

Kesme Gül Islahında Ana Ebeveynin Melezleme Başarısı Üzerine Etkileri

The Effects of Seed Parents Success In Cut Rose Breeding

 Ezgi DOĞAN MERAL¹,  Tuğba KILIÇ²,  Soner KAZAZ³

Özet

Çalışma, melezleme ıslahı yöntemiyle kesme güllerde ana ebeveynin melezleme başarısı üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2019-2020 yılları arasında yürütülmüştür. Ticari kesme gül çeşitlerinden Samourai, Polar Star, Annakarina, Pink Akito, Lady Rose ve Moonlight ana ebeveyn ve Jumilia çeşidi ise baba ebeveyn olarak kullanılmıştır. 6 farklı melez kombinasyonu ile 120 adet tozlama işlemi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan tüm genotiplerinin ploidi düzeyleri belirlenirken, baba ebeveyn olarak kullanılanların ise çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları belirlenmiştir. Tüm gül genotiplerinin ploidi seviyelerinin tetraploid olduğu, baba ebeveyn olarak kullanılan Jumilia çeşidinin canlı polen oranının %40,86, polen çimlenme oranının ise %21,56 olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, 57 adet meyve ve 700 adet tohum elde edilirken, meyve başına ortalama tohum sayısının 10,68 adet, ortalama tohum çimlenme oranının %17,75 olduğu belirlenmiştir. Meyve tutumu, meyve başına ortalama tohum sayısı, tohum çimlenme oranı ve ortalama tohum ağırlığı bakımından en iyi sonuç Pink Akito x Jumilia kombinasyonundan elde edilirken, Samourai x Jumilia kombinasyonundaki tohumlar çimlenmemiştir. Çalışmada, Pink Akito çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarda ıslah başarısının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kesme gül, Melezleme ıslahı, Tozlama, Tohum, Polen, Çimlenme

Abstract

The study was conducted to determine the effect of seed parent on crossing success of cut roses by hybridization breeding method between 2019-2020 years. In the study in which six different commercial cut rose varieties (Samourai, Polar Star, Annakarina, Pink Akito, Lady Rose and Moonlight) as seed parents and Jumilia as male parents were used as plant material, 6 different hybrid combinations were created and 120 crosses were made. While ploidy levels of all rose genotypes were determined, pollen viability and germination rate of Jumilia was defined. All genotypes were found to be tetraploid and the rate of viability pollen of Jumilia was 40,86%, the pollen germination rate was 21,56%. In the study, 57 fruits and 700 seeds were obtained. The average number of seeds per fruit was 10,68, and the average seed germination rate was 17,75%. When the maximum fruit set, average number of seeds per hip, germination rate were obtained from the combination of Pink Akito x Jumilia, the seeds obtained from the Samourai x Jumilia combination didn't show seed germination. As a result of the study, the use of Pink Akito variety as the female parent in breeding programs will increase the success of hybridization in terms of fruit set, seed per hip and germination rate.

Keywords: Cut flower, Hybridization breeding, Polination, Seed, Pollen, Germination

Geliş Tarihi: 02.10.2022, Düzeltme Tarihi: 26.12.2022, Kabul Tarihi: 14.10.2022

Adres: ¹Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü1

Adres: ²Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü2

Adres: ³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü3

E-mail: ezgidogan@bingol.edu.tr

1. Giriş

Güller antik çağlardan günümüze kadar kesme çiçek, iç mekan, dış mekan, peyzaj bitkisi ve esansiyel yağları için yetiştirilmektedir. Hybrit çay gülleri (*Rosa hybrida*) ve Floribunda gülleri 20. yüzyılda en fazla kullanılan gül türleridir. *Rosa* cinsi 200'den fazla tür ve yaklaşık 37.000'den fazla çeşitten oluşmakta ve çeşit sayısı her yıl giderek artış göstermektedir. (Anonymous 2019). Gül türlerinin yaklaşık %20'si kokulu, %50'si az kokulu ve %30'u ise kokusuzdur (Schulz, 2003). Güllerin pazar payını sürdürmesi ve gelişmesi için yeni gül çeşitlerinin piyasaya sunulması zorunludur. Kesme gül çeşitlerinin geliştirilmesinde ve iyileştirilmesinde en fazla kullanılan ıslah yöntemi melezleme ıslahıdır. Modern yaklaşımlarla beraber, kesme gül ıslahında en önemli hedeflerin başında uzun vazo ömrü, gonca büyüklüğü, dal uzunluğu, koku, renk ve verim gelmektedir. Gül ıslahçıları uyumsuzluk problemi olmayan bazı tetraploid güller arasında çok sayıda melezleme gerçekleştirmiştir (Spethmann ve Feuerhahn, 2003). Uyumlu bir çaprazlama için iyi döllenme özelliği gösteren ana ebeveyn ile iyi bir tozlayıcıya ihtiyaç duyulmaktadır. Nitekim melezleme ıslahı fazla emek ve zaman gerektirdiğinden ıslahçılar melezleme programlarına fertilitesi yüksek ebeveynleri dahil ederek başarı oranlarını artırmak istemektedir (Zlesak, 2006; Doğan ve ark., 2020). Gül ıslahında; tozlaşmadan çeşit geliştirmeye kadar çok sayıda aşama olmakla birlikte bunlar arasında ana ebeveynin fertilitesi ve yüksek tohum tutma oranı ile baba ebeveynin yüksek polen canlılık ve çimlenme oranları başarıya ulaşmanın kilit unsurlarıdır. Özellikle *R. hybrida* türüne ait bazı çeşitlerde hem canlı tohum elde edilememekte hem de tohum oluşumu gözlenmemektedir (Nadeem ve ark., 2015). Oysa ki ıslahçılar için en önemli kriter meyve başına oldukça fazla tohum elde ederek varyasyon oluşturmaktadır. Gül ıslahında, ana ebeveynin reseptiv olmama durumu, stil ve stigmadaki uyumluluk engelleri, tohum tutmama, tozlaşma öncesi polen durumu, polen tüpü gelişiminin az olması, ploidi seviyelerindeki farklılıklar, gamet ve zigotlardaki toksisite, embriyoların gelişmemesi ve tohum oluşturmaması en büyük sorunların başında gelmektedir (Gudin ve ark., 1991). Yapılan birçok çalışmada ıslah başarısı baba ebeveyn olarak kullanılan genotipler üzerinden değerlendirilirken, ana ebeveynin melezleme başarısı üzerine etkisinin değerlendirilmesi noktasında sınırlı çalışma bulunmaktadır.

Çalışmada, ana ebeveyn olarak kullanılan *Rosa hybrida L.* türüne ait bazı ticari kesme gül çeşitlerinin meyve oluşumu, meyve başına tohum sayısı, toplam tohum ve tohum çimlenme oranları üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışma, 15 Mayıs 2019 - 30 Mart 2020 tarihleri arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait gül ıslahı serasında yürütülmüştür (Şekil 1). Bitkisel materyal olarak *Rosa hybrida L.* türüne ait ticareti yapılan Samourai, Polar Star, Annakarina, Pink Akito, Lady Rose ve Moonlight kesme gül çeşitleri ana ebeveyn, aynı türe ait Jumilia çeşidi ise baba ebeveyn olarak kullanılmıştır. Jumilia çeşidine ait polenler çalışmanın yürütüldüğü ıslah serasından temin edilmiştir. Çalışma süresince sera içi sıcaklığı 23-30°C, nispi nem ise % 60-70 arasında değişmiştir. Bitkilere damla sulama sistemiyle su ve besin elementleri verilmiş ve fertigasyon bilgisayarıyla otomatik olarak kontrol edilmiştir. Çalışmada kullanılan bitkisel materyallere ait bazı özellikler Çizelge 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Denemenin yürütüldüğü sera.

Çizelge 1. Bitkisel materyallerin özellikleri.

Bitkisel Materyal	Taç Yaprak Sayısı (Adet/Çiçek)	Dişi Organ Sayısı (Adet/Çiçek)	Erkek Organ Sayısı (Adet/Çiçek)	Renk
Samourai	20-40	180	125	Kırmızı
Polar Star	60-65	120-160	150-190	Beyaz
Annakarina	30-45	130-150	70-90	Pembe
Pink Akito	25-30	50-60	210-230	Pembe
Lady Rose	30-40	110-120	120-140	Pembe
Moonlight	30-40	120-150	140-160	Sarı
Jumilia	30-40	90-110	110-130	Bicolor

2.2. Yöntem

2.2.1. Ploidi Seviyelerinin Belirlenmesi

Çalışmada yer alan çeşitlerin çekirdek DNA analizleri taze yaprak dokuları kullanılarak yapılmıştır. Flow sitometri yöntemi kullanılarak yapılan ploidi analizi için ilk olarak çekirdek DNA içerikleri belirlenen bitkiler, daha sonra farklı DNA içeriğine sahip bitkilerden herhangi birinin kromozomlarının sayılması ile bitkilerin DNA içeriği ile kromozom sayısı ilişkilendirilmiş ve ploidi düzeyleri kromozom sayma yöntemi ile de onaylanmıştır (Tuna ve Cebi, 2014).

2.2.2. Polen Canlılık ve Çimlenme Güçleri

Çalışmada tozlayıcı olarak kullanılan Jumilia çeşidine ait çiçekler %50-70 oranında açtığında taç yapraklar uzaklaştırılmış ve anterler alınarak cam kavanozlara konulmuştur. Daha sonra 18 saat süreyle 24°C ve % 60-65 nemde inkübatörde bekletilerek çiçek tozlarının patlamaları sağlanmıştır.

Polen canlılık oranları İKI (potasyum iyodür) testi ile Eti (1991)'ye göre belirlenmiştir. Sayımlar ışık mikroskobu altında yapılmıştır. Çiçek tozu canlılıklarının belirlenmesi amacıyla 5 lamel ve her lamelde 4'er alanda sayım yapılmıştır.

Polen çimlendirme denemelerinde % 20 sakkaroz ve 10 ppm Borik asit katkılı %1'lik agar çözeltilisi ile "petride agar" yöntemi kullanılmıştır. Petrilere alınan ortamlar üzerine çeşide ait polenler üzerine serpilerek 8 saat büyütme kabininde (24°C sıcaklık; % 60-65 nem) inkübe edilmiştir. Polen tüpleri polen çapının en az 1.5 katı uzunluğa ulaştığında, polenler çimlenmiş olarak kabul edilerek bir ışık mikroskobu altında sayımlar yapılmıştır (Giovannini ve ark., 2017; Doğan ve ark., 2020). Çimlendirme denemelerinde 3 petri ve her petride 4'er alanda sayım yapılmıştır.

2.2.3. Tozlama ve F1 Tohumlarının Çimlendirilmesi

Baba ebeveyn olarak kullanılan Jumilia çeşidine ait anterler, tozlama işleminden 1 gün önce toplanarak oda koşullarında patlamaları sağlanmıştır. Ana ebeveyn olarak kullanılan gül çeşitlerinin çiçekleri kendine döllenmeyi önlemek için % 50-60 oranında açtığında taç yapraklar koparılmış ve erkek organlar çiçekten uzaklaştırılarak emaskülasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Ertesi sabah erken saatlerde Jumilia çeşidine ait polenler ana ebeveyn olarak kullanılan bitkilerdeki çiçeklerin dışıcık tepelerine samur fırçayla sürülerek tozlama işlemi yapılmış ve tozlama yapılan çiçeklere etiket asılmıştır. Tozlama işleminden sonra yabancı polen bulaşmasını önlemek amacıyla tozlama yapılan

çiçekler körüklü kese kağıtları ile kapatılmış ve tozlamadan 4 gün sonra örtü kağıtları alınmıştır. Çalışmada 6 kombinasyon oluşturulmuş ve kombinasyon başına 20'şer adet tozlama gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 60 gün içinde meyveler (hip) oluşmaya, 90 gün içinde ise meyveler renklenmeye başlamıştır. Olgunlaşan meyveler (turuncu-kırmızı renkte) kombinasyonlara göre Kasım-Aralık-2019'de hasat edilmiştir. Tohumlar meyvelerden ayıklanarak toplam meyve, meyve tutum oranı (%), toplam tohum sayısı (adet), meyve başına tohum sayısı (adet/ meyve), ortalama meyve (g) ve ortalama tohum ağırlığı (mg) belirlenmiştir. Meyvelerden ayıklanan melez tohumlar soğuk hava deposunda (4°C) 90 gün süreyle soğukta nemli katlamaya tabi tutulmuştur. Soğukta nemli katlanan melez tohumları Mart-2020'de, içerisinde hacimsel olarak eşit oranlarda kokopit ve perlit (1:1, v/v) bulunan ortama ekilerek çimlenme oranları hesaplanmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Ploidi Seviyeleri

Çalışmada tüm ebeveynlerin çekirdek DNA içeriği 2,33 pg/2C ile 3,65 pg/2C arasında değişmiş bu aralıklara sahip tüm genotiplerin ploidi seviyesinin ise tetraploid olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan gül tür ve çeşitlerine ait çekirdek DNA içerikleri.

Çeşitler	DNA (pg/2C)	Ploidi Seviyeleri
Samourai	2,42	2n=4x
Polar Star	2,41	2n=4x
Annakarina	3,65	2n=4x
Pink Akito	2,43	2n=4x
Lady Rose	2,39	2n=4x
Moonlight	2,38	2n=4x
Jumilia	2,33	2n=4x

Çalışmadaki tüm genotiplerin benzer çekirdek DNA içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum, bu çeşitlerin birbirine çok benzer genlere sahip birçok tür ve onların melezlerini içermesinden kaynaklanıyor olmasının (Tuna ve Cabi, 2014) yanında, taksonların evrim sürecindeki iklim ve çevre koşullarının çoğu zaman DNA içeriği üzerinde bir etki göstermemesinden dolayı da ortaya çıkabilir (Rodrigues ve ark., 2018). Ayrıca akraba ilişkisi yüksek olan ebeveynlerle yapılan melezlemelerde ticari olarak istenen özellikleri taşıyan genotipler daha kolay elde edilirken, uyumsuzluk daha fazla gözlemlenebilir (Younis ve ark., 2014). Yapılan çalışmalar sonucunda da *R. hybrida* türüne ait

ticari kesme güllerin çoğunun tetraploid olduğu ve tetraploid güllerin fertilitésinin yüksek olduğu belirtilmiştir (de Vries ve Dubois, 1996; Zlesak, 2006).

3.2. Polen Canlılık ve Çimlenme Gücü

Kimyasal bir yöntem olan İKI testinin sonucuna göre Jumilia çeşidinin, polen canlılık oranı % 40,86 olarak belirlenirken, biyolojik bir yöntem olan 'petride agar' yöntemiyle elde edilen polen çimlenme gücünün ise % 21,56 olduğu saptanmıştır. Farklı bu iki yöntemden elde edilen bu iki sonucun doğrusal olmamasının nedeninin olgunlaşmamış olan polenlerin de kimyasal yöntemle boyanmasından kaynaklı olabileceği gibi (Martins ve ark. 2017) her canlı polenin çimlenme özelliği gösterememesinden de kaynaklanabilir. Nadeem ve ark (2013), çalışmalarındaki baba ebeveynlerin fertillilik düzeylerini şu şekilde derecelendirmişlerdir: % 1-20 arasındakiler steril veya düşük fertil, % 21-60 arasındakiler fertil ve % 61-100 arasındakilerin ise yüksek fertil özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların bu değerlendirmesine göre çalışmamızda kullanılan Jumilia çeşidi fertil özellik göstermektedir.

3.3. Meyve Tutum Oranı, Meyve Başına Düşen Tohum Sayısı ve Tohum Çimlenme Oranı

Çalışmada en yüksek meyve tutum oranı % 80 ile Pink Akito x Jumilia melez kombinasyonundan elde edilirken, bu kombinasyonu % 65 ile Lady Rose x Jumilia izlemiştir. %5 oranla en düşük meyve tutum oranı ise Samourai x Jumilia kombinasyonunda belirlenmiştir. Meyve başına ortalama en yüksek tohum sayısı 20,0 adet ile Pink Akito x Jumilia kombinasyonunda tespit edilmiş, bu kombinasyonu sırasıyla 10,82 adet ile Annakarina x Jumilia ve 10,31 adet tohum ile Lady Rose x Jumilia melez kombinasyonları takip etmiştir. Meyve başına ortalama en az tohum sayısı (6,5 adet) Moonlight x Jumilia kombinasyonunda saptanmıştır (Çizelge 3). Toplam tohum sayısı bakımından en iyi sonuç 320 adet ile Pink Akito x Jumilia kombinasyonunda belirlenirken, bunu 119 adet ile Annakarina x Jumilia kombinasyonu izlemiştir. En düşük toplam tohum sayısı ise 7 adet ile Samourai x Jumilia melezinde tespit edilmiştir. Çalışmada, ortalama meyve ağırlıkları 8,89 gr ile 47,82 gr, ortalama tohum ağırlıkları ise 0,71 mg ile 5,07 mg arasında değişmiştir. Yukarıda belirtilen her iki özellikte en yüksek değerler Pink Akito x Jumilia kombinasyonunda, en düşük değerler ise Samourai x Jumilia kombinasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Tohum çimlenme oranları %8,25 (Lady Rose x Jumilia) ile %32,25 (Pink Akito x Jumilia) arasında değişirken, Samourai x Jumilia kombinasyonundan elde edilen tohumlar çimlenme göstermemiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Melez kombinasyonlarına ait parametreler.

Melez Kombinasyonu		Tozlama Sayısı (Adet)	MS (adet)	MTO (%)	TS (adet)	MBOTS (adet)	OMA (gr)	OTA (mg)	TÇO (%)
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn								
Samourai	Jumilia	20	1	5,00	7	7,00	8,89	0,71	0
Polar Star		20	12	60,00	94	7,83	28,39	4,45	25,15
Annakarina		20	11	55,00	119	10,82	31,96	4,6	15,5
Pink Akito		20	16	80,00	320	20,00	33,38	5,07	32,25
Lady Rose		20	13	65,00	134	10,31	47,82	5,02	8,25
Moonlight		20	4	20,00	26	6,50	23,91	1,31	23,52
Toplam		120	57	47,50	700	10,58	29,09	3,53	17,75

MS: meyve sayısı MTO: meyve tutum oranı, TS: tohum sayısı, MBOTS: meyve başına tohum sayısı, OMA: ortalama meyve ağırlığı, OTA: ortalama tohum sayısı, TÇO: tohum çimlenme oranı

Çalışmada melez kombinasyonlara ait parametreler arasında ilişkiler belirlenmiştir. Korelasyon katsayılarına göre en yüksek ilişkinin ortalama tohum ağırlığı ile ortalama meyve ağırlığı arasında ($r=0.904^*$) olduğu saptanırken, ortama meyve ağırlığı ile meyve tutum arasında ($r=-0,945^{**}$) ve ortalama tohum ağırlığı ile meyve tutum oranı arasında ($r=-0,886^*$) negatif bir korelasyonun olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Melez kombinasyonlarına ait parametreler arasındaki korelasyon.

Parametre	MTO (%)	MBOTS (adet)	OMA (gr)	OTA (mg)	TÇO (%)
MTO (%)	1				
MBOTS (adet)	0,786	1			
OMA (gr)	-0,945**	-0,651	1		
OTA (mg)	-0,886*	-0,719	0,904*	1	
TÇO (%)	0,549	0,587	-0,671	-0,729	1

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Ana ebeveynler genel olarak değerlendirildiğinde, meyve tutma oranı (%80), meyve başına ortalama tohum sayısı (20 adet), ortalama tohum ağırlığı (5,07 mg) bakımından en iyi sonuçlar Pink Akito çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonda görülürken, bu kombinasyonu meyve tutum oranı ve tohum ağırlığı bakımından Lady Rose çeşidinin ana ebeveyn olduğu melez kombinasyonu izlemiştir. En düşük değerler ise Samourai çeşidinin ana ebeveyn olduğu kombinasyondan elde edilmiştir. Çeşitler tohum çimlenme oranı bakımından değerlendirildiğinde, Pink Akito (%32,25) ve ardından sırasıyla Polar Star (25,15) ve Moonlight (23,52) en iyi çimlenme özelliği gösteren ana ebeveynler

olmuştur. Samourai çeşidinin ana ebeveyn olduğu kombinasyondan elde edilen tohumlar çimlenme göstermemiştir.

Çalışmadaki tohum çimlenme oranlarının farklılıkları aken sayısının genotipten genotipe göre farklılık göstermesinden kaynaklanacağı gibi, sert tohum kabuğuna sahip olan güllerin dormansi özelliği göstermesinden de kaynaklı olabilir. Bu özellikler tohumların çimlenmesini engellemekte ve genetik varyasyonu azaltarak başarıyı düşürmektedir (Zlesak, 2006). Ayrıca gül tohumlarının perikarpında bulunan absisik asit (ABA) konsantrasyonu çimlenmeyi engellemektedir (Bo ve ark., 1993). Grossi ve Jay (2002) güllerde tohum çimlenme oranının % 0-100 arasında, Pipino ve ark. (2011) %15.4-37.1 arasında, Abdolmohammadi ve ark. (2014) %0-93.40 arasında, Ueckert (2014) %10.6-62 arasında, değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda çimlenme oranları %0-32,25 arasında olup ilgili araştırmalarla benzer sonuçlar göstermektedir.

Çalışmamızda meyve tutumu, meyve başına tohum sayısı ve ele alınan diğer parametreler geniş bir varyasyon göstermiştir, bu durumun nedeninin ana ebeveyn olarak kullanılan çeşitlerin fertilitelerinin farklılığından, anormal mayotik bölünmelerden, zayıf zigot ve embriyo oluşumlarından, dormansiden, melez kombinasyonlarda uyumsuzluk veya zararlı allellerin birikiminden kaynaklı olabilir. (Anderson ve Byrne, 2007; Doğan, 2022). Love ve ark. (2016), özellikle ana ebeveynlerin reseptivlik ve uyumluluk durumlarının melezleme başarısını oldukça etkilediğini belirtmiştir. Falque ve ark. (1995) dişiçik tepesine sürülen polenlerin miktarı ile meyve tutumu ve tohum sayısı arasında güçlü bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca güllerin stigma çapı ve meyve taşıma kapasitesi ile meyve tutum ve meyve başına ortalama tohum sayısı arasında da paralel bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Atram ve ark., 2015). Doğan (2022) tarafından *R. noisettiana*'nın ana ebeveyn, 10 farklı *R. hybrida* türüne ait güllerin de baba ebeveyn olarak kullanıldığı çalışmada *R. noisettiana*'nın yaklaşık %100 oranında meyve tutumu gerçekleştirdiği ve bu türün ıslah çalışmalarında ana ebeveyn olarak başarılı bir şekilde kullanılabileceğini ve ıslah başarısını önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir. Yine Atram ve ark. (2015), *R. hybrida* türüne ait güllerin kullanıldığı melezleme çalışmasında meyve başına 20 adet ve daha fazla tohum elde edilen ana ebeveynlerin melezleme programlarına dahil edilmesini önermiştir.

4. Sonuçlar

Melezleme ıslahı yöntemiyle kesme gllerin ana ebeveyn olarak kullanımının ıslah performansı üzerine etkisinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, melezleme ıslahı başarısı, oluşturulan kombinasyonlarda kullanılan ana ebeveynlerin fertilitesine bağlı olarak değişim göstermiştir. Pink Akito eřidinin bu çalışmada ana ebeveyn olarak kullanılması meyve tutum, meyve başına tohum sayısı, tohum tutma oranı ve çimlenme oranını arttırmıştır. Ayrıca çalışmada kullanılan Polar Star, Lady Rose, Annakarina eřitlerinin farklı kombinasyonlarda ana ebeveyn olarak kullanılması performanslarının değerlendirilmesi konusunda daha net bilgiler verebilecektir. Samurai eřidi Jumilia eřidi ile uyumlu bir kombinasyon oluşurmamıştır. Bu nedenle ana ebeveyn başarısının farklı tozlayıcı çeşitler kullanılarak yeniden değerlendirilmesi önerilmektedir.

Teřekkür

Çalışmada kullanılan bitkisel materyalin ploidi seviyelerinin belirlenmesinde katkıda bulunan Tekirdaę Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden Prof. Dr. Metin TUNA hocamıza teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abdolmohammadi, M., Kermani, M.J., Zakizadeh, H., & Hamidoghli, Y. (2014). *In vitro* embryo germination and interploidy hybridization of rose (*Rosa sp.*). *Euphytica*, 198(2), 255–264.
- Anonymous (2019). Modern Roses. <https://www.rose.org/modernroses>. Erişim tarihi: 23.08.2019.
- Anderson, N., & Byrne, D. H. (2007). Methods For *Rosa* Germination. *Acta Hortic.* 751:503– 507.
- Atram, V. R., Panchabhai, D. M., Patil, S., & Badge, S. (2015). Crossing Efficiency Studies in Hybrid Tea Rose Varieties. *The Bioscan*. 10(4):2019-2025
- Bo, J., Huiru, D., & Xiahon, Y. (1993). Shortening the hybridization breeding cycle of a rose- a study on mechanisms controlling achene dormancy. International Symposium on Cultivar Improvement of Horticultural Crops Part 3: Flowers, *Acta Horticulturae* 104:40-47.
- De Vries, D. P., & Dubois, L. A. M. (1996). Rose breeding: past, present, prospects. *Acta Horticulture*, 424:241–248.

- Dogan, E., Kazaz, S., Kılıç, T., Dursun, H., Ünsal, H.T., & Uran, M. (2020). A research on Determination of the Performance *Rosa damascena* Mill. as Pollen Source in Rosa Breeding by Hybridization. *Journal of the Faculty of Agriculture. Special Issue* :194-201.
- Doğan, E. (2022). ‘Melezleme yoluyla saksılı minyatür gül ıslahı’. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 264 s. Türkiye.
- 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.
- Falque, M., Vincent, A., Vaissiere, B.E., & Eskes, A.B. (1995). Effect of pollination intensity on fruit and seed set in cacao (*Theobroma cacao* L.). *Sexual Plant Reproduction*, 8(6), 354-360.
- Giovannini, A., Macovei, A., Caser, M., Mansuino, A., Ghione, G.G., Savona, M., Carbonera, D., Scariot, V., & Balestrazzi, A. (2017). Pollen grain preservation and fertility in valuable commercial rose cultivars. *Plants*, 6(17), 1-8.
- Grossi, C., & Jay, M. (2002). Chromosomes Studies of Rose Cultivars: Application into Selection Process. *Acta Botanica Gallica*, 149(4), 405-413.
- Gudin, S., Arene, L., & Bulard, C. (1991). Influence of season on rose pollen quality. *Sex Plant Reprod*, 4:113-117
- Love, J., Graham, S.W., Irwin, J.A., Asthon, P.A., Bretagnolle, F., & Abbott, R.J. (2016). Self-pollination, style length development and seed set in self-compatible Asteraceae: evidence from *Senecio vulgaris* L.. *Plant Ecology & Diversity*, 9(4), 371-379.
- Martins, E. S., Davide, L.M.C., Miranda, G.J., Barizon, J.O., Souza Junior, F., Carvalho, R.P., & Gonçalves, M.C. (2017). In Vitro Pollen Viability of Maize Cultivars at Different Times of Collection. *Ciência Rural*, 47(2): 8p.
- Nadeem, M., Akond, M., Riaz, A., Qasim, M., Younis, A., & Farooq, A. (2013). Pollen morphology and viability relates to seed production in hybrid roses. *Plant Breeding and Seed Science*, 68(1):25-38.
- Nadeem, M., Younis, A., Riaz, A., & Lim, K.B. (2015). Crossability among modern roses and heterosis of quantitative and qualitative traits in hybrids. *Horticulture, Environment and Biotechnology*, 56(4), 487-497.

- Pipino, L., Van Labeke, M.C., Mansuino, A., Scariot, V., Giovannini, A., & Leus, L. (2011). Pollen morphology as fertility predictor in hybrid tea roses. *Euphytica*, 178:203-214.
- Rodrigues, A.B.R., Nietsche, S., Mercadante-Sim es, M.O., Toledo Pereira, M.C., & Ribeiro, L.M. (2018). Climatic seasonality influences the development pollen grains and fruiting in *Annona squamosa*. *Environmental and Experimental Botany*, 150, 240-248.
- Schulz, H. (2003). *Fragrance and Pigments/Odoriferous Substances and Pigments, Encyclopedia of rose science*. Amerika: Elseiver Academic Press.
- Spethmann, W., & Feuerhahn, B. (2003). *Genetics/species crosses: Encyclopedia of rose science*. Academic Pres
- Tuna, M., ve Cabi, E. (2014). *Bazı buğdaygil yem bitkisi türlerine ait populasyonların çekirdek DNA içeriklerinin flow sitometri yöntemiyle belirlenmesi ve ploidy analizi ile tür teşhisinde kullanımı*". <http://acikerisim.nku.edu.tr>, Son Erişim Tarihi: 19.07.2021.
- Ueckert, J.A. (2014). 'Understanding and Manipulating Polyploidy in Garden Roses'. Yüksek Lisans Tezi, Texas A&M Üniversitesi, Bitki Islahı, 92, Amerika
- Younis, A., Hwang, Y., & Lim, K. (2014). Exploitation of induced 2n-gametes for plant breeding. *Plant Cell Rep* 33:215–233.
- Zlesak, D.C. (2006). *Rose. Rosa × hybrida.*, Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century, Amerika: Springer