmıştır. Ortam yarı katı halde iken fırça yardımıyla homojen bir şekilde polen ekimi yapılmıştır. Petri kaplarına, çimlendirme sırasında gerekli nemin muhafaza edilmesi amacıyla saf su ile nemlendirilmiş filtre kâğıtları yerleştirilmiştir. Petri kapları 25°C’de 2 gün boyunca tutulmuş, daha sonra Olympus CX41 mikroskop altında sayımlar yapılarak polen çimlenme oranları tespit edilmiştir (Parfitt & Ganeshan, 1989).

İstatistik Analizler

Yapılan bu araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre polen ve çimlenme testlerinde 3 tekerrürlü her tekerrürde 1’er adet lam ve petri kabı yer alacak şekilde planlanmıştır. Elde edilen bulgular ‘SAS 9.1.3. Portable’ istatistik paket programı kapsamında varyans analizi ile belirlenmiş, incelenen parametrelerde çeşitler arasındaki farklılık LSD çoklu karşılaştırma testiyle p<0.05 düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

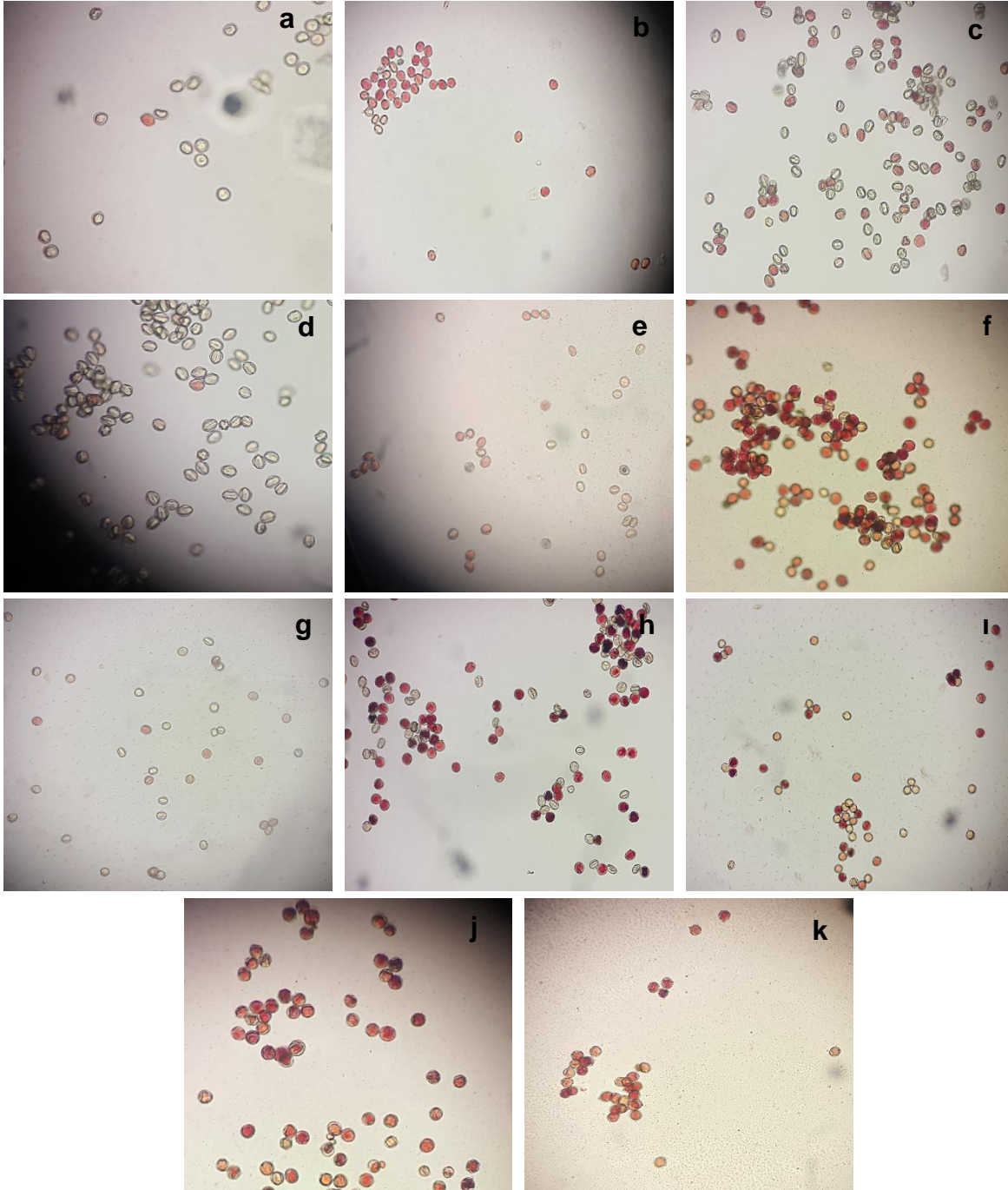
Polen Canlılık ve Çimlenme Oranları

Bozcaada Çavuşu ve mevcut tozlayıcı çeşitleri ile bazı muhtemel tozlayıcı çeşitlerin polen canlılık oranları Çizelge 1, Çizelge 2 ve Çizelge 3’te, çimlenme oranları Çizelge 4’te sunulmuştur. Polen canlılık testinde %1’lik TTC ile boyanma sonucunda kırmızı renkte olan polenler canlı, pembe renkte olan polenler yarı canlı ve renk almayan polenler cansız olarak kabul edilmiş ve farklı üzüm çeşitlerine ait polenlerin canlılık durumları Şekil 1’de gösterilmiştir.

Canlı polen oranlarına ait 2018 yılı bulgularında; sırasıyla %36.40, %34.95, %34.47 ve %32.68 ile Atasarısı, Yalova Çekirdeksizi, Müşküle ve Yalova İncisi üzüm çeşitleri en yüksek canlı polen oranlarına sahipken, %1.29 ile Alphonse Lavallée üzüm çeşidi en düşük canlı polen oranına sahip üzüm çeşidi olmuştur (Çizelge 1). Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra (Karasakız) ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait canlı polen oranlarına kendi

aralarında bakıldığında; en yüksek canlı polen oranının %25.57 ile Vasilâki üzüm çeşidinden, en düşük canlı polen oranının %2.92 ile Bozcaada

Çavuşu üzüm çeşidinden elde edildiği, Kuntra üzüm çeşidinin ise %13.72 ile ara grubu oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 1).



Şekil 1. Farklı üzüm çeşitlerine ait polenlerin canlılık durumları (a-Bozcaada Çavuşu, b-Kuntra, c-Vasilâki, d-Alphonse Lavallée, e-Amasya Beyazı, f-Atasarısı, g-Italia, h-Müşküle, ı-Trakya İlkeren, j-Yalova Çekirdeksizi, k-Yalova İncisi) (Şahin, 2019; özgün fotoğraf).

Figure 1. Viability status of pollen of different grape varieties (a-Bozcaada Çavuşu, b-Kuntra, c-Vasilâki, d-Alphonse Lavallée, e-Amasya Beyazı, f-Atasarısı, g-Italia, h-Müşküle, ı-Trakya İlkeren, j-Yalova Çekirdeksizi, k-Yalova İncisi) (Şahin, 2019; original photo).

Canlı polen oranlarının 2019 yılı bulguları incelendiğinde; sırasıyla %47.65, %41.64, %35.45 ve %33.84 ile Yalova Çekirdeksizi, Yalova İncisi, Vasilâki ve Kuntra üzüm çeşitleri en yüksek,

sırasıyla %1.13, %4.46 ve %7.10 ile Alphonse Lavallée, Trakya İlkeren ve Bozcaada Çavuşu üzüm çeşitleri en düşük canlı polen oranlarına sahip çeşitler olmuştur. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve

mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait canlı polen oranlarına kendi aralarında bakıldığında; en yüksek canlı polen oranlarının %35.45 ve %33.84 ile Vasilâki ve Kuntra

üzüm çeşitlerinden, en düşük canlı polen oranının %7.10 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı üzüm çeşitlerindeki canlı polen canlılık oranları (%)
Table 1 Viable pollen rates of different grape varieties (%)

Üzüm çeşitleri	Canlı (%)		
	2018	2019	Ort.
Bozcaada Çavuşu	2.92 ±3.16 ef* B**	7.10 ±2.93 e B	5.01 ±2.71 g B
Kuntra (Karasakız)	13.72 ± 2.34 d AB	33.84 ±6.57 abc A	23.78 ±3.14 de A
Vasilâki	25.57 ± 10.64 bc A	35.45 ±10.63 abc A	30.51 ±4.85 bcd A
Alphonse Lavallée	1.29 ± 2.23 f	1.13 ±1.04 e	1.21 ±1.55 g
Amasya Beyazı	3.09 ± 4.75 ef	24.00 ±18.20 cd	13.55 ±6.80 f
Atasarısı	36.40 ± 4.31 a	28.57 ±12.37 bcd	32.49 ±5.64 bc
Italia	9.86 ±0.32 de	25.18 ±1.24 cd	17.52 ±0.54 ef
Müşküle	34.47 ±2.63 a	16.15 ±5.65 de	25.31 ±3.71 cde
Trakya İlkeren	24.28 ±4.01 c	4.46 ±2.59 e	14.37 ±3.25 f
Yalova Çekirdeksizi	34.95 ±2.48 a	47.65 ±11.99 a	41.30 ±6.99 a
Yalova İncisi	32.68 ±5.96 ab	41.64 ±12.16 ab	37.16 ±8.37 ab
LSD (0.05)*	7.9018	15.998	8.3088
LSD (0.05)**	13.086	14.799	7.3669

Ort.: Ortalama. LSD (0.05): 0.05 düzeyinde önemli. *: Farklı üzüm çeşitleri arasındaki polen canlılık oranları. **: Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve Bozcaada'daki mevcut tozlayıcı çeşitleri arasındaki polen canlılık oranları.

İki yılın ortalama canlı polen oranları incelendiğinde; sırasıyla %41.30 ve %37.16 ile Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi üzüm çeşitleri en yüksek canlı polen oranına sahipken, sırasıyla %1.21 ve %5.01 ile Alphonse Lavallée ve Bozcaada Çavuşu üzüm çeşitleri en düşük canlı polen oranlarına sahip olmuştur (Çizelge 1). Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait canlı polen oranları kendi aralarında değerlendirildiğinde; en yüksek canlı polen oranı sırasıyla %30.51 ile Vasilâki ve %23.78 ile Kuntra üzüm çeşitlerinden, en düşük canlı polen oranı ise %5.01 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 1). Burada yıllara göre farklı canlı polen oranlarının elde edilme sebebinin, çiçek tozlarının yıllar bazında iklime bağlı farklı olgunlaşma düzeylerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Üzüm çeşitlerine ait 2018 yılı yarı canlı polen oranları incelendiğinde; sırasıyla %57.66 ve %45.01 ile Yalova İncisi ve Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşitleri en yüksek yarı canlı polen oranına sahipken, %5.70 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinin en düşük yarı canlı polen oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait yarı canlı polen oranlarına kendi aralarında bakıldığında; en yüksek yarı canlı polen oranları sırasıyla %35.12 ve %30.70 ile Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerinden elde edilirken, en düşük yarı canlı polen oranı ise %5.70 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 2).

Yarı canlı polen oranlarının 2019 yılı bulguları incelendiğinde; sırasıyla %49.04, %49.00, %43.35,

%41.18, %40.84, %40.50, %37.88 ve %34.53 ile Kuntra, Yalova İncisi, Amasya Beyazı, Vasilâki, Yalova Çekirdeksizi, Italia, Alphonse Lavallée ve Atasarısı üzüm çeşitleri en yüksek yarı canlı polen oranına sahipken, %17.66 ile Trakya İlkeren üzüm çeşidinin en düşük yarı canlı polen oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait yarı canlı polen oranlarına kendi aralarında bakıldığında; en yüksek yarı canlı polen oranı %49.04 ile Kuntra üzüm çeşidinden, en düşük yarı canlı polen oranı %26.86 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinden elde edilmiş, %41.18 ile Vasilâki üzüm çeşidi ara grubu oluşturmuştur (Çizelge 2).

İki yılın ortalama yarı canlı polen oranları incelendiğinde; sırasıyla %53.33, %42.93 ve %42.08 ile Yalova İncisi, Yalova Çekirdeksizi ve Kuntra üzüm çeşitlerinin en yüksek, %16.28 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinin en düşük yarı canlı polen oranına sahip çeşit olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait yarı canlı polen oranları kendi aralarında değerlendirildiğinde; en yüksek yarı canlı polen oranları sırasıyla %42.08 ve %35.94 ile Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerinden, en düşük yarı canlı polen oranı ise %16.28 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinden alınmıştır (Çizelge 2).

Üzüm çeşitlerinin 2018 yılı cansız polen oranları incelendiğinde; sırasıyla %91.38, %82.10 ve %77.91 ile Bozcaada Çavuşu, Alphonse Lavallée ve Amasya Beyazı üzüm çeşitlerinin en yüksek cansız polen oranlarına sahip çeşitler, %9.66 ile Yalova İncisi üzüm çeşidinin ise en düşük cansız polen oranına

sahip üzüm çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait cansız polen oranlarına kendi aralarında bakıldığında; en yüksek

cansız polen oranı %91.38 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinden, en düşük cansız polen oranları sırasıyla %43.72 ve %51.15 ile Vasilâki ve Kuntra üzüm çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 2. Farklı üzüm çeşitlerindeki yarı canlı polen oranları (%)
Table 2 Semi-viable pollen rates of different grape varieties (%)

Üzüm çeşitleri	Yarı canlı (%)		
	2018	2019	Ort.
Bozcaada Çavuşu	5.70 ±3.07 g B	26.86 ±7.39 bc B	16.28 ± 3.40 f B
Kuntra (Karacakız)	35.12 ±2.39 bcd A	49.04 ±14.67 a A	42.08 ±6.25 abc A
Vasilâki	30.70 ±6.86 cde A	41.18 ±6.59 ab AB	35.94 ±4.79 bcd A
Alphonse Lavallée	16.61 ±8.11 fg	37.88 ±15.83 ab	27.25 ± 9.49 def
Amasya Beyazı	19.00 ±21.21 efg	43.35 ±2.63 ab	31.18 ±11.65 cde
Atasarısı	39.54 ±5.82 bc	34.53 ±18.33 abc	37.04 ±11.21 bcd
Italia	29.07 ±0.32 cdef	40.50 ±16.57 ab	34.79 ±5.90 bcd
Müşküle	33.24 ±2.63 bcd	29.40 ±2.62 bc	31.32 ±2.45 cde
Trakya İlkeren	24.20 ±4.97 efd	17.66 ±3.18 c	20.93 ±4.00 ef
Yalova Çekirdeksizi	45.01 ±1.84 ab	40.84 ±7.44 ab	42.93 ±3.49 ab
Yalova İncisi	57.66 ±2.77 a	49.00 ±6.64 a	53.33 ±4.62 a
LSD (0.05)*	13.720	18.392	11.593
LSD (0.05)**	9.0906	20.421	9.898

Ort.: Ortalama. LSD (0.05): 0.05 düzeyinde önemli. *: Farklı üzüm çeşitleri arasındaki polen canlılık oranları. **: Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve Bozcaada'daki mevcut tozlayıcı çeşitleri arasındaki polen canlılık oranları.

Çizelge 3. Farklı üzüm çeşitlerindeki cansız polen oranları (%)
Table 3 Non-viable pollen rates of different grape varieties (%)

Üzüm çeşitleri	Cansız (%)		
	2018	2019	Ort.
Bozcaada Çavuşu	91.38 ±4.76 a A	66.04 ±6.82 ab A	78.71 ±1.04 a A
Kuntra (Karacakız)	51.15 ±3.54 bc B	17.13 ±8.11 ef B	34.14 ±3.62 fg B
Vasilâki	43.72 ±9.50 cd B	23.45 ±13.28 def B	33.59 ±6.30 fg B
Alphonse Lavallée	82.10 ±9.22 a	60.98 ±16.48 ab	71.54 ±11.04 ab
Amasya Beyazı	77.91 ±25.80 a	32.66 ±17.41 de	55.29 ±7.51 cd
Atasarısı	24.07 ±6.63 ef	36.91 ±7.44 cd	30.49 ± 6.60 g
Italia	61.07 ±8.12 b	34.33 ±16.16 de	47.70 ± 5.61 de
Müşküle	32.29 ±0.32 de	54.45 ±6.15 bc	43.37 ±3.20 ef
Trakya İlkeren	51.52 ±7.99 bc	77.87 ±3.85 a	64.70 ±5.92 bc
Yalova Çekirdeksizi	20.03 ±2.74 ef	11.51 ±4.64 f	15.77 ±3.68 h
Yalova İncisi	9.66 ±4.24 f	9.36 ±6.02 f	9.51 ±4.54 h
LSD (0.05)*	16.743	18.340	10.039
LSD (0.05)**	12.914	19.598	8.467

Ort.: Ortalama. LSD (0.05): 0.05 düzeyinde önemli. *: Farklı üzüm çeşitleri arasındaki polen canlılık oranları. **: Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve Bozcaada'daki mevcut tozlayıcı çeşitleri arasındaki polen canlılık oranları.

Cansız polen oranlarının 2019 yılı bulguları incelendiğinde; sırasıyla %77.87, %66.04 ve %60.98 ile Trakya İlkeren, Bozcaada Çavuşu ve Alphonse Lavallée üzüm çeşitlerinin en yüksek cansız polen oranlarına, %9.36 ve %11.51 ile Yalova İncisi ve Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşitlerinin ise en düşük cansız polen oranlarına sahip çeşitler oldukları saptanmıştır. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait cansız polen oranlarına kendi aralarında bakıldığında; en yüksek cansız polen oranını %66.04 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi, en düşük cansız polen oranını ise sırasıyla %17.13 ve

%23.45 ile Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerinin oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 3).

İki yılın ortalama cansız polen oranları incelendiğinde; sırasıyla %78.71 ve %71.54 ile Bozcaada Çavuşu ve Alphonse Lavallée üzüm çeşitleri en yüksek cansız polen oranlarını verirken, sırasıyla %9.51 ve %15.77 ile Yalova İncisi ve Yalova Çekirdeksizi üzüm çeşitleri en düşük cansız polen oranına sahip çeşitler olmuştur. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait cansız polen oranları kendi aralarında değerlendirildiğinde; en yüksek cansız polen oranının %78.71 ile Bozcaada Çavuşu

üzüm çeşidinden, en düşük cansız polen oranının ise sırasıyla %33.59 ve %34.14 ile Vasilâki ve Kuntra üzüm çeşidinden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3).

Farklı üzüm çeşitlerindeki polen çimlenme oranlarının 2019 yılı bulguları incelendiğinde; sırasıyla %24.00, %21.63 ve %16.94 ile Kuntra, Trakya İlkeren ve Alphonse Lavallée üzüm çeşitlerinin en yüksek, %0.00 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinin en düşük polen çimlenme oranına

sahip çeşit olduğu tespit edilmiştir. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait polen çimlenme oranlarına kendi aralarında bakıldığında; en yüksek polen çimlenme oranı %24.00 ile Kuntra (Karasakız) üzüm çeşidinden, en düşük polen çimlenme oranı %0.00 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinden elde edilmiş, Vasilâki üzüm çeşidi %7.84 ile ara grubu oluşturmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı üzüm çeşitlerindeki polen çimlenme oranları

Table 4 Pollen germination rates of different grape varieties (%)

Üzüm çeşitleri	Polen çimlenme oranı (%)		
	2018	2019	Ort.
Bozcaada Çavuşu	0.00 ±0.00 d* C**	0.00 ±0.00 e C	0.00 ±0.00 f C
Kuntra (Karasakız)	5.37 ±1.43 bcd A	24.00 ±5.27 a A	14.69 ±2.85 ab A
Vasilâki	2.95 ±0.49 cd B	7.84 ±0.99 cd B	5.40 ±0.47 de B
Alphonse Lavallée	9.22 ±1.41 ab	16.94 ±2.21 ab	13.08 ±0.93 abc
Amasya Beyazı	5.74 ±0.55 bc	11.77 ±1.00 bc	8.76 ±0.75 cde
Atasarısı	7.39 ±1.66 abc	8.59 ±0.56 cd	7.99 ±0.80 cde
Italia	5.87 ±2.04 bc	6.71 ±2.69 cde	6.29 ±1.31 de
Müşküle	11.96 ±5.75 a	3.76 ±2.22 de	7.86 ±2.19 de
Trakya İlkeren	10.75 ±6.32 ab	21.63 ±11.91 a	16.19 ±8.16 a
Yalova Çekirdeksizi	9.06 ±5.46 ab	11.38 ±0.98 bc	10.22 ±2.87 bcd
Yalova İncisi	3.33 ±2.89 cd	5.13 ±3.71 cde	4.23 ±3.22 ef
LSD (0.05)*	5.6519	7.2856	5.1600
LSD (0.05)**	1.7448	6.1907	3.3372

Ort.: Ortalama. LSD (0.05): 0.05 düzeyinde önemli. *: Farklı üzüm çeşitleri arasındaki polen çimlenme oranları. **: Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve Bozcaada'daki mevcut tozlayıcı çeşitleri arasındaki polen çimlenme oranları.

İki yılın ortalama verileri incelendiğinde; sırasıyla %16.19, %14.69 ve %13.08 ile Trakya İlkeren, Kuntra ve Alphonse Lavallée üzüm çeşitleri en yüksek polen çimlenme oranına sahipken, %0.00 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi en düşük polen çimlenme oranına sahip olmuştur. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait polen çimlenme oranları kendi aralarında değerlendirildiğinde; en yüksek polen çimlenme oranının %14.69 ile Kuntra üzüm çeşidinden, en düşük polen çimlenme oranının %0.00 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinden elde edildiği belirlenmiş, Vasilâki üzüm çeşidi %5.40 ile ara grubu teşkil etmiştir (Çizelge 4).

Üzüm çeşitlerine ait 2018 yılı polen çimlenme oranları incelendiğinde; sırasıyla %11.96, %10.75, %9.22, %9.06 ve %7.39 ile Müşküle, Trakya İlkeren, Alphonse Lavallée, Yalova Çekirdeksizi ve Atasarısı üzüm çeşitlerinin en yüksek, %0.00 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinin ise en düşük polen çimlenme oranına sahip çeşitler olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi ve mevcut tozlayıcı çeşitler olan Kuntra (Karasakız) ve Vasilâki üzüm çeşitlerine ait polen çimlenme oranlarına kendi aralarında bakıldığında; en yüksek polen çimlenme

oranı %5.37 ile Kuntra üzüm çeşidinden, en düşük polen çimlenme oranı %0.00 ile Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinden elde edilmiş, Vasilâki üzüm çeşidi ise %2.95 ile ara grubu oluşturmuştur (Çizelge 4).

Jovanovi-Cvetkovic ve ark. (2016) ile Kara ve ark. (2017)'nin yapmış oldukları çalışmalarda, dişi çiçek yapısına sahip üzüm çeşitlerinin (Bilatina ve Ekşi Kara) polen tanelerinde in vitro çimlenmenin meydana gelmediği, bununla birlikte başarılı bir çimlenme ve tane tutumu için canlı polenlere ve yüksek polen çimlenme oranına sahip üzüm çeşitlerine ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir. Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinin polenlerinde in vitro çimlenmenin meydana gelmemesi, Bilatina ve Ekşi Kara üzüm çeşitlerinin polen çimlenme sonuçlarıyla benzerlik taşımaktadır.

Biasi ve Conner (2016), hermafrodit ve dişi çiçekli farklı üzüm çeşitlerinin polenlerinde canlılık ve çimlenme testleri uygulamışlardır. Hermafrodit ve dişi çiçekli üzüm çeşitlerinin polen canlılık oranlarının (%79.50–%97.50) yüksek olduğu ve çimlenme testlerinin (%0.00–%18.20) araştırma bulguları ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte dişi çiçekli Fry ve Supreme üzüm çeşitlerinde Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinde olduğu gibi polenlerin canlı, ancak çimlenmenin görülmediği

belirlenmiştir.

Bir üzüm çeşidinin tozlayıcı bir çeşit olarak önerilebilmesi için sabit bir polen çimlenme oranı bulunmamaktadır. Bu durum dişi çiçek yapısına sahip üzüm çeşidinin yetiştirildiği ekolojiyle yakından ilişkilidir. Örneğin; tozlayıcı çeşidin çiçek tozu canlılığının zayıf olduğu, dişi çiçekli çeşit ve tozlayıcı çeşidin çiçek açma tarihlerinin tam olarak çakışmadığı, ancak çiçeklenme tarihindeki iklim koşullarının (sıcaklık ve yağış) uygun olduğu yıllarda seyrek ama çok iri taneli salkımlar elde edilebilir. Bununla birlikte, çiçeklenme tarihindeki iklim koşullarının (sıcaklık ve yağış) olumsuz olduğu bazı yıllarda ise dişi çiçekli çeşitlerde tane tutumunun azalmasıyla salkımlarda boncuklanma (millerandage) sonucunda büyük ölçüde partenokarpi meydana gelmesi muhtemeldir. Bunun aksine tozlayıcı çeşidin çiçek tozu canlılığının yüksek olduğu, dişi çiçekli çeşit ve tozlayıcı çeşidin çiçek açma tarihlerinin tam olarak çakıştığı ve çiçeklenme tarihindeki iklim koşullarının (sıcaklık ve yağış) da uygun olduğu yıllarda ise sık ve küçük taneli salkımlar oluşması beklenebilir. Yani babalık çeşitlerde istenen randımanın alınması o yılın iklim koşullarıyla yakından ilişkili olup, farklı bağlarda farklı babalık çeşitlerin bulundurulması bir sigorta görevi teşkil edecektir.

İşçi (2021)'nin yapmış olduğu çalışmada Alicante Boushet (%75.75), Cardinal (%84.25) ve Syrah (%74.25) üzüm çeşitlerinin polen canlılık oranlarının yüksek ancak polen çimlenme oranlarının (%53.75–%69.25–%67.00) daha düşük bulunduğu yönündeki bulgular, bu araştırma sonucunda Yalova Çekirdeksizi ve Yalova İncisi üzüm çeşitlerinden elde edilmiş olan bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Kelen ve Demirtaş (2003), Karataş ve ark. (2005) ve Khaleel (2017)'in morfolojik erdişi fizyolojik dişi çiçek yapısına sahip üzüm çeşitlerinde yapmış oldukları polen canlılık ve çimlenme testlerinde, çeşitlerin polen canlılıklarının düşük ve bununla birlikte polenlerde çimlenmenin tespit edilemediği belirtilmektedir. Morfolojik erdişi fizyolojik dişi çiçek yapısına sahip Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidinden elde edilmiş olan bulgular, araştırmacıların bu yöndeki bulgularını destekler niteliktedir.

İşçi (2021)'nin Alphonse Lavallée ve Italia üzüm çeşitlerinin polen özellikleri üzerine yapmış olduğu bir çalışmadaki polen canlılık oranları (%24.25–%75.00) ile yürütmüş olduğumuz araştırma sonucunda yine aynı üzüm çeşitlerinden elde ettiğimiz canlı polen ve yarı canlı polen toplamlarının benzer olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilmiş olan polen çimlenme oranlarının (%38.25–%79.50) genel olarak bulgularımıza kıyasla daha yüksek olmasının, çiçek salkımlarının çiçek gelişim evresinin daha ileriki bir aşamasında alınmış olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Canlı, yarı canlı ve cansız polen canlılık oranlarına bakıldığında; Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerine en yakın değerleri veren Italia, Müşküle ve Atasarısı üzüm çeşitleri, Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidine ümitvar tozlayıcı çeşitler olarak ön plana çıkmaktadır. Polen çimlenme oranları dikkate alındığında ise; Kuntra ve Vasilâki üzüm çeşitlerinin ortalama değerleri arasında polen çimlenme oranlarını veren sırasıyla Italia, Müşküle, Atasarısı, Amasya Beyazı, Yalova Çekirdeksizi ve Alphonse Lavallée üzüm çeşitleri, yine ümitvar tozlayıcı çeşitler olarak görülmektedir. Ancak bu gibi araştırmalarda ara çalışma olarak keşif denemelerinin yapılması, uygun tozlayıcı çeşitleri belirlemede daha doğru bir yaklaşımdır. Yapılan çalışmada keşif denemeleri planlanmamış olmakla birlikte, üzüm çeşitlerinin polen canlılık ve polen çimlenme oranları bir arada değerlendirildiğinde incelenmiş olan üzüm çeşitleri arasında Italia, Müşküle ve Atasarısı üzüm çeşitlerinin, Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi için muhtemel ümitvar sofralık tozlayıcı çeşitler olarak kullanılabilecekleri düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma makalesi, 'Bozcaada Çavuşu Üzüm Çeşidinin Bozcaada'daki Mevcut Tozlayıcı Çeşitleri ile Bazı Muhtemel Tozlayıcı Çeşitlerin Polen Canlılığı ve Çimlenme Oranlarının Belirlenmesi' başlıklı yüksek lisans tez çalışmasının bulguları ile hazırlanmıştır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S. (1999). *Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Cilt 1 Asma Biyolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No. 1*, Ankara. 205 s.
- Anonim, (1997). *T.C. Standart Üzüm Çeşitleri Kataloğu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü*. Ankara. 88 s.
- Biasi, L.A. & Conner, P.J. (2016). Reproductive traits of hermaphroditic muscadine cultivars. *HortScience*, 51(3), 255–261.
- Çalışkan, M. & Ağaoğlu, S. (1998). Türkiye'de yetiştirilen bazı Çavuş üzüm tiplerinin elektroforez yöntemi ile tanımlanmaları üzerinde bir araştırma. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. 4. Bağcılık Sempozyumu, Yalova, Türkiye, 20–23 Ekim. 152–158.

- Çelik, H. (2006). *Üzüm Çeşit Kataloğu*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü. Sun Fidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 3. Ankara. 165 s.
- Dafni, A. & Firmage, D. (2000). Pollen viability and longevity; practical, ecological and evolutionary implications. *Plant Syst. Evol*, 222, 113–132.
- Dantas, A.C.D.M., Peixoto, M.L., Nodari, R.O. & Guerra, M.P. (2005). Germination of pollen and the development of pollen tubes in apple (*Malus spp.*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(3), 356–359.
- Dardeniz, A. (2002). Bozcaada bağcılığının mevcut durumu, sorunları ve bağcılığın geliştirilmesine yönelik öneriler. *Tarım Kredi Kooperatifleri Merkez Birliği Yayın Organı. Türk–Koop Ekin*, 20, 77–84.
- Dardeniz, A., Şeker, M., Yancar, A., Gökbayrak, Z., Bahar, E. & Kahraman, K.A. (2011). Çanakkale’de Bozcaada Çavuşu üzüm çeşidi yetiştiriciliği ve karşılaşılan sorunlar. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kırac Tarım Kongresi ve Fuarı. Eskişehir.
- Engin, H., Gökbayrak, Z. & Altunbaş, D. (2015). Epibrassinolid, gibberellik asit ve naftalen asetik asittin bazı nar çeşitlerinde çiçek tozu çimlenme oranlarına etkisi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2), 19–25.
- 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(1), 69–80.
- Eti, S., Kaşka, N., Kurnaz, Ş. & Kılavuz, M. (1990). Bazı yerli yenedünya (*Eriobotrya japonica* Lindl.) çeşitlerinde çiçek tozu üretim miktarı, canlılık düzeyi ve çimlenme yeteneği ile meyve tutumu arasındaki ilişkiler. *Doğa Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 14, 421–430.
- Eti, S., Paydaş, S., Küden, A.B., Kaşka, N., Kurnaz, Ş. & İlgin, M. (1996). Adana ekolojik koşullarında denenen bazı seçilmiş badem tipleri ve Texas çeşidinde çiçek tozu canlılık, çimlenme yeteneği ve üretim miktarı ile çiçek tozu çim borusu büyümesi Üzerinde Araştırmalar. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 20, 521–527.
- İlgin, M., Erenoğlu, F. & Çağlar, S. (2007). Viability, germination and amount of pollen in selected Caprifig Types. *Pakistan Journal Bot.*, 39(1), 9–14.
- İşçi, B. (2021). Pollen characteristics of some grape cultivars (*Vitis vinifera* L.). *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences*, 3(3), 279–286.
- Jovanovi–Cvetkovic, T., Micic, N., Djuric, G. & Cvetkovic, M. (2016). Pollen morphology and germination of indigenous grapevine cultivars Žilavka and Blatina (*Vitis vinifera* L.). *Agrolife Sci. J.*, 5, 105–109.
- Kahraman, K.A. (2014). *Kivide (Actinidia deliciosa cv. Hayward) çeşitli tozlanma ve meyve seyreltme uygulamalarının meyve verim ve kalitesine etkilerinin belirlenmesi*. ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 164 s. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Kara, T. (2012). *Bazı elma çeşitlerinde çiçek tozu canlılık düzeyi, çimlenme yeteneği ve çiçek tozu üretim miktarının saptanması*. Namık Kemal Üniversitesi, Yüksek lisans tezi, 63 s. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Kara, Z., Sabir, A., Doğan, O. & Khaleel, A.J.K. (2017). Fertilization biology of ancient grapevine variety ‘Ekşi Kara’ (*Vitis vinifera* L.). *Selçuk Journal of Agriculture & Food Sciences/Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 31(2), 92–97.
- Karataş, H., Kepenekçi, Ö., Başaran, Ç. & Ağaoğlu, Y.S. (2005). Bazı sofralık ve şaraplık üzüm çeşitlerinde kış gözü verimliliği ve çiçek tozu çimlenme oranlarının tespiti. 6. Bağcılık Sempozyumu. 19–23 Eylül. Cilt II. 419–423.
- Kelen, M. & Demirtaş, I. (2003). Pollen viability, germination capability and pollen production level of some grape varieties (*Vitis vinifera* L.). *Acta Physiologiae Plantarum*, 25(3), 229–233.
- Khaleel, A.J.K. (2017). *Ekşi Kara (Vitis vinifera L.) üzüm çeşidinin döllenme biyolojisi*. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi. 60 s. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Kıracı, N.A., Bayraktar, H., Usta, K., Özışık, S. & Gürnil, K. (2002). Bozcaada Çavuşu, Kozak Beyazı, Karasakız ve Amasya Beyazı üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu çalışmaları. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Nevşehir, Türkiye, 5–9 Ekim. 97–102.
- Korkutal, İ., Bahar, E., Demir, K., Çelik, S. & Selen, U. (2004). Bazı üzüm çeşitlerinde (*Vitis vinifera* L.) in vitro testler yardımıyla polen canlılığı ve çimlenme yeteneklerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2), 117–126.
- Koyuncu, F., Yılmaz, H. & Aşkın, M.A. (2000). Bazı çilek çeşitlerinde çiçek tozu üretim miktarları ve çimlenme oranlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 699–703.
- Nagarajan, C.R., Krishnamurthi, S. & Madhava Rao, V.N. (1965). Storage studies with grape pollen. *South Indian Hort.*, 13(1–2), 1–14.
- Oraman, M.N. (1965). *Yeni Bağcılık*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 253. Ders Kitabı: 89. 3. Baskı. 347 s. Ankara.
- Oraman, M.N. (1972). *Bağcılık Tekniği II*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 470. Ankara.
- Parfitt, D.E. & Ganeshan, S. (1989). Comparison of procedures for estimating viability of *Prunus* pollen. *HortScience*, 24(2), 354–356.
- Pereira, M.R., Ribeiro, H., Cunha, M. & Abreu, I.

- (2018). Comparison of pollen quality in *Vitis vinifera* L. cultivars. *Scientia Horticulture*, 227, 112–116.
- Perveen, A. & Ali, S. (2010). Maintenance of pollen germination capacity of *Vitis vinifera* L. (*Vitaceae*). *Pakistan Journal of Botany*, 42(5), 3001–3004.
- Sharafi, Y. (2011). An investigation on the pollen germination and tube growth in some *Prunus persica* genotypes and cultivars. *African Journal of Microbiology Research*, 5(14), 2003–2007.
- Sharafi, Y. & Bahmani, A. (2011). Pollen germination, tube growth and longevity in some cultivars of *Vitis vinifera* L. *African Journal of Microbiology Research*, 5, 1102–1107.
- Sharafi, Y., Karimi, M. & Ghorbanifar, M. (2010). Study of pollen tube growth, cross-compatibility and fruit set in some almond genotypes. *African Journal of Plant Science*, 4(5), 164–166.
- Stanley, R.G. & Linskens, H.F. (1974). *Pollen: Biology, Biochemistry and Management* Springer, New York.
- Tangolar, S., Ergenoğlu, F. & Gök, S. (1996). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Bazı Üzüm Çeşitleri Kataloğu*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi. Adana, 94 s.
- Uslu, İ. & Samancı, H. (1997a). *Marmara Bölgesi Üzüm Çeşitlerinde Klon Seleksiyonu Çalışmaları*. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. *Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No: 95*, Yalova, 23 s.
- Uslu, İ. & Samancı, H. (1997b). Beyaz Çavuş ve Hamburg Misketi üzüm çeşidi için uygun telli terbiye şekillerinin saptanması. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkezi Araştırma Enstitüsü. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler Yayın No: 96*, Yalova, 31 s.