



Kayseri Koşullarında Yetiştirilen Farklı Çerezlik Kabak (*Cucurbita pepo L.*)

Genotiplerinde Kendileme Depresyonunun Polen Canlılığı Üzerine Etkisi

Araştırma Makalesi/Research Article

Arzu Koca^{1*} Hatice Bülbül¹ Özgür Özmen¹

¹ Kayseri Şeker A.Ş. Ar-Ge Merkezi, 38070, Kocasinan, Kayseri

*sorumlu yazar: arzu.koca@kayseriseker.com.tr

Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 10.02.2022

Revizyon Tarihi: 23.02.2022

Kabul Tarihi: 10.03.2022

Doi:10.55257/ethabd.1071163

Anahtar Kelimeler

bitki ıslahı, çerezlik kabak, polen canlılık, kendileme depresyonu

Keywords

plant breeding, pumpkin, pollen viability, self depression

Özet

Bitki ıslah çalışmalarında polen gelişimi ve canlılığı oldukça önemlidir. Hibrit tohum eldesinde kullanılacak olan ebeveyn hatlar belirlenirken polen canlılığını etkileyen faktörlerin ıslahçılar tarafından göz önünde bulundurulması önem arz etmektedir. Çiçekli bitkilerde tohum veriminin polen canlılığı ile ilişkili olduğu, bitki polen canlılık oranının tohum verimini arttırdığı düşünülmektedir. Bu çalışmada son yıllarda Kayseri ili üretim alanı ve miktarı açısından hızla artan çerezlik kabak (*Cucurbita pepo L.*) bitkisinde kendileme depresyonunun polen canlılığı üzerine etkisi araştırılmıştır. Farklı 23 çerezlik kabak genotipinin bitkisel materyal olarak kullanıldığı çalışmada bitkilerin kendilenmesi sonucu 2. yılda elde edilen kademelerde çok önemli bir fark belirlenmiştir. 2021 yılında yapılan kendilemeler neticesinde 19 adet genotipin polen canlılık oranının düştüğü gözlemlenmiştir. G11 genotipi S0 kademesinde (2020) %90,9 iken S1 kademesinde (2021) %82,7 oranına, G15 genotipi S0 kademesinde %88,3 iken S1 kademesinde %81,1 oranına ve G10 genotipi S0 kademesinde %88,6 iken S1 kademesinde %83,0 oranına düşmüştür. G10, G11 ve G15 genotipleri kendileme sonrası polen canlılık oranında en fazla düşmenin gözlemlendiği genotipler olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre polen canlılık oranlarında görülen düşme sebebinin kendileme depresyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir

Effect of Alternate Peak Shoot Pruning on Seed Yield in Soybean

Abstract

Pollen development and viability are very important in plant breeding studies. It is important for breeders to consider the factors affecting pollen viability while determining the parent lines to be used in hybrid seed production. It is thought that the seed yield in flowering plants is related to the pollen viability, and the plant pollen viability rate increases the seed yield. In this study, the effect of self-depression on pollen viability of the pumpkin (*Cucurbita pepo L.*) plant, which has increased rapidly in terms of production area and amount in Kayseri province in recent years, was investigated. In the study, in which 23 different pumpkin genotypes were used as plant material, a very important difference was determined in the stages obtained in the 2nd year as a result of the plants' selfing. As a result of inbreeding in 2021, it was observed that the pollen viability rate of 19 genotypes decreased. While the G11 genotype was 90.9% in the S0 grade (2020), the rate was 82.7% in the S1 grade (2021), while the G15 genotype was 88.3% in the S0 grade, it was 81.1% in the S1 grade, and while the G10 genotype was 88.6% in the S0 grade, S1 level decreased to 83.0%. G10, G11 and G15 genotypes were determined as the genotypes in which the highest decrease in pollen viability rate was observed after inbreeding. According to the results obtained in the study, it is thought that the reason for the decrease in pollen viability rates is due to self-depression.

1. GİRİŞ

Kabakgiller (Cucurbitaceae) kabak, hıyar, kavun ve karpuz gibi türleri kapsayan ve dünyada yaygın olarak tüketilen önemli bir familyadır. Bu familya içerisinde yaklaşık 119 cins ve 825 tür bulunmaktadır (Özdemir ve Doğan 2020). Gıda sektörü ve kozmetik sanayinde yaygın olarak kullanılan çerezlik kabağın olgunlaşmış ve olgunlaşmamış meyveleri beslenmede, tohumları ise daha çok çerezlik olarak tüketilmektedir (Stuart, 2006; Yanmaz ve Düzeltir, 2003; Ünlükara, 2014).

Çerezlik kabak ekonomik öneme sahip bitki türleri arasındadır. Ülkemizde yetiştiriciliği yaygın olarak Kayseri, Nevşehir ve Aksaray illerinde; Ankara'nın Polatlı ilçesi civarında ve Trakya'da yapılmaktadır (Coşkun ve ark., 2016). Yetiştiriciliğinin ve satışının kolay olması, yüksek kazanç sağlaması, sululu ve kuru tarımda ideal bir münavebe bitkisi olması nedeniyle Kayseri'de yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan ürünlerden biridir (Menemencioğlu ve ark., 2013). Günümüzde çerezlik kabak yetiştiriciliğinde karşılaşılan en önemli olumsuzluk, verimli ve bir örnek ürün eldesine imkan sağlayacak çeşitlerin temin edilememesidir. Çerezlik kabak yetiştiriciliğinde en önemli girdi tohumdur. Yeni çeşitlerin geliştirilmesine yönelik bilimsel çalışmalar yapılmasının verim, kalite gibi konularda önemli ölçüde iyileşmeye neden olacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla yetiştiriciliği yapılan bölgelerde üreticiye ekonomik anlamda katkı sağlayacaktır.

Çerezlik kabaklar morfolojik özellikleri bakımından birbirlerinden önemli farklılıklar gösterebilirler. Monoik çiçek yapısına sahip olmasından dolayı yüksek oranda yabancı tozlanmaktadır (Sarıjlı ve Mendi, 2012). Açık tozlanan bitkilerde yapılacak melezlemelerde heterozigot yapı elde edilecektir. Bir örnek verimli hatların elde edilebilmesi için melezlemelerin saflaştırılmış hatlar arasında yapılması gerekmektedir (Samancı ve Özkaynak, 1998). Elde edilecek hibrit kombinasyonların melez güçlerinin yüksek olması öncelikle melezi oluşturan ebeveynlerin homozigot olmasına, akrabalık derecelerine ve kendileme depresyonuna bağlıdır. Önemli oranda kendileme depresyonu görülen ve akraba olmayan ebeveyn hatların oluşturduğu melez kombinasyonlarında yüksek düzeyde heterosis görülebilmektedir (Kayın, 2011).

Tohum üretiminde verimliliği kısırlık, uyumsuzluk ve çevresel faktörlerin yanı sıra polen canlılığı da etkilemektedir (Özbek, 1978, Alonos ve Socias, 2005). İslah programının etkinliğinin artırılmasında ve hibrit tohum üretiminde çiçek tozu canlılığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu sebeple çeşit ve türlerin polen özelliklerinin bilinmesi ıslahçılar ve tohum yetiştiricileri için büyük önem taşımaktadır (Kozma ve ark., 2003; Szabo, 2003).

Bu çalışmada çerezlik kabak bitkisinde çiçek tozu canlılığının belirlenmesi yoluyla kendileme depresyonunun polen canlılığı üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bitkisel Materyal

Seleksiyon ıslahı yoluyla belirlenmiş ve G1'den G23'e kadar kodlanan toplam 23 adet çerezlik kabak genotipi genetik materyal olarak kullanılmıştır.

2.2. Denemenin Kuruluşu ve Bitkilerin Yetiştirilmesi

Bu çalışmada 2020-2021 yılları arasında Kayseri Şeker Fabrikası Ar-Ge araştırma sahasında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sıra arası 2 m, sıra üzeri 1 m, ocaklara 3 tohum olacak şekilde deneme arazisine ekimleri yapılmıştır. Yetiştirme periyodu içerisinde bitki ihtiyacına göre damlama sulama yöntemiyle sulama gerçekleştirilmiştir. Toprak analizi sonucuna göre bitki besin takviyesi yapılmıştır.

2.3. Bitkilerin Kendilenmesi

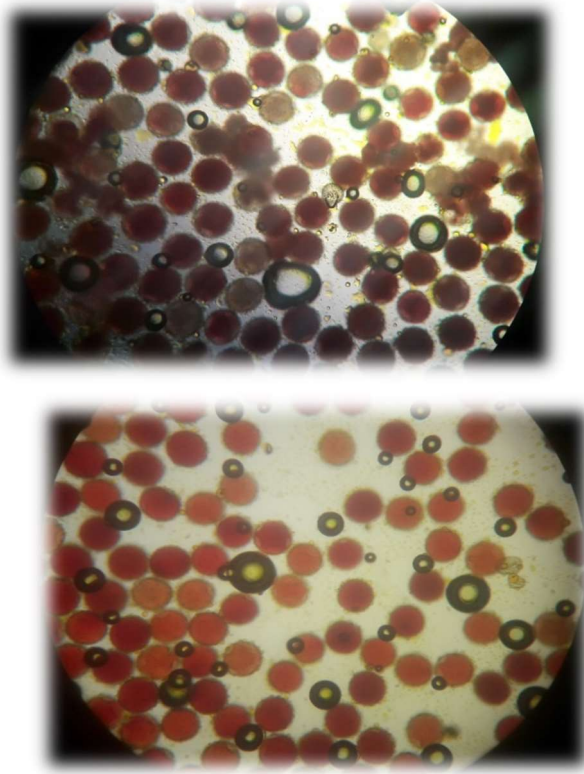
Bitkiler çiçeklenme dönemine gelince, ertesi gün açacak durumdaki dişi çiçekler ile aynı bitki üzerinde bulunan erkek çiçekler (antesisten 1 gün önce) akşamüstü belirlenerek, bir izolasyon pensu yardımıyla açılmasını önlemek için kapatılmıştır. Bu şekilde yabancı çiçek tozlarının girişi engellenen erkek çiçekler ertesi sabah erken saatte çiçek sapı ile birlikte alınarak, taç yaprakları açılmış olan dişi çiçeğin stigma kısmı tamamen polenler ile kaplanacak şekilde hafif hareketler ile tozlama yapılmıştır. Tozlama işlemi bittikten sonra yabancı tozlanma ihtimaline karşı çiçekler bir pens ile tekrar kapatılıp, ipli etiket yardımıyla isimlendirme ve işaretlendirmeleri yapılmıştır. Kendilemeden birkaç gün sonra dölleme gerçekleşen ve büyümeye başlayan meyveler kayıt altına alınmıştır.

2.4. Polen Canlılık Testi

Çerezlik kabak genotiplerine ait polenlerin canlılık düzeylerini belirleyebilmek için 2,3,5, Tripyhenyl Tetrazolium Chlorid (TTC) boya çözeltisi kullanılmıştır. TTC boya çözeltisi, Norton (1966) tarafından belirtilen şekilde hazırlanmıştır.

İncelenecek polenler sabah 7.00-8.00 saatleri arasında toplanıp, oda sıcaklığında gölgede iki saat bekletilmiştir. Örneklerin hazırlanması için lam üzerine bir damla TTC çözeltisi damlatılıp, üzerine ince bir fırça sayesinde polen yayıldıktan sonra lamel kapatılmıştır. Her bir genotip için 2 ayrı preparat hazırlanmıştır. Her bir lam için boyama 2 bölme yapılmış olup, her bölme için 5 farklı alandan sayım yapılarak canlılık oranları belirlenmiştir. Polen canlılık yüzdelerini belirlemede ışın mikroskobu kullanılmış olup, polen sayımları sırasında koyu kırmızı-kırmızı renk alanlar canlı polen, açık kırmızı-pembe renk alanlar yarı canlı polen ve hiç boyanmayarak renk almayanlar ise cansız olarak

değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Bazı genotiplere ait polen canlılık mikroskop görüntüleri

2.5. İstatistiksel Analiz

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde, SAS paket programı ile varyans analizine tabi tutularak önemlilik tespiti yapılmış, gruplar arasındaki fark LSD testi ile belirlenmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan çerezlik kabak genotiplerine ait polenler TTC (Tripyhenyl Tetrazolium Chlorid) çözeltisi ile boyanarak canlılık değerlendirmeleri yapılmıştır. S0 kademesindeki bitkilere ait polen canlılık oranları çizelge 1’de, kendileme yapılarak S1 kademesine getirilen bitkilere ait veriler ise çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. S0 kademesindeki 23 kabak genotipine ait çiçeklerdeki polen canlılık oranları (%)

GENOTİP NO	CANLI POLEN (%)	GENOTİP NO	CANLI POLEN (%)
G1	85,6	G13	88,0
G2	83,2	G14	91,6
G3	86,5	G15	88,3
G4	89,4	G16	81,8
G5	90,5	G17	90,6
G6	88,7	G18	90,7
G7	91,4	G19	83,6
G8	86,7	G20	77,9

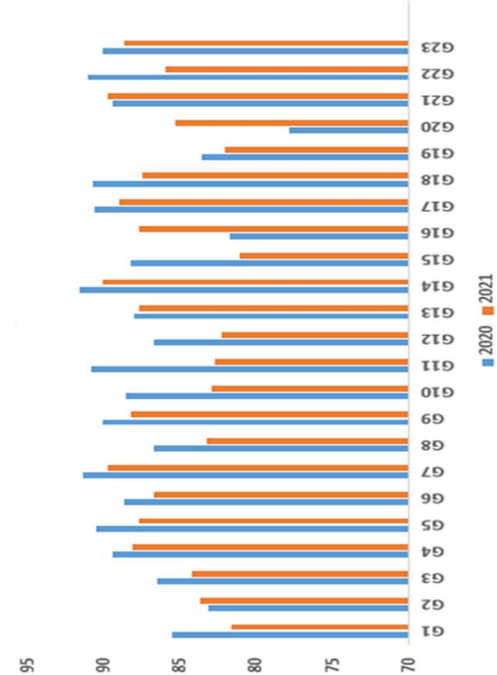
G9	90,1	G21	89,4
G10	88,6	G22	91,1
G11	90,9	G23	90,1
G12	86,8		

S0 kademesindeki çerezlik kabak genotiplerinde belirlenen polen canlılık oranlarında en yüksek polen canlılık değerinin G14 (% 91,6) genotipine; en düşük polen canlılık değerinin ise G20 (% 77,9) genotipine ait olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. S1 kademesindeki 23 kabak genotipine ait çiçeklerdeki polen canlılık oranları (%)

GENOTİP NO	CANLI POLEN (%)	GENOTİP NO	CANLI POLEN (%)
G1	81,7	G13	87,7
G2	83,7	G14	90,1
G3	84,3	G15	81,1
G4	88,2	G16	87,7
G5	87,7	G17	89,0
G6	86,8	G18	87,5
G7	89,8	G19	82,1
G8	83,3	G20	85,3
G9	88,3	G21	89,8
G10	83,0	G22	86,0
G11	82,7	G23	88,7
G12	82,3		

Kendilenerek S1 kademesine yükseltilen çerezlik kabak genotiplerinde belirlenen polen canlılık oranlarında en yüksek polen canlılık değerinin G14 (% 90,1) genotipine, en düşük polen canlılık değerinin ise G15 (% 81,1) genotipine ait olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 2. Kendileme sonrası çerezlik kabak genotiplerinde polen canlılık oranındaki değişim (%)

3.1. Genotipler Arasındaki Farkın İstatistiksel Analizi

Yapılan çalışmada bölünmüş parseller deneme deseni kullanılarak 2 yıl içerisinde genotiplerden 3 tekerrürlü olarak bitkilerden elde edilen polen örnekleri incelenmiştir. Bu çalışmada verilerin incelenmesinde SAS analiz paket programı kullanılmıştır.

Çizelge 3. Varyans analiz çizelgesi

Varyasyon Kaynağı	S.D	Hata Kareler Toplamı	Hata Kareler Ortalaması	F
Genotip	22	1000.32	45.46	5.28
Kademe	1	125.87	125.87	13.73**
Genotip*	22	443.31	20.15	2.20*
Kademe				
Hata	46	421.62	9.16	
Genel Toplam	137	2375.28		

** 0.01 düzeyinde önemli *0.05 düzeyinde

İstatistik analizinde tekerrürler arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler ile yapılan varyans analiz çizelgesinde (Çizelge 3) genotipler arasında istatistiksel bir fark gözlenmezken bitkilerin kendilenmesi sonucu 2 yılda elde edilen kademelerde çok önemli bir fark belirlenmiştir.

Çizelge 4. Genotipler arasındaki LSD çizelgesi

Genotip	Ortalama	Grup
G14	91.217	A
G7	90.450	
G17	90.017	AB
G9	89.200	ABC
G23	89.167	
G5	89.117	
G18	89.100	ABCD
G22	88.950	
G4	88.783	ABCDE
G21	88.783	
G13	87.900	BCDEF
G6	87.750	
G11	86.783	CDEFG
G10	85.800	
G3	85.417	DEFG
G8	85.033	
G15	84.817	EFGH
G16	84.800	
G12	84.550	

G1	83.633	GFH
G2	83.433	
G19	82.583	GH
G20	81.417	H

LSD: 3.5184

Genotip ve kademeler arasındaki etkileşim istatistik analizinde önemli çıkmıştır. Genotipler arasındaki farkta ise yine LSD testi yapılarak farklı gruplar elde edilmiştir. Kendilerine S0 kademesinden S1 kademesine getirilen 2021 yılında elde edilen bitkilerin çiçek polenlerinde canlılık oranının düştüğü gözlemlenmiştir. Kademeler arasındaki fark LSD testinde gözlemlendiğinde ise yine iki farklı grup oluşturularak yıllar arasında istatistiksel farkın önemli olduğu belirlenmiştir ve en yüksek polen canlılık oranı G14 genotipinde, en düşük oran ise G20 genotipinde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 5. Kademeler arası LSD çizelgesi

Yıl	Ortalama	Grup
2020 (S0)	87.8551	A
2021 (S1)	85.9449	B

LSD: 1.0375

Yıllar arasındaki kademelerde ise yapılan LSD testinde (Çizelge 5) polen canlılığına etkisi önemli çıkmıştır. 2020 yılında elde edilen polen canlılığı daha yüksek iken, 2021 yılında kendilenmiş hatlardan elde edilen polen canlılığının düştüğü gözlemlenmiştir.

Kısaca sonuç olarak kendilemenin polen canlılığına negatif etkisi olduğu ve en fazla düşüşün %8,2 ile G11, %7,2 ile G15 ve %5,6 ile G10 genotiplerinde bulunduğu tespit edilmiştir. Çerezlik kabak ve kabakgiller ailesine dâhil türler başta olmak üzere birçok bitki türünde polen canlılık testlerinin yöntemleri ve kendileme stresinin polen canlılığı üzerine etkisi konusunda çalışmalar bulunmaktadır. Kabakgiller ailesine ait türlerde yapılan TTC boyama yöntemi ile Şensoy ve ark. (2003) kavun, karpuz, kabak ve hıyar bitkilerinin çiçek tozlarının polen canlılıklarını belirlemişler ve kabak bitkisinin polen canlılık oranını % 75 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Kurtar ve ark. (1999) Cobalt 60 kaynaklı gama ışınlarıyla farklı dozlarda ışınlanan kabak polenlerinin canlılıkları ve çimlenme kabiliyetleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, kontrol grubu kabak bitkilerinde polen canlılık oranını %92-98 civarında tespit etmişlerdir. Solmaz ve ark. (2018) farklı zamanlarda ve dozlarda ABA hormonu uygulamasının F1 kavun çeşidinde bitki gelişmesi, erkek çiçek oluşumu ve çiçek tozu kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında kontrol grubu çiçek tozu canlılık oranını % 98,70 olarak belirlemişlerdir.

Polen canlılık testlerinde kullanılan yöntemlerin yanı sıra kendileme stresinin polen canlılığı üzerine etkisine bakıldığında Kaczmarzka (2012) çilek üzerinde yaptığı çalışmada kendilemenin polen

canlılığına negatif etkisi olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmayla çilekte S0 kademesindeki polen canlılığının %53,3 oranındayken S3 kademesine kadar kendilenmiş bitkilerden alınan polenlerin canlılık oranının %35,1 (%18,2 oranında) düştüğünü tespit etmiştir. Busch (2005) *Leavenworthia alabamica*'da petal uzunluğu, polen canlılığı, çiçek başına yumurta sayısı gibi bitki özelliklerinin kendileme stresiyle ilişkisini araştırmıştır. Kendileme stresinin polen canlılığına %1 - 2 düzeyinde negatif etkisi olduğunu bildirmiştir. Ellmer and Andersson (2004) çörek otunda kendileme stresinin çiçek sayısı ve polen canlılığı üzerine etkisini incelemiştir ve polen canlılığının %7,5 - 9,1 düzeyinde düştüğünü belirtmişlerdir. Krebs ve Hancock (1990) bir mavi yemiş türü olan *Vaccinium corymbosum* bitkisinde S0'dan S1'e kadar olan kendilemenin polen canlılığını test etmişlerdir. Kullanılan 3 farklı çeşitte kendileme stresinin polen canlılığı üzerine negatif etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Jersey, Bluecrop ve Elliot çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada sırasıyla polen canlılığının %12, %18,7 ve %20,8 oranında düştüğünü tespit etmişlerdir. Bu çalışma ve önceki çalışmalar kıyaslandığında bitki materyali olarak farklı türlerdeki bitkiler kullanılmasına rağmen birbiriyle tutarlı sonuçların bulunduğu ve kendileme stresinin polen canlılığı üzerine negatif etkisi olduğu belirlenmiştir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Polenler ıslah programlarında ve hibrit tohum üretiminde vazgeçilmez bir materyaldir. Çeşitlerin ıslah sürecinde ana baba hatların temini için büyük önem arz eden polenlerin, tohum saflaştırmanın en önemli basamağı olan kendileme işleminden olumlu ya da olumsuz yönden etkilendiğini bilmek ıslahçılar için yön verici nitelikte olabilir. Bu düşünceden hareketle, Cucurbitaceae familyasından olan (*Cucurbita pepo* L.) türüne ait bazı çerezlik kabak çeşitlerinde kendileme depresyonunun polen canlılıklarına etkisini karşılaştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada 23 farklı çerezlik kabak genotipi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Cucurbitaceae familyasına ait pek çok cins üzerinde polen canlılık oranı üzerine yapılan araştırmalarda bulunan sonuçlar, yapılan bu çalışmada elde edilen polen canlılık değerleri ile karşılaştırılmış olup ve benzerlik düzeyinin çok yüksek olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışma neticesinde S0 kademesindeki çerezlik kabak genotiplerinin 2020 yılında polen canlılık oranları %77,9 - 91,6 oranında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 1). Kendilenerek 2021 yılında S1 kademesine getirilen genotiplerin polen canlılık oranları ise %81,1 - 90,1 oranında değiştiği gözlemlenmiştir (Çizelge 2). Yapılan çalışma sonunda S1 kademesine getirilen genotiplerden 19 adet genotipte (G1, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G17, G18, G19, G22, G23) polen canlılık oranında büyük ölçüde düşme görülmüştür. Kendilenerek S1 kademesine yükseltilmiş genotiplerden polen canlılık oranında en fazla düşüş gözlemlenen genotipler G11 (%90,9 - 82,7), G15 (%88,3 - 81,1), G10 (%88,6 - 83,0) genotipleri olarak belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan

23 genotipten 4 genotipte polen canlılığının arttığı gözlemlenmiştir. G2, G16, G20 ve G21 genotiplerindeki bu artışın sebebi olarak tek sefer kendilemenin polen canlılığı üzerine henüz bir stres durumu oluşturmadığı düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre kademeler arasındaki polen canlılıklarında önemli oranda görülen bu düşüşün sebebinin kendileme depresyonundan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Tespit edilen bu durumun tohum ıslahı çalışmaları üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için kendileme süresince kademe arttıkça daha fazla erkek çiçekten polen toplanması ve birden fazla dişi çiçekte tozlama yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Alonos, J. M., Socias, I., Company, R., 2005. *Differential pollen tube growth in inbred self-compatible almond genotypes*. *Eupytica*, 23: 207-213.
- Busch, J. W., 2005. *Inbreeding depression in self-incompatible and self-compatible populations of Leavenworthia alabamica*. *Heredity*, 94(2), 159-165.
- Coşkun, Ö. F., Gülşen, O., Şekerci, A. D., Yetişir, H., & Pınar, H., 2016. *Bazı çerezlik kabak hatlarında SSR marker analizi*. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6, 151-156.
- Ellmer, M., & Andersson, S., 2004. *Inbreeding depression in Nigella degenii (Ranunculaceae): fitness components compared with morphological and phenological characters*. *International Journal of Plant Sciences*, 165(6), 1055-1061.
- Kaczmarek, E., 2012. *Inbreeding depression for yield and yield components in Fragaria × ananassa Duch*. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 11, 57-68.
- Kayın, H., 2011. *Ayçiçeğinde (Helianthus annuus L.) kendileme depresyonu ve melez gücü üzerinde bir araştırma*. *Doktora Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi (Bursa)*.
- Kozma, P., Nyéki, J., Soltész, M., Szabó, Z., 2003. *Floral biology, pollination and fertilization in temperate zone fruit species and grape*. *Akadémiiai Kiad , Budapest*.
- Krebs, S. L., & Hancock, J. F., 1990. *Early-acting inbreeding depression and reproductive success in the highbush blueberry, Vaccinium corymbosum L*. *Theoretical and Applied Genetics*, 79(6), 825-832.
- Kurtar, E. S., Ofluoğlu, T., Çakır, Ş., & Derin, K., 1999. *Kabakta (Cucurbita pepo L.) haploid embriyo uyarımı ve bitki oluşturma üzerinde araştırmalar: Işınlanmış polenlerde canlılık ve çimlenme yeteneğinin değişimi*. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi)*, 14(2), 112-126.
- Menemencioğlu, Y. E., Uğur, Emre., Candemir, A., & Gülşen, O., 2013. *Kayseri'de çerezlik kabak üretiminin sosyo-ekonomik, yetiştiricilik ve pazarlama durumu açısından incelenmesi*. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 29(3), 220-226.
- Norton, J.D., 1966. *Testing of plum polen viability with tetrazolium salts*. *Proceedings of The American Society for Horticultural Science*, 89: 132-134.
- Özbek, H., 1978. *Doğu Anadolu'nun bazı yörelerinde elma ağaçlarında tozlaşma yapan arılar (Hymenoptera Apoidea)*. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(4): 73-77.

- Özdemir, Ç., & Işık, D., 2020. Kayseri ili çerezlik kabak ekiliş alanlarında görülen yabancı otların tespiti. *Turkish Journal of Weed Science*, 23(1), 74-80.
- Samancı, B., & Özkaynak, E., 1998. Melez çeşit ıslahında homozigot hatların elde edilmesi ve kullanılması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1), 123-128.
- Sarıjlı, E. M. T., & Mendi, Y. Y., 2012. Kabak (*Cucurbita pepo* L.) bitkisinde *agrobacterium rhizogenes* aracılığıyla rol genlerin aktarılması. *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 27(1), 109-116.
- Solmaz, İ., Kartal, E., & Sarı, N., 2018. Effects of ABA applications on plant growth, sex expression and pollen quality in melon. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(9), 1224-1228.
- Stuart, A., 2006. Pumpkin seeds. <http://www.herbalsafety.utep.edu/herbspdfs/pumpkin.pdf> (Erişim tarihi: 08.02.2022)
- Szabo, Z., 2003. Grapes (*Vitis vinifera* L.). In: *Floral biology, pollination and fertilization in temperate zone fruit species and grape*. Akadémiai Kiado, Budapest, pp. 783-820.
- Şensoy, A. S., Ercan, N., Ayar, F., & Temirkaynak, M., 2003. Cucurbitaceae familyasındaki bazı sebze türlerinde çiçek tozlarının bazı morfolojik özellikleri ile canlılıklarının belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1-6.
- Ünlükara A., 2014. Kabak su ilişkileri ve sulama stratejisi. *Çerezlik Kabak Çalıştayı, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü*, 26-27 Kasım, Kayseri, s. 69-80.
- Yanmaz, R., & Düzeltir, B., 2003. Çekirdek kabağı yetiştiriciliği. *Popüler Bilim Dergisi*, 11(123), 22-24.