

## MELEZLEME YOLUYLA GÜL ISLAHI

Soner KAZAZ<sup>1</sup>Mansur Kholmurotov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara/Turkey,  
[skazaz@ankara.edu.tr](mailto:skazaz@ankara.edu.tr)

<sup>2</sup>Toshkent Davlat Agrar Universiteti, Faculty of Forestry and Ornamental Gardening

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7206543>

**Özet.** Dünyada en fazla ticareti yapılan süs bitkilerinden biri güllerdir. Güller süs bitkileri sektörü yanında parfümeri, kozmetik, gıda ve tıbbi amaçlarla da kullanılmaktadır. 2021 yılı verilerine göre dünyada güllerin (saksı gülleri hariç) dış ticaret hacmi 7 milyar 755 milyon 16 bin dolar olup, bunun %95.56'sını kesme güller, %4.44'ünü bahçe (peyzaj) gülleri oluşturmuştur. Ayrıca iç mekana yönelik saksılı güllerin ticareti de son yıllarda hızlı bir gelişim göstermektedir. Melezleme ıslahı yöntemiyle günümüze kadar yıl boyu çiçeklenen, katmerli ve petal sayısı 20 adet üzerinde çok sayıda gül çeşidi geliştirilmiştir. Melezlemede esas olan yüksek düzeyde genotipik varyasyonlar oluşturmaktır. Melezleme genel olarak iki veya daha çok çeşidi birbirleriyle çaprazlayarak değişik özelliklere sahip yeni rekombinantların meydana getirilmesidir. Güllerde melezleme ıslahı başlıca; gen havuzunun oluşturulması, emaskülasyon, tozlama, izolasyon, etiketleme, tohumların hasadı, katlanması ve çimlendirilmesi, ön seleksiyon, A, B ve C klonlarının oluşturulması, çeşit adaylarının belirlenmesi ve tescil aşamalarından oluşmaktadır. Kesme güller ve bahçe güllerinde seleksiyonun ilk aşamasında F1 genotiplerinin yaklaşık %95-98'i elemine edilirken (negatif seleksiyon), %2-5'i ikinci seleksiyon (klonal) aşaması için vegetatif olarak çoğaltılır. Kesme gül ıslahında yeni bir çeşidin geliştirilmesi ortalama 5-6 yıl, bahçe güllerinde ise 8-10 yıl sürmektedir. Bu çalışmada melezleme yöntemiyle gül ıslahı hakkında bilgi verilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Gül, ıslah, melezleme, tohum, polen, çeşit.

## ROSE BREEDING BY CROSSING

**Abstract.** Roses are one of the ornamental plants that are traded the most in the world. Roses are also used in the perfume, cosmetic, food and medical sectors as well as the ornamental plant sector. According to the year 2021 data, the foreign trade volume of roses (excluding pot roses) was 7 billion 755 million 16 thousand dollars and of this volume 95.56% was comprised of cut roses and 4.44% was garden roses. The trade of potted roses for inside venues has also advanced rapidly in recent years. Up to the present day, many varieties of roses that flower all year round, that are double-flowered and have over 20 petals have been developed using the crossbreeding method. The main objective in cross breeding is to form high-level genotyping variations. Crossing is generally crossing two or more varieties with each other to create new recombinants with different characteristics. Rose breeding by crossing in roses is mainly comprised of forming the gene pool, emasculation, pollination, isolation, labelling, harvesting the seeds, stratification and germination, pre-selection, creating the A, B and C clones, determining the variety candidates and the registration steps. While about 95-98% of F1 genotypes are eliminated in the first step of selecting cut roses and garden roses, 2-5% are vegetatively propagated for the clonal stage of the second selection. Improving a new variety in the breeding of cut roses takes on average, about 5-6 years and about 8-10 years in garden roses. Information has been provided in this study about rose breeding by crossing.

**Keywords:** Rose, breeding, crossing, seed, pollen, variety

## 1. GİRİŞ

Uluslararası Ticaret Merkezi (ITC)'nin 2021 yılı verilerine göre dünya süs bitkileri ihracatı 27.779.116 dolar olup, bunun 3.809.185 dolarını diğer bir ifadeyle %13.71'ini tek başına güller (kesme güller; 3.611.752 dolar, bahçe gülleri; 197.433 dolar) oluşturmaktadır (Anonymous, 2022). Dünyada iç mekana yönelik saksılı güllerin ticareti de son yıllarda hızlı bir gelişim göstermektedir, ancak saksılı güllerin ticaretine yönelik veriler oldukça sınırlıdır. Son yıllarda, gül meyveleri de dekoratif görünümüleriyle meyveli dal şeklinde süs bitkileri sektöründe (çelenk ve buketlerde) kullanılmaya başlanmıştır.

Rosaceae familyası *Rosa* cinsi içerisinde yer alan güller farklı şekil, tip, renk ve kokuları ile süs bitkileri sektörü dışında parfümeri, kozmetik, gıda ve tıp sektörlerinde de yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Dünyada her yıl park, bahçe ve saksılara milyonlarca adet gül bitkisi dikilirken, seralarda ve açık alanda toprakta ve topraksız tarımda yetiştirilen milyarlarca adet kesme gül çiçeğinin de ticareti yapılmaktadır.

Anavatanı Kuzey Yarımküre olan güller Asya, Avrupa, Ortadoğu ve Kuzey Amerika'da doğal olarak yayılış gösterirler (Nilsson, 1997; Zlesak 2007). *Rosa* cinsindeki taksonomik zorluklardan dolayı, bu cins içerisinde net olmamakla birlikte 150-250 adet arasında gül türünün olduğu belirtilmiştir (Phillips ve Rix, 1988; Ross, 1991). 18. yüzyıla kadar doğada güllerin açık tozlanması ile geniş bir varyasyon oluşmuş ve bu döneme kadar bu güller arasından beğenilmeyenleri elemine edilmiş ve beğenilenleri çoğaltılarak günümüze kadar varlıkları sürdürülmüştür. 18. yüzyıldan itibaren günümüze kadar ise farklı ıslah yöntemleri ile geliştirilmiş 37.000'den fazla gül çeşidinin olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2019).

Dünyada güllerde en yaygın olan ve kabul gören sınıflandırma Amerikan Gül Derneği (American Rose Society; ARS) tarafından yapılan ve Dünya Gül Dernekleri Federasyonu (World Federation of Rose Societies; WFRS) tarafından da onaylanan sınıflandırma olup bu sınıflandırmaya göre güller; yabani güller, eski bahçe gülleri ve modern güller olmak üzere 3 sınıfa ayrılır. Yılda sadece bir kez çiçek açan ve 60 cm'den 6 m'ye kadar boylanabilen yabani güller dünyada 'wild roses' ve 'species roses' isimleriyle bilinmektedir. Yabani güller genellikle yalınkat olup, 4-8 adet petale sahiptirler (Cairns, 2003; Anonymous, 2012). 1867 yılında geliştirilen 'La France' isimli ilk melez çay gülü çeşidinden önce var olan gül tipleri eski bahçe gülü (old garden roses) olarak tanımlanır. 1867 yılında Fransız ıslahçı Guillot tarafından geliştirilen ilk melez çay gülünden (La France) itibaren günümüze kadar geliştirilen güller ise 'modern güller' olarak adlandırılmaktadır (Cairns, 2003; Anonymous, 2012). Eski bahçe güllerinin bazıları yılda bir kez çiçek açarken bazıları ise birden fazla çiçek açma özelliğine sahiptir. Modern güller ise bir sezonda birden fazla çiçek açma özelliğine sahiptirler.

Modern bahçe gülleri 18. ve 19. yüzyıllarda Avrupa gülleri [(*Rosa gallica* L., *R. centifolia* L., *R. multiflora* Thunb. ex Murr., *Rosa moschata* Herm., *R. canina* L., *R. alba* L., *R. phoenicia* ve *R. damascena* Mill.)] ile Çin güllerinin [(*Rosa chinensis* Jacq., *R. indica* Thory, *R. gigantea* Colett ex Crep. ve *R. odorata* Andr.)] melezlenmesi ile geliştirilmiş olup (Nakamura, 1987; Gudin, 2000) günümüzde ticari olarak yetiştirilen modern gül çeşitlerinin çoğunluğu türler arası melezlemelerden elde edilmiştir (Gudin, 2000; Zhang, 2003). Yeni şekil, tip ve renkte gül çeşitlerinin geliştirilmesinde geçmişten günümüze kadar ağırlıklı olarak melezleme ve mutasyon

ıslahı yöntemleri kullanılmıştır. Özellikle kesme güller ve bahçe güllerinde daha fazla genetik varyasyon oluşturmaları ve daha başarılı sonuçlar elde edilmesi nedeniyle melezleme ıslahı daha yaygın olarak kullanılmaktadır (de Vries vd., 2000; Ahloowalia ve Maluszynski, 2001; Gudin, 2001).

Güllerde temel kromozom sayısı 7 olup, ploidi seviyesi diploid ( $2n=2x=14$ )'den oktaploid ( $2n=8x=56$ )'e kadar değişmektedir (Byrne ve Crane, 2003; Jian ve ark., 2010; Leus ve ark., 2018). Ayrıca son yıllarda dekaploid ( $2n=10x=70$ ) yabani bir gül türünün (*R. praelucens* Byhouwer) olduğu da bildirilmiştir (Jian ve ark., 2010). Ticari kesme gül çeşitlerinin neredeyse tamamı ile bahçe güllerinin büyük çoğunluğu tetraploid yapıda olup, sadece bir kısmı diploid ve triploid yapıdadır. Gül türlerinin neredeyse tamamı erselik çiçek yapısına sahip olmakla birlikte *R. setigera* Michx. türünün dioik olduğu rapor edilmiştir (MacPhail ve Kevan 2009).

## 2. MELEZLEME YOLUYLA GÜL ISLAHI AŞAMALARI

**2.1. Gen Havuzunun Oluşturulması:** Melezleme yoluyla gül ıslahında ıslah amaçları belirlendikten sonra öncelikle ebeveynler seçilir ve ebeveynlerin fenotipik özellikleri kaydedilir. Daha sonra ıslah amaçlarına uygun olarak belirlenen ebeveynlerin fertiliteleri, polen canlılıkları, uyumsuzluk durumları, meyvedeki tohum adetleri ve tohum çimlenme oranları gibi bilgiler dikkate alınarak melez kombinasyonları oluşturulur.

**2.2. Emaskülasyon ve Polen Alma:** Diploid güllerin çoğu kendine uyumsuz iken, tetraploid güller kendine döllenir (Crespel ve Mouchotte, 2003). Bu nedenle melezlemelerden önce kendine tozlanmayı önlemek amacıyla ana ebeveyn olarak seçilen genotiplerin çiçekleri 1/2-1/3 oranında açtığında (Crespel ve Mouchotte, 2003; Chimonidou ve ark., 2007) kendine döllenmeyi önlemek amacıyla önce petalleri elle koparılıp uzaklaştırılır, ardından polen salınımından önce (çiçek tozu keseleri patlamadan) pens yardımıyla ve/veya elle anterleri (çiçek tozu kesesi, erkek organlar) çiçekten uzaklaştırılır. Bu işlem emaskülasyon olarak adlandırılır.

Baba ebeveyn olarak kullanılacak çiçeklerin polenleri ise, çiçekler 1/2-1/3'ü açtığında petallerin tamamı elle uzaklaştırıldıktan sonra anterler pens yardımıyla alınır ve cam petri kutularına veya cam şişelere konulur. Polen konulan cam petri veya cam şişelerin üzeri nemin artmaması amacıyla açık tutulur. Melezlemelerden önce çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının belirlenmesi melezleme başarısını artırır.

**2.3. Tozlama, İzolasyon ve Etiketleme:** Baba ebeveynlerden alınan polenlerin olgunlaşmış dağılmasını sağlamak amacıyla polenler 24°C sıcaklık ve %60-65 nem içeren koşullarda bir gece bekletilir (de Vries ve Dubois, 1988; Crespel ve Mouchotte, 2003; Spethmann ve Feuerhahn, 2003; Chimonidou vd., 2007). Polenler taze olarak kullanılacak ise, olgunlaşmanın ve polen salınımının sağlanması için tozlama işleminden 12-24 saat önce toplanması gerekir. Bazı çeşitlerin polenleri kısa sürede olgunlaşmış dağılırken, bazılarında bu süreç daha uzun sürebilmektedir (Gülbağ ve ark., 2021). Bir hafta içinde kullanılacak polenler cam petri veya cam şişelere konulduktan sonra alüminyum folyo ile kapatılarak, +4°C'de muhafaza edilebilir. Ancak gül polenleri taze olarak kullanılmayacak ise polenlerin donmaya yakın veya altındaki sıcaklıklarda muhafaza edilmesi gerekir. Gül polenleri -20°C'de 3 aya kadar (Macovei ve ark., 2016), -80°C'de ise bir yıla kadar (Zlesak, 2007) depolanabilir, ancak depolama süresine bağlı olarak polenlerin canlılık ve çimlenme oranları azalmaktadır. Donma noktasının altındaki sıcaklıklarda muhafaza edilen polenler öncelikle +4°C'de 4 saat bekletildikten sonra tozlama işleminde kullanılmalıdır. Gül

ıslahçıları gül polenlerini, polenler alındıktan sonra genellikle bir gece (12 saat) bekletip kullanmayı tercih ederler.

Polenler alınıp polen salınımı gerçekleştirildikten sonra polenler ana ebeveyn olarak kullanılan bitkilerin çiçeklerinin dişicik tepelerine samur fırça yardımıyla sürülerek tozlama işlemi gerçekleştirilir. Tozlama işleminin sabah erken saatlerde yapılması başarıyı artırmaktadır. Bununla birlikte bazı ıslahçılar tozlama işlemini çeşit ve hava koşullarına bağlı olarak öğlen, bazıları ise akşama doğru yapmaktadırlar. Akdeniz ülkelerinde güllerde döllenme için en uygun zaman mayıs-haziran aylarıdır (Chaanin, 2003; Crespel ve Mouchotte, 2003; Gülbağ ve ark., 2021). Güllerde genellikle çiçek başına bir kez tozlama yapılır, ancak emaskülasyondan sonra aynı çiçeğe 1-4 gün arasında en az iki kez tozlamadan yapılması durumunda meyve başına tohum sayısının arttığı bildirilmiştir (de Vries ve Dubois 1983; Crespel ve Mouchotte, 2003). Güllerde tozlanma doğal koşullarda böcekler ve rüzgar vasıtasıyla gerçekleşir. Serada gerek kesme güller gerekse saksılı (iç mekan) güllerde melezlemeler kontrollü koşullarda gerçekleştirildiğinden emaskülasyon işleminden sonra çiçekler genellikle izole edilmez. Ancak bazı ıslahçı firmalar tozlama sonrası stigmanın güneş ışınlarından kurummasını önlemek amacıyla izolasyon yaparlar. Melezlemelerde dalın ucundaki tepe tomurcuklarının renk gösterdiğinde elle koparılıp uzaklaştırılması ve tozlamaların sadece koltuk tomurcuklarından süren sürgünlerde oluşan çiçeklerde yapılması tozlama başarısını artırmaktadır (Kazaz, 2020).

Bahçe güllerinde açıkta tarla koşullarında yapılan melezlemelerde hem emaskülasyon hem de tozlama işleminden sonra yabancı tozlanmayı önlemek için genellikle beyaz renkli kağıt keseler ile çiçekler izole edilir. Tozlamadan 4 gün sonra izolasyon kaldırılır. Güllerde tozlama işlemi emaskülasyonun ardından hemen yapılabilirdiği gibi, stigmada yapışkan salgı oluşuncaya kadar bir gün veya daha sonra da yapılabilir. Bununla birlikte tozlama işlemi genellikle emaskülasyondan bir gün sonra (stigma yapışkan salgı oluşturduğunda) yapılmaktadır. Tozlama işleminin ardından çiçek sapına, üzerinde ana ve baba ebeveyn adı/kodu, kombinasyon numarası ve tozlama tarihini içeren etiket asılır. Tozlama başarılı olursa, 2-3 hafta içinde meyve oluşmaya başlar (Crespel ve Mouchotte, 2003; Gülbağ ve ark., 2021).

**2.4. Tohum Hasadı:** Güllerde tozlanmadan sonra meyveler, genotip, çevre ve bitkilerin bakım koşullarına bağlı olarak genellikle 3-5 ay sonra olgunlaşır (Zlesak, 2007). Olgunlaşan meyvelerde renk yeşilden turuncu-kırmızı renge döner (Crespel ve Mouchotte, 2003; Mercurio, 2007). Bazı ıslahçılar melezlenen güllerde meyve hasadını meyvenin renk değiştirmeye başladığı dönemde yapmayı tercih ederken (olgunlaşan meyvelerde büyüme engelleyici maddelerin birikiminden kaçınmak için), bazıları da meyve renginin tamamen değiştiği ancak henüz yumuşamanın başlamadığı dönemde yapmayı tercih ederler (Gülbağ ve ark., 2021).

Hasat edilen meyvelerde tohumların meyveden ayıklanması çoğunlukla elle yapılır, ancak çok fazla melezlemenin yapıp çok sayıda tohumun elde edildiği durumlarda bıçakları köreltilmiş blenderler ile de bu işlem yapılabilir (Zlesak, 2007). Tohumların fazla kurutulması çimlenmeyi düşürdüğünden dolayı meyvelerden ayıklanan tohumların fazla kurutulmaması gerekir. Meyvedeki tohum sayısı, ebeveynlerin genetik yapısı ve çevre koşullarına bağlı olarak genellikle 0-50 adet arasında değişirken (Zlesak, 2007; Gülbağ ve ark., 2021) bazı kombinasyonlarda meyve başına 100 adet üzerinde tohum oluşabilmektedir. Tozlama zamanı, tozlama şekli ve sayısı, polen canlılık ve çimlenme oranları da meyve başına tohum sayısını etkilemektedir. Bahçe

güllerinde meyve başına tohum sayısının 2.0-57.57 adet, kesme güllerde ise 2.17-59.47 adet arasında değiştiği bildirilmiştir (Gülbağ ve ark., 2021).

**2.5. Tohumların Katlanması ve Çimlendirilmesi:** Gül tohumlarında dormansi mevcut olup, dormansinin tohum kabuğundaki inhibitörler ve sert tohum kabuğunun mekanik direncinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Dormansiyi kırmak için ise sıcak ve soğuk katlama işlemleri uygulanır (Hartmann ve ark., 2002). Dormansinin derecesi genotip, tohum oluşumu sırasındaki sıcaklık, hasat zamanındaki meyve ve tohumun olgunluğu ile katlama süresi ve sıcaklığına bağlı olarak değişir (Semeniuk ve Stewart, 1962; Gudın ve ark., 1990). Gülerde dormansinin derecesi doğal türlerde ve melez güllerde farklılık gösterir. Doğal türlerin tohumları, melez güllerin tohumlarına göre daha güçlü dormansiye sahiptir (Werlemark ve ark., 1995; Alp ve ark., 2009). Birçok bitki türünde olduğu gibi güllerde de çimlenme engelleyici hormon absisik asit (ABA)'tır (Hartmann ve ark., 2002). Düşük sıcaklıkların, tohumlardaki ABA içeriğini azalttığı düşünülmektedir. Benzer şekilde, sıcaklık değişiklikleri de ABA içeriğini azaltabilir. Bu nedenle, soğuk katlama (nemli veya kuru) yapılmadan önce 20°C'de sıcak katlama yapılması tavsiye edilmektedir (Werlemark ve ark., 1995; Alp ve ark., 2009; Gülbağ ve ark., 2021). Tohumdaki ABA içeriğini azaltmak için en yaygın kullanılan yöntem; 20°C'de 4-12 hafta sıcak katlamanın ardından 2-5°C'de 6-12 hafta soğuk katlama (nemli veya kuru) işleminin yapılmasıdır (Densmore ve Zasada, 1977; Werlemark ve ark., 1995; Alp ve ark., 2009). Soğukta katlamada genellikle soğukta nemli katlama kullanılır. Soğukta nemli katlama işlemi nemli kum, torf, perlit, kağıt vb. ortam/lar içerisinde gerçekleştirilir. Tohumların sıcak ve/veya soğukta katlanması, tohum ekiminden önce nemli ortam bulunan kaplarda ya da tohum ekiminden sonra serada yapılabilir. Tohum ekiminden önce kaplarda yapılan katlama ile sıcaklık daha hassas kontrol edilirken, aynı zamanda sera alanından ve yakıt maliyetinden tasarruf sağlanabilmektedir (Zlesak, 2007). Katlama işleminden sonra dormansisi giderilen tohumlarda en uygun çimlenme sıcaklığı 13-21°C'dir (Semeniuk ve Stewart, 1962; Gülbağ ve ark., 2021). Tohumlar, tohum hacminin 1-3 katı kadar derinliğe ekilmeli ve üzerlerine kapak materyali atılmalıdır.

Melez tohumlarda çimlenme üniform olmayıp genellikle %50'nin altındadır (Gudın, 2003; Ueda, 2003; Anderson ve Byrne, 2007; Zlesak, 2007). Kesme güller ve bahçe gülleri arasında melez tohumların çimlenme oranı açısından önemli bir farklılık yoktur (Pipino ve ark., 2011). Melez bahçe güllerinde tohum çimlenme oranının %13.55, kesme güllerde ise %13.71-14.61 olduğunu ve bu oranların ebeveyn ve kombinasyonlara bağlı olarak %80.0'e kadar çıkabileceği belirtilmiştir (Gülbağ ve ark., 2021). Hollanda ve Almanya'daki gül ıslah firmaları meyveleri hasat edip tohumları ayıkladıktan sonra, melez tohumlara sıcak katlama uygulamadan 2-5°C'de 8-10 hafta sadece soğukta nemli katlama işlemi uygulamaktadırlar. Tohumlar ekildikten sonra çimlenme ve çıkış oranı, çevre koşulları (su, sıcaklık vb.) ve melez kombinasyonlarına göre 7-30 gün arasında sürmektedir (Gülbağ ve ark., 2021). Toprak yüzeyine çıkan melez bireyler yine çevre koşulları ve melez kombinasyonlarına göre 35-60 gün arasında çiçek açarlar (Kazaz, 2020).

**2.6. Ön Seleksiyon:** Melez tohumların ekilmesi ve çimlendirilmesinden sonra elde edilen F1 genotipleri (melez bireyler) hataları en aza indirmek için genellikle ilk iki çiçeklenme döneminde, çiçek ve morfolojik özelliklerine göre ön seleksiyona tabi tutulur. Güllerde (kesme çiçek, iç mekan ve bahçe gülleri, anaçlık güller ve endüstriyel güller) ön seleksiyon kriterleri ıslah amaçlarına göre farklılık gösterir. Çiçeklenme döneminde çiçek özelliklerine (çiçek tipi ve şekli, çiçek rengi, petal sayısı, petallerde dalgalanma, koku vb.) göre şiddetli bir seleksiyon



gerçekleştirilir ve ıslah amacına uymayan genotipler elenir (negatif seleksiyon) (Gülbağ ve ark., 2021). Ön seleksiyon aşamasında bitkilerin gelişme (zayıf ve biçimsiz gelişme) ve hastalık durumları da dikkate alınır. Ticari ıslah programlarında ilk çiçeklenme döneminde melez bireylerin çoğunlukla %75-95'i elenir (Zlesak, 2007). Ön seleksiyonla seçilen F1 genotiplerinde, her genotipten en az 3 adet vejetatif (aşı/çelik) yöntemle çoğaltılır.

Ön seleksiyonla seçilip çoğaltılan melez bireylerin, ıslah kriterleri açısından açıkta tarla koşulları (dış mekân ve endüstriyel güller) ve sera koşullarındaki (kesme ve saksılı güller) performansları bir anaç üzerine aşılanarak veya kendi kökleri üzerinde belirlenerek ara seleksiyon yapılır. Ara seleksiyonda melez bireyler kullanım amacına (kesme çiçek, bahçe gülü, iç mekan, anaçlık ve endüstriyel) göre; gonca tipi ve şekli, çiçek sapı uzunluğu ve kalınlığı, bitki büyüme şekli ve kuvveti, yaprak rengi ve büyüklüğü, vazo ömrü, verim, hastalık ve zararlılara tolerans, koku, dikenlilik, dal başına çiçek sayısı, sıcak ve soğuklara tolerans, düşük ışık koşullarında çiçeklenme, yüksek ışığa tolerans vb. kriterler esas alınarak seleksiyon yapılır. Ara seleksiyon, her genotipten en az 3 bitkide (gül tiplerine göre farklılık gösterir) 2 yıl süreyle yapılır ve ıslah amaçları doğrultusunda genotiplerin %10'nun seçilmesi beklenir. Ara seleksiyonda bitkiler genellikle görsel skala (1-5) (1: çok kötü kalite, 5: mükemmel kalite) esas alınarak değerlendirilir ve seçilen genotipler her genotipten en az 50 adet olacak şekilde klonal olarak (aşı/çelik) çoğaltılır. Seçilen elit bitkiler bu aşamadan sonra farklı iklim koşullarında hem morfolojik ve fizyolojik hem de diğer özellikler bakımından yoğun olarak değerlendirmeye tabi tutulur. Bu değerlendirmelerde elit genotipler hem kendi arasında hem de şahit (referans) çeşitler ile karşılaştırılır. Üstün performansı sahip genotip/ler için tescil ve Bitki Islahçı Hakları işlemlerine başvurulur (Gülbağ ve ark., 2021). Kesme gül ıslahında yeni bir çeşidin geliştirilmesi ortalama 5-6 yıl, bahçe güllerinde ise 8-10 yıl sürmektedir.

Modern gül çeşitleri için tescil ve ıslahçı hakkı koruma işlemleri UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kataloğunda tanımlanmış morfolojik ve fizyolojik karakterlere göre yapılır. Test edilen çeşit sayısının artması ve çeşitler arasındaki genetik uzaklığın azalması nedeniyle, bu klasik yöntemin etkinliği giderek azalmaktadır. Bu nedenle günümüzde çeşitlerin tanımlanmasında, moleküler belirleyiciler ve bitkilerin DNA parmak izlerinden yoğun olarak yararlanılmaya başlanmıştır (Gülbağ ve ark., 2021).

### **3. SONUÇ**

Güller farklı şekil, tip, renk ve kokuları ile süs bitkileri sektörü dışında parfümeri, kozmetik, gıda ve tıp sektörlerinde de yaygın olarak kullanılır. Kesme çiçek ve saksılı süs bitkisi olan güllerin yıl boyu üretilebilmesi, bahçe güllerinin ise dünyada hemen hemen bütün ılıman iklim ve subtropikal iklim bölgelerinde yetiştirilebilmesi gülleri süs bitkileri sektöründe en önemli türlerden biri konumuna getirmiştir. Günümüze kadar yaklaşık 37.000 adet gül çeşidi geliştirilmiş olup bunların büyük çoğunluğu türler arası melezleme yoluyla elde edilmiştir. Özellikle kesme güller ve bahçe güllerinde daha fazla genetik varyasyon oluşturmaya ve daha başarılı sonuçlar elde edilmesi nedeniyle melezleme ıslahı daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Güllerde melezleme ıslahı başlıca; gen havuzunun oluşturulması, emaskülasyon, tozlama, izolasyon, etiketleme, tohumların hasadı, katlanması ve çimlendirilmesi, ön seleksiyon, A, B ve C klonlarının oluşturulması, çeşit adaylarının belirlenmesi ve tescil aşamalarından oluşmaktadır.

Kesme gül ıslahında yeni bir çeşidin geliştirilmesi ortalama 5-6 yıl, bahçe güllerinde ise 8-10 yıl sürmektedir. Gül ıslahçısı gül ıslahında önceden görülen ve öngörülemeyen birçok zorluğu

aşmak zorunda olup dünyada sürekli değişen üretici ve tüketici taleplerini takip ederek hem ıslah stratejilerini hem de kendisini sürekli güncellemelidir.

## REFERENCES

1. Ahloowalia, B.S., Maluszynski, M., 2001. Induced mutations-a new paradigm in plant breeding. *Euphytica*, 118(2):167-173.
2. Alp, Ş., Çelik, F., Türkolu, N., Karagöz, S., 2009. The effects of different warm stratification periods on the seed germination of some *Rosa* taxa. *African Journal of Biotechnology* 8(21):5838-5841.
3. Anderson, N., Byrne, D.H., 2007. Methods for rosa germination. *Acta Horticulturae* 751:503-507.
4. Anonymous, 2012. Guidelines and Rules For Judging Roses. The Official American Rose Society Horticulture Judges Handbook. 130p, Louisiana, USA.
5. Anonymous, 2019. Modern roses. Web sitesi: <https://modernroses.rose.org>.
6. Byrne, D.H., Crane, Y.M., 2003. Meiosis. p. 273-279. In: A.V. Roberts, T. Debener ve S. Gudin (eds.). *Encyclopedia of Rose Science*. Elsevier, Oxford, UK.
7. Cairns, T., 2003. Horticultural classification schemes. In: Roberts, AV, Debener, T, Gudin S (editors). *Encyclopedia of Rose Science*, Volume 1, Elsevier, pp. 117-124.
8. Chaanin, A., 2003. Breeding/selection strategies for cut roses. In: Roberts, Debener, Gudin (eds) *Encyclopedia of Rose Science*. Elsevier, Academic Press, Oxford.
9. Chimonidou, D., Bolla, A., Pitta, C., Vassiliou, L., Kyriakou, G., Put, H.M.C., 2007. Is it possible to transfer aroma from *Rosa damascena* to hybrid tea rose cultivars by hybridisation?. *Acta Hort.*, 751:299-304.
10. Crespel, L., Mouchotte, J., 2003. Methods of cross breeding, In: *Encyclopedia of rose science*. Roberts, A.V., Debener, T. ve Gudin, S. (eds), Elsevier Academic Press, p:30-33.
11. Densmore, R., Zasada, J.C., 1977. Germination requirements of Alaskan *Rosa acicularis*. *The Canadian Field-Naturalist*, 91:58-62.
12. de Vries, D.P., Dubois, L.A.M., 1983. Pollen and pollination experiments. X. The effect of repeated pollination on fruit- and seed set in crosses between the hybrid tea-rose cvs. Sonia and Ilona, *Euphytica*, 32(3):685-689.
13. De Vries, D.P., Dubois, L.A.M., 1988. Factors affecting and seed in the hybrid tea\_rose 'Sonia'. *Acta Hort.* 226:223-230.
14. de Vries, D.P., Dubois, L.A.M., Darliah, M.A., Sutater, T., 2000. Breeding cut roses for the tropical highland. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 14(2):22-27.
15. Gudin, S., 2000. Rose: Genetics and Breeding. Chapter 17. In: J Janick, ed. *Plant breeding reviews*, Volume 17. John Wiley & Sons, Inc. pp 159-189.
16. Gudin, S., 2001. Rose breeding technologies. *Acta Horticulturae*. 547:23-33.
17. Gudin, S., 2003. Breeding/overview. In: *Encyclopedia of rose science*. Roberts A.V., Debener T. & Gudin S. (Eds.) Elsevier, Academic Press, Oxford.
18. Gudin, S., Arene, L., Chavagnat, A., Bulard, C., 1990. Influence of endocarp thickness on rose achene germination: genetic and environmental factors, *Hort Science*, 25:786-788.
19. Gülbağ, F., Erken, S., Kazaz, S., 2021. Gül. In: *Süs Bitkileri ve Islahı (Türler)*. Kazaz, S., Mendi N.Y.Y (eds). Gece Kitaplığı, Birinci basım, 639s. ISBN 978-625-7478-50-2. Türkiye.

20. Hartmann, H.T., Kester, D.E, Davies, Jr. F.T., Geneve, R.L., 2002. Plant propagation, principles and practices. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
21. Jian, H.Y., Zhang, H., Tang, K.X., Li, S.F., Wang, Q.G., 2010. Decaploidy in *Rosa praelucens* Byhouwer (Rosaceae) endemic to Zhongdian plateau, Yunnan, China. *Caryology*, 63:162-167.
22. Kazaz, S., 2020. Süs bitkileri yetiştiriciliği ders notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara.
23. Leus, L., Laere, K.V., Riek, J.D., Huylenbroeck, J.V., 2018. Rose. Chapter 27, J. Van Huylenbroeck (ed.), *Ornamental Crops, Handbook of Plant Breeding* 11:719-767.
24. Macovei, A., Caser, M., Dona, M., Valassi, A., Giovannini, A., Carbonera, D., Scariot, V., Balestrazzi, A., 2016. Prolonged cold storage affects pollen viability and germination along with hydrogen peroxide and nitric oxide content in *Rosa hybrida*. *Not Bot Horti Agrobi*, 44(1):6-10.
25. MacPhail, J.V., Kevan, P.G., 2009. Review of the breeding systems of wild roses (*Rosa* spp.). *Floriculture and Ornamental Biotechnology*, 3(1):1-13.
26. Mercurio, G., 2007. Cut rose cultivation around the world. First Edition, 256p, Schreurs, The Netherlands.
27. Nakamura, S., 1987. Scent and component analysis of the hybrid tea rose. *Perfum. and Flavor.*, 12(4):43-45.
28. Nilsson, O., 1997. Rosa. In: Davis P.H. (ed), *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Vol.4, Edinburgh University Press, Edinburgh, pp. 106-128.
29. Phillips, R., Rix, M., 1993. The quest for the rose, London.
30. 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(2):203-214.
31. Ross, D., 1991. The Ross guide to rose growing. Lothian Publishing Company Pty Ltd Port Melbourne, Victoria.
32. Semeniuk, P., Stewart, R.N., 1962. Temperature reversal of after-ripening of rose seeds, *Proceedings of the American Society of Horticultural Science*, 80:615-621.
33. Spethmann, W., Feuerhahn, B., 2003. Species crosses. In: AV Roberts, T Debener, S Gudin, eds. *Encyclopedia of Rose Science*, Volume 1. Elsevier pp 299-312. Svejda F. (1979). Inheritance of winterhardiness in roses. *Euphytica*, 28:309-314.
34. Ueda, Y., 2003. Seed maturation and germination. In: AV Roberts, T Debener, S Gudin, eds. *Encyclopedia of Rose Science*, Volume 2. Elsevier, pp623-626.
35. Werlemark, G., Carlson-Nilsson, U., Ugglä, M., Nybom, H., 1995. Effects of temperature treatments on seedling emergence in dogroses, *Rosa* sect. *Caninae* (L). *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*, 45:278-282.
36. Zhang, L., 2003. Genetic linkage mapping in tetraploid and diploid rose. Dissertation. Clemson University, USA.
37. Zlesak, D.C., 2007. *Rosa x hybrida* N.O. Anderson (ed.), *Flower Breeding and Genetics*, 695-740. 2007 Springer.