ANKARA ÜNİVERİSTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

KESME GÜLLERE MELEZLEME YOLU İLE KOKU ÖZELLİĞİNİN AKTARILMASI VE KOKU BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ

Şüheda Basire AKÇA YILMAZ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2023

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

KESME GÜLLERE MELEZLEME YOLU İLE KOKU ÖZELLİĞİNİN AKTARILMASI VE KOKU BİLEŞENLERİNİN BELİRLENMESİ

Şüheda Basire AKÇA YILMAZ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Soner KAZAZ

Çalışma, kesme güllere melezleme ıslahı yolu ile koku özelliğinin aktarılması ve koku bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla 2021-2023 yılları arasında yürütülmüştür. Melezleme çalışmalarında ana ebeveyn olarak 7 adet kokusuz ticari kesme gül çeşidi (Avalanche, Sweet Avalanche, Magnum, Tineke, Ever Red, Black Baccara, First Red) ve Ankara Üniversitesi'nde kesme gül ıslah çalışmaları kapsamında geliştirilen bir adet ümitvar gül genotipi (8x105-5-16) kullanılmıştır. Baba ebeveyn olarak, bir adet Eski Bahçe Gülü (*Rosa centifolia*), üç adet kokulu ticari gül genotipi (Harmonie, Lady Rose, Speelwark) ve yine Ankara Üniversitesi'nde geliştirilen iki farklı pembe renkli kokulu ümitvar gül genotipi (37x96-5-16, 43x22-4-17) kullanılmıştır. Çalışmada 33 farklı melez kombinasyonu oluşturulmuş ve 567 adet melezleme yapılmıştır. Melezlemeler sonucunda 266 adet meyve ve 4396 adet tohum elde edilmiştir. Melez kombinasyonları arasında meyve başına ortalama tohum sayısının 15.09 adet, F1 tohumlarının ortalama çimlenme oranının ise %20.51 olduğu saptanmıştır. Meyve başına en yüksek ortalama tohum sayısı (29.42 adet) Tineke x Harmonie melez kombinasyonundan elde edilmiştir. F_1 tohumlarının çimlendirilmesi sonucu toplam 562 adet melez birey elde edilmiştir. F_1 genotiplerinde ön seleksiyon yapılmış ve tekrarlı çiçeklenme özelliği gösteren ve kokulu olan genotipler çoğaltılarak A klonları (87 genotip) oluşturulmuştur. A klonları; koku, petal sayısı, çiçek sapı uzunluğu, gonca uzunluğu ve vazo ömrü özellikleri esas alınarak Tartılı Derecelendirme yöntemine tabi tutulmuştur. A klonlarında tartılı derecelendirme yöntemi sonucunda 'çok iyi' (3 adet) ve 'iyi' (8 adet) sınıfına giren toplam 11 adet genotip ümitvar olarak seçilmiştir. Ümitvar genotiplerde koku bileşenleri sayısı 41 ile 73 adet arasında değişmiştir.

Aralık 2023, 243 sayfa

Anahtar Kelimeler: Islah, tozlama, gül, kesme çiçek, koku, uçucu bileşen, polen

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

TRANSFERRING SCENT CHARACTER TO CUT ROSES BY CROSS-BREEDING AND DETERMINATION OF SCENT COMPONENTS

Şüheda Basire AKÇA YILMAZ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Soner KAZAZ

The study was carried out between 2021 and 2023 with the aim of transferring the scent characteristics to cut roses by cross breeding and determining the scent components. In hybridization processes, 7 scentless commercial cut rose varieties (Avalanche, Sweet Avalanche, Magnum, Tineke, Ever Red, Black Baccara, First Red) and one promising rose genotype (8x105-5-16) developed within the scope of cut rose breeding studies at Ankara University were used as the female parents. As male parents, one old garden rose (*Rosa centifolia*), three scented commercial varieties (Harmonie, Lady Rose, Speelwark) and two different pink-colored scented promising rose genotypes (37x96-5-16, 43x22-4-17) developed at Ankara University. Totally, 33 different hybrid combinations were created, and 567 hybridizations were obtained. As a result of hybridization, 266 fruits and 4396 seeds were acquired. Among the hybrid combinations, the average number of seeds per fruit was 15.09, and the average seed germination rate was 20.51%. The highest average number of seeds per fruit (29.42 number) was obtained from the Tineke x Harmonie hybrid combination. A total of 562 hybrid plants were obtained as a result of germination of F_1 seeds. Pre-selection was made on F_1 genotypes and A clones (87 genotypes) were created by propagation of the genotypes that showed recurrent blooming and scent characteristics. A clones were subjected to the weighted scoring method based on scent status, number of petals, stem length, bud height, and vase life characteristics. As a result of the weighted scoring method in A clones, a total 11 genotypes classified as 'very good' (3) and 'good' (8) were selected as promising. The number of scent components in promising genotypes varied between 41 and 73.

December 2023, 243 pages

Key Words: Breeding, crossing, rose, cut flower, scent, volatile component, pollen

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Araştırmalarımın her aşamasında mesleki bilgi birikim ve donanımıyla bana yol gösteren, öneri ve tecrübeleriyle gelişimimde büyük katkısı olan, karşılaştığım sorunların çözülmesinde yardımlarını esirgemeyen, birlikte çalışmaktan büyük onur ve mutluluk duyduğum değerli danışman hocam Prof. Dr. Soner KAZAZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Tezimin planlamasında, yürütülmesinde ve iyileştirilmesinde, bilgisi ve tecrübesi ile katkılarını sunan tez izleme komitesi üyelerim Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. M. Ercan ÖZZAMBAK hocam ve Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. İbrahim DEMİR hocama, önerileri ile çalışmamın iyileştirilmesinde katkıda bulunan jüri üyelerimden Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Köksal DEMİR hocam, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Emekli Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ruhsar YANMAZ hocama ve koku bileşenleri analizlerinin yapılmasında bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen Eskişehir Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU hocama çok teşekkür ederim.

Doktora çalışmalarım sırasında destek ve yardımlarını esirgemeyen Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Necati ÇETİN'e, Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Öğretim üyesi Doç. Dr. Kübra YAZİCİ'ya ve Tarla Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Levent YAZİCİ'ya, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Çaycuma Gıda ve Tarım Meslek Yüksekokulu'nda çalışma arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Sinem ÇOLAK'a teşekkür ederim. Araştırmalarım sırasında desteklerini esirgemeyen doktora ekip arkadaşlarım Dr. Öğr. Üyesi Ezgi DOĞAN MERAL, Öğr. Gör. Emine KIRBAY, Zir. Yük. Müh. Hilal Beyza DURSUN, Zir. Müh. Batuhan YILMAZ, Zir. Müh. Begmyrat TAJIBAYEV ve tez çalışmamı benim kadar benimseyen Kübra YENİPINAR'a çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca attığım her adımda yanımda olan, hiçbir fedakârlığı esirgemeyen ve çalışmalarımın her aşamasında maddi ve manevi destekleri için her zaman minnettar olduğum canım babam Fazlı AKÇA ve canım annem Hayriye AKÇA ve kardeşlerim Asude AKÇA ve Seldanur AKÇA'ya çok teşekkür ederim.

Bu çalışmamı tamamlamam ve gelecekte yeni çalışmalar yapmam için beni sürekli teşvik eden, çalışmalarıma ayıracağım zamanı mutluluğumuza ayrılmış zaman, elde edeceğim başarı ve mutluluğu ise kendi mutluluğu olarak gören hayat arkadaşım Emre YILMAZ'a çok teşekkür ederim

Şüheda Basire AKÇA YILMAZ
Ankara, Aralık 2023

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI
ETİK ..... **i**
ÖZET ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iv**
SİMGELER DİZİNİ ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **ix**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xi**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Dünyada ve Türkiye'de Kesme Gül Sektörü **2**
2. KAYNAK ÖZETLERİ **5**
2.1 Güllerin Sınıflandırılması ve Islahı **5**
2.2 Kokunun Biyosentezi **13**
2.3 Koku Bileşenleri **18**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **32**
3.1 Araştırmanın Yürütüldüğü Yer ve Yıl **32**
3.2 Bitkisel Materyal **33**
3.3 Yöntem **41**
3.3.1 Baba ebeveynlerin polen canlılık ve çimlenme oranlarının belirlenmesi **41**
3.3.2 Melezleme çalışmaları **44**
3.3.2.1 Emaskülayon ve tozlama işlemi **45**
3.3.2.2 Tohum hasadı ve tohumların katlanması **47**
3.3.3 F_1 hibrit tohumlarının çimlendirilmesi **50**
3.3.4 F_1 genotiplerinde incelenen morfolojik özellikler **52**
3.3.5 F_1 genotiplerinin ön seleksiyonu **55**
3.3.6 A klonlarının seraya dikilmesi ve yetiştirilmesi **56**
3.3.7 A klonlarında koku bileşenlerinin belirlenmesi **58**
3.4 Verilerin Değerlendirilmesi **61**
3.4.1 Tartılı derecelendirme **61**
4. BULGULAR VE TARTIŞMA **63**
4.1 Polen Canlılık ve Çimlenme Oranları **63**
4.2 Meyve Tutma Oranı, Meyve Başına Ortalama Tohum Sayısı ve Tohum Çimlenme Oranı **66**
4.3 F_1 Genotiplerinin Morfolojik Özellikleri **75**
4.3.1 F_1 genotiplerinde tekrarlı çiçeklenme **75**
4.3.2 F_1 genotiplerinin koku durumu **78**
4.3.3 F_1 genotiplerinin ortalama petal sayısı ve katmerlilik durumları **83**
4.3.4 F_1 genotiplerinin petal rengi **86**
4.3.5 F_1 genotiplerinde çiçek sapı uzunluğu **91**
4.3.6 F_1 genotiplerinin çiçek çapı **93**
4.3.7 F_1 genotiplerinin gonca uzunluğu **95**
4.3.8 F_1 bitkilerinin ön seleksiyonu ve A klonlarının belirlenmesi **98**
4.3.8.1 A klonlarının petal sayısı **98**
4.3.8.2 A klonlarının çiçek sapı uzunluğu **99**
4.3.8.3 A klonlarının çiçek sapı kalınlığı **100**

4.3.8.4 A klonlarının çiçek çapı 101
4.3.8.5 A klonlarının gonca uzunluğu 102
4.3.8.6 A klonlarının vazo ömrü 103
4.4 A Klonlarında Tartılı Derecelendirme 113
4.5 Ümitvar Genotiplerde Koku Bileşenlerinin Belirlenmesi 119
5. SONUÇ 137
KAYNAKLAR 140
EKLER 155
EK 1 F1 Genotiplerine Ait Veriler 156
EK 2 F1 Genotiplerine Ait Görseller 188
ÖZGEÇMİŞ 240

SİMGELER DİZİNİ

€	Euro
₺	Türk Lirası
$	Dolar
ha	Hektar
da	Dekar
mm	Milimetre
m	Metre
cm	Santimetre
ml	Mililitre
µl	Mikrolitre
cc	Santimetre Küp
v/v	Hacimsel Karışım
°C	Santigrat Derece
W	Watt
CO_2	Karbondioksit
x	Temel Kromozom Sayısı
%	Yüzde
dk	Dakika
N	Normalite
pH	Potansiyel Hidrojen

Kısaltmalar

2-PE	2-Feniletil alkol (2-Feniletanol)
ABA	Absisik Asit
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AIPH	Uluslararası Bahçe Bitkileri Üreticileri Birliği
ARS	Amerikan Gül Derneği
BA	Benzilaminopürin
BARB	İngiliz Gül Islahçıları Birliği
BBD	Bitki Büyümeyi Düzenleyiciler
DMAPP	Dimetilalil difosfat
DMT	3,5-Dimetoksitoluen
DNA	Deoksiriboz Nükleik Asit
FPP	Farnesil difosfat
GA	Giberellik Asit
GK/KS	Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi
GPP	Geranil difosfat
HCL	Hidroklorik Asit
IBA	İndol-3 Bütirik Asit
IKI	İyotlu Potasyum İyodür
IPP	İzopentenil difosfat
ITC	Uluslararası Ticaret Merkezi
LOX	Lipogenaz

mRNA	Mesajcı Ribo Nükleik Asit
PAld	Fenilasetaldehit
PAR	Fotosentetik Aktif Radyasyon
Phe	L-fenilasetaldehit
PPF	Fotosentetik Foton Akısı
QTL	Kantitatif Karakter Lokusu
RHS	Kraliyet Bahçe Bitkileri Derneği
RNRS	Kraliyet Ulusal Gül Derneği
TMB	1,3,5-Trimetoksibenzen
TTC	Triphenyl Tetrazolium
UPOV	Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği
WFRS	Dünya Gül Dernekleri Federasyonu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Güllerin sınıflandırılması 5
Şekil 2.2 Hibrit ve modern güllerin soyağacının şematik gösterimi 6
Şekil 2.3 Gül taç yaprak hücresinde uçucu bileşiklerin biyosentez yolları ve gen kodları 17
Şekil 3.1 Islah çalışmasının yürütüldüğü sera 32
Şekil 3.2 Avalanche çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller 34
Şekil 3.3 Sweet Avalanche çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller 34
Şekil 3.4 Magnum çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller 34
Şekil 3.5 Tineke çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller 35
Şekil 3.6 8x105-5-16 genotipinin çiçek ve yaprağına ait görseller 35
Şekil 3.7 Ever Red çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller 35
Şekil 3.8 Black Baccara çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller 36
Şekil 3.9 First Red çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller 36
Şekil 3.10 *R. centifolia* türünün çiçek ve yaprağına ait görseller 38
Şekil 3.11 Harmonie çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller 38
Şekil 3.12 Lady Rose çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller 38
Şekil 3.13 Speelwark çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller 39
Şekil 3.14 43x22-4-17 genotipinin çiçek ve yaprağına ait görseller 39
Şekil 3.15 37x96-5-16 genotipinin çiçek ve yaprağına ait görseller 39
Şekil 3.16 IKI yöntemi 41
Şekil 3.17 IKI yöntemine göre polen canlılık durumları 42
Şekil 3.18 Petride agar ortamının hazırlanması ve mikroskopta okuma işlemi 43
Şekil 3.19 Mikroskop altında gözlemlenen çimlenmiş polen taneleri 43
Şekil 3.20 Emaskülasyon işlemi 45
Şekil 3.21 Baba ebeveynlerden polen alınması işlemi 46
Şekil 3.22 Tozlama işlemi; anterlerin patlamasıyla ortaya çıkan polenler 47
Şekil 3.23 Farklı kombinasyonlara ait hasat olgunluğundaki meyveler 48
Şekil 3.24 Hasat sonrası işlemler 49
Şekil 3.25 F_1 tohumlarının soğukta nemli katlama işlemi 50
Şekil 3.26 Soğukta nemli katlama işlemi sonrası ayıklanan tohumlar 51
Şekil 3.27 Tohum ekimi işlemi ve çimlendirilmesi 51
Şekil 3.28 F_1 genotiplerinin saksılara şaşırtılması 52

Şekil 3.29 RHS2015 renk skalası 54
Şekil 3.30 Çiçek sapı uzunluğunun ve çiçek çapının dijital kumpasla ölçülmesi 54
Şekil 3.31 F_1 genotiplerinden çelik alınması işlemi 55
Şekil 3.32 Saksıya dikilen A klonlarından görünüm 56
Şekil 3.33 A klonlarında vazo ömrünün belirlenmesi 58
Şekil 3.34 Gül genotiplerinin kavanozlara yerleştirilmesi 59
Şekil 3.35 Gül petallerinin cam viallere aktarılması 60
Şekil 4.1 Tozlama sonrası hasat olgunluğuna gelen meyve 66
Şekil 4.2 A klonlarına ait görseller 108
Şekil 4.3 Ümitvar genotiplere ait görseller 117

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Dünya kesme gül ihracat ve ithalatında öne çıkan ülkeler 3
Çizelge 1.2 Türkiye'nin kesme gül üretim alanları ve üretim miktarlarının yıllara göre değişimi 4
Çizelge 1.3 Türkiye'nin illere göre kesme gül üretim alanları 4
Çizelge 2.1 Gül çiçeği kokularının ana bileşenleri 19
Çizelge 2.2 Bazı gül taksonlarına ait önemli uçucu bileşenler 24
Çizelge 3.1 Çalışmada ana ebeveyn olarak kullanılan gül genotipleri ve özellikleri 33
Çizelge 3.2 Çalışmada baba ebeveyn olarak kullanılan gül genotipleri ve özellikleri 33
Çizelge 3.3 Çalışmada ana ebeveyn olarak kullanılan gül genotiplerinin tarafımızca belirlenen bazı özellikleri 37
Çizelge 3.4 Çalışmada baba ebeveyn olarak kullanılan gül genotiplerinin tarafımızca belirlenen bazı özellikleri 40
Çizelge 3.5 Melez kombinasyonları ve tozlama sayıları 44
Çizelge 3.6 ARS ve UPOV'a göre katmerlilik durumları 53
Çizelge 3.7 Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GK/KS) analiz koşulları 59
Çizelge 3.8 Tartılı derecelendirmede incelenen özellikler, sınıflar ve tartılı derecelendirme puanları 61
Çizelge 3.9 Tartılı derecelendirme puan tablosuna göre oluşturulan frekans tablosu 62
Çizelge 4.1 Baba ebeveynlerde canlı polen ve polen çimlenme oranları 63
Çizelge 4.2 Melez kombinasyonlarına ait veriler 68
Çizelge 4.3 Meyve sayısı, meyve tutma oranı, meyve başına ortalama tohum sayısı, toplam tohum sayısı ve tohum çimlenme oranı arasındaki korelasyona ait veriler 71
Çizelge 4.4 Melez kombinasyonlarında toplam çimlenen tohum sayısı ile canlı ve ölen melez bitki sayıları 73
Çizelge 4.5 F_1 genotiplerinde tekrarlı çiçeklenme sayısı ve oranları 77
Çizelge 4.6 F_1 genotiplerinde koku durumu ve oranları 80
Çizelge 4.7 F_1 genotiplerinin ortalama petal sayıları ile UPOV ve ARS standartlarına göre katmerlilik oranları 84
Çizelge 4.8 F_1 genotiplerinde petal renk açılım oranları (%) 87
Çizelge 4.9 F_1 genotiplerinde çiçek sapı uzunluğu ve oranları 92
Çizelge 4.10 F_1 genotiplerinin çiçek çapları ve oranları 94
Çizelge 4.11 F_1 genotiplerinin gonca uzunlukları ve ortalamaları 96
Çizelge 4.12 Kesme standart çiçeklerin sap uzunlukları 100

Çizelge 4.13 A klonlarına ait özellikler 104
Çizelge 4.14 A klonlarında tartılı derecelendirme puanları 115
Çizelge 4.15 A klonlarından seçilen ümitvar genotiplere ait özellikler 118
Çizelge 4.16 Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonuna ait 28 nolu genotipin uçucu bileşenleri 121
Çizelge 4.17 Tineke x Harmonie melez kombinasyonuna ait 15 ve 66 nolu genotiplerin uçucu bileşenleri 122
Çizelge 4.18 Tineke x Speelwark melez kombinasyonuna ait 77 nolu genotiptin uçucu bileşenleri 124
Çizelge 4.19 Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonuna ait 7 nolu genotipin uçucu bileşenleri 126
Çizelge 4.20 Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonuna ait 36, 46, 51, 53, 57, 76 nolu genotiplerin uçucu bileşenleri 128

1. GİRİŞ

Gül (*Rosa* spp.), *Rosales* takımında bulunan gülgiller ailesi olarak adlandırılan *Rosaceae* familyasındandır (Gudin 2000). Dünyadaki en önemli bitki türlerinden olan güller; süs bitkileri sektörünün yanı sıra sanayi, gıda, kozmetik, parfümeri ve tıp alanında da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Güllerin anavatanı Kuzey yarımküre olup Çin, Batı Asya ve Kuzey Afrika'da en az 5000 yıl önce kültüre alınmaya başlandığı belirtilmektedir (Gudin 2003). Dünyada yaklaşık 200 adet gül türü yayılış göstermektedir.Türkiye ise güllerin önemli gen merkezlerinden biri olup 45 adet gül türünün (24 adeti yabani gül türü, 21 adeti eski bahçe gülü) yayılış gösterdiği (Özçelik ve Korkmaz 2015) ve güllerin ülkemizin hemen hemen her bölgesinde deniz seviyesinden 3000 m rakıma kadar büyük bir alan da yayılış gösterdiği, bunların da büyük bir kısmının kokulu olduğu belirtilmiştir (Özçelik vd. 2009).

Ülkemizin birçok yöresinde yetişen ve genellikle kokulu gül türleri ile doğal gül müzesini andırmasına rağmen, günümüze kadar çok az sayıda çeşit geliştirilmesi ve henüz sektöre kazandırılamaması, ülkemizi kesme gül de üretim materyali bakımından tamamen dışa bağımlı bir hale getirmiştir. Kesme gül de dünyada fidan başına ıslahçı hakkı 1.05 Euro (1 Euro= 32.13 TL) (26.12.23)'dur. Hollanda da aşılı kesme gül fidanı adet fiyatı 2.7-3.2 Euro ve aşısız kesme gül fidanı adet fiyatı ise 2.5-2.7 Euro (KDV hariç)'dur. Kesme gül yetiştiriciliğinde dekara ortalama 7000 adet bitki dikildiğinde, bir dekar için gerekli aşılı ve aşısız kesme gül fidanı 22.400 Euro ve 18.900 Euro'dur. Son yıllarda ülkemizde yaşanan ekonomik gelişmeler ve döviz piyasasındaki dalgalanmalar dikkate alındığında bu maliyetlerin giderek artacağı beklenmektedir. Kesme gül yetiştiriciliğinde toplam üretim masrafları içerisinde bitkisel üretim materyali maliyetinin yaklaşık %30 olduğu dikkate alındığında, rantabl bir yetiştiriciliğin yapılabilmesi için yerli çeşitlerin geliştirilmesi, sektöre kazandırılması ve ticaretlerinin yapılması zorunluluk haline gelmiştir (Kazaz vd. 2022).

18. yüzyılda başlayan yoğun ıslah çalışmaları ile binlerce çeşit gül ıslah edilmiştir (Haring 1986, Weiss 1997, Gudin 2000, Shalit vd. 2004). Kesme gül ıslahında vazo ömrü ile koku arasındaki negatif ilişkiden dolayı kesme gül ıslahçıları uzun yıllar koku

özelliğini ıslah programlarından çıkarmışlardır (Barletta 1995, Spiller vd. 2010). Bu nedenle günümüzde ki ticari kesme gül çeşitlerinin neredeyse tamamı kokusuzdur (Cherri-Martin vd. 2007), kokulu olanlarda ise belirgin bir koku bulunmamaktadır (Zuker vd. 1998). Diğer bitkilerde olduğu gibi kesme güllerde de koku oluşumu uçucu yağ moleküllerinin sentezi ile ilgilidir (Dudareva ve Pichersky 2000).

ABD Gül Islahçıları Birliği tarafından gül ıslah çalışmalarında özelliklerin önem sıralamasının belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, ilk sırada hastalıklara dayanıklılık (4.3 puan) yer alırken, bunu koku özelliğinin (3.7 puan) izlediği ifade edilmiştir (Byrne vd. 2019). Son yıllarda tüketici taleplerinin hızlı bir değişim göstermesi ve bütün kesme çiçeklerde olduğu gibi kokulu kesme güllere talebin artması, kesme gül ıslahçılarının ıslah amaçlarına koku özelliğini almasına ve kesme güllere koku karakterini kazandırmaya yöneltmiştir (Kazaz vd. 2022). Dünya da kesme gül ıslah firmalarının gen havuzlarında, uzun yıllar süren ıslah çalışmalarında kokunun elimine edilmesinden dolayı kokulu kesme gül çeşit sayısı son derece sınırlıdır. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde 2015 yılından beri yapılan kesme gül ıslah çalışmaları kapsamında ticari kokulu ve kokusuz kesme gül genotipleri ile gen havuzu oluşturulmuştur. Bu gen havuzuna, bölüm de yürütülen kesme gül ıslah çalışmaları kapsamında geliştirilen ümitvar kokulu ve kokusuz gül genotipleri de eklenmiştir.

Kesme güllerde koku özelliği son yıllarda oldukça önemli özellik haline gelmiştir. Dünyada kokulu kesme güllere olan talebin artması nedeniyle bu çalışmada, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait gül ıslahına yönelik Ar-Ge serasında gen havuzunda bulunan gerek ticari popüler kokusuz gül çeşitlerine gerekse Bahçe Bitkileri Bölümde geliştirilen ümitvar kokusuz gül genotiplerine koku karakterinin aktarılması ve koku karakteri aktarılan genotiplerde koku bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.1 Dünyada ve Türkiye'de Kesme Gül Sektörü

Dünyada 2022 yılı verilerine göre, kesme çiçek ve saksılı bitkiler üretim alanı 735.500 ha'dır. 2022 yılında dünyada toplam 23 milyar 976 milyon $ değerinde süs bitkileri

ihracatı yapılmış olup bunun %36'lık pay ve 8 milyar 716 milyon $ değerini ise kesme çiçek ihracatı oluşturmuştur. Aynı yıl dünya da süs bitkileri ithalatı 24 milyar 069 milyon $ olup, bunun %41'lik pay ve 9 milyar 923 milyon $ değerini ise kesme çiçek ithalatı oluşturmuştur (Anonim 2023a).

Dünyada 2021 yılında toplam 3 milyar 592 milyon 468 bin $ değerinde kesme gül ihracatı gerçekleştirilmiştir. En önemli ihracatçı ülkeler aralarında Hollanda, Ekvator, Kenya, Kolombiya ve Etiyopya yer almaktadır. Aynı yılın verilerine göre, dünya kesme gül ithalatı 3 milyar 825 milyon 374 bin $'dır. Dünyada başta kesme gül ithal eden ülkeler sırasıyla ABD, Hollanda, Almanya, İngiltere ve Fransa'dır (Anonim 2023b).

Çizelge 1.1 Dünya kesme gül ihracat ve ithalatında öne çıkan ülkeler (2021)

Ülkeler	**İhracat (x1000 $)**	**Ülkeler**	**İthalat (x1000 $)**
Hollanda	1.557.395	ABD	922.154
Ekvator	649.086	Hollanda	699.545
Kenya	551.024	Almanya	409.339
Kolombiya	367.315	İngiltere	248.366
Etiyopya	222.266	Fransa	167.497
Belçika	80.967	Suudi Arabistan	91.186
Diğerleri	164.413	Diğerleri	1.287.287
Toplam	**3.592.468**	**Toplam**	**3.825.374**

Kaynak: Anonymous 2023b

Günümüzde ülkemiz süs bitkileri sektörü 56.870 dekar üretim alanında 137 milyon 201 bin $ ihracat değeri ile katma değeri yüksek önemli sektörlerden biri olmuştur. Türkiye'de 2022 yılı süs bitkileri üretim miktarı, 2021 yılına göre %20.4 oranında artarak 2 milyar 79 milyon 961 bin adede yükselmiştir. 2022 yılı verilerine göre ülkemizde süs bitkileri alanları ürün grupları bazında değerlendirildiğinde, dış mekân süs bitkileri en fazla üretim alanına (39.860 da) sahip olup, bunu kesme çiçekler (14.670 da) izlemektedir. Kesme çiçek üretim alanlarının %18,66 (2.736,408 da)'sını kesme gül oluşturmakta ve üretim alanı bakımından karanfilden sonra 2. sırada yer almaktadır (TUİK 2022). Ülkemiz kesme çiçek ihracatında bir önceki yıla göre %17 azalma

görülmüş ve 2022 yılında toplam 49 milyon 473 bin $ değerinde kesme çiçek ihracatı olmuştur (Anonim 2023c).

Çizelge 1.2 Türkiye'nin kesme gül üretim alanları ve üretim miktarlarının yıllara göre değişimi

Yıllar	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (adet)
2015	1.794,15	44.504.500
2016	1.873,82	92.591.970
2017	2.097,82	107.942.520
2018	2.067,55	97.587.112
2019	2.080,60	98.130.020
2020	2.355,95	93.274.056
2021	2.645,11	101.204.410
2022	2.736,41	99.417.885

Kaynak: TUİK 2022

2022 yılı verilerine göre ülkemizde toplamda 2.736.40 dekar alanda 99.417.885 adet kesme gül üretilmiştir (Çizelge 1.2). Ülkemizde illere göre kesme gül üretim alanlarına bakıldığında, 788 da üretim alanı ile İzmir 1. sırada yer almakta olup bunu sırasıyla 460,78 da alanla Yalova, 433,50 da alanla Bursa ve 405,20 da alanla Adana izlemektedir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3 Türkiye'nin illere göre kesme gül üretim alanları

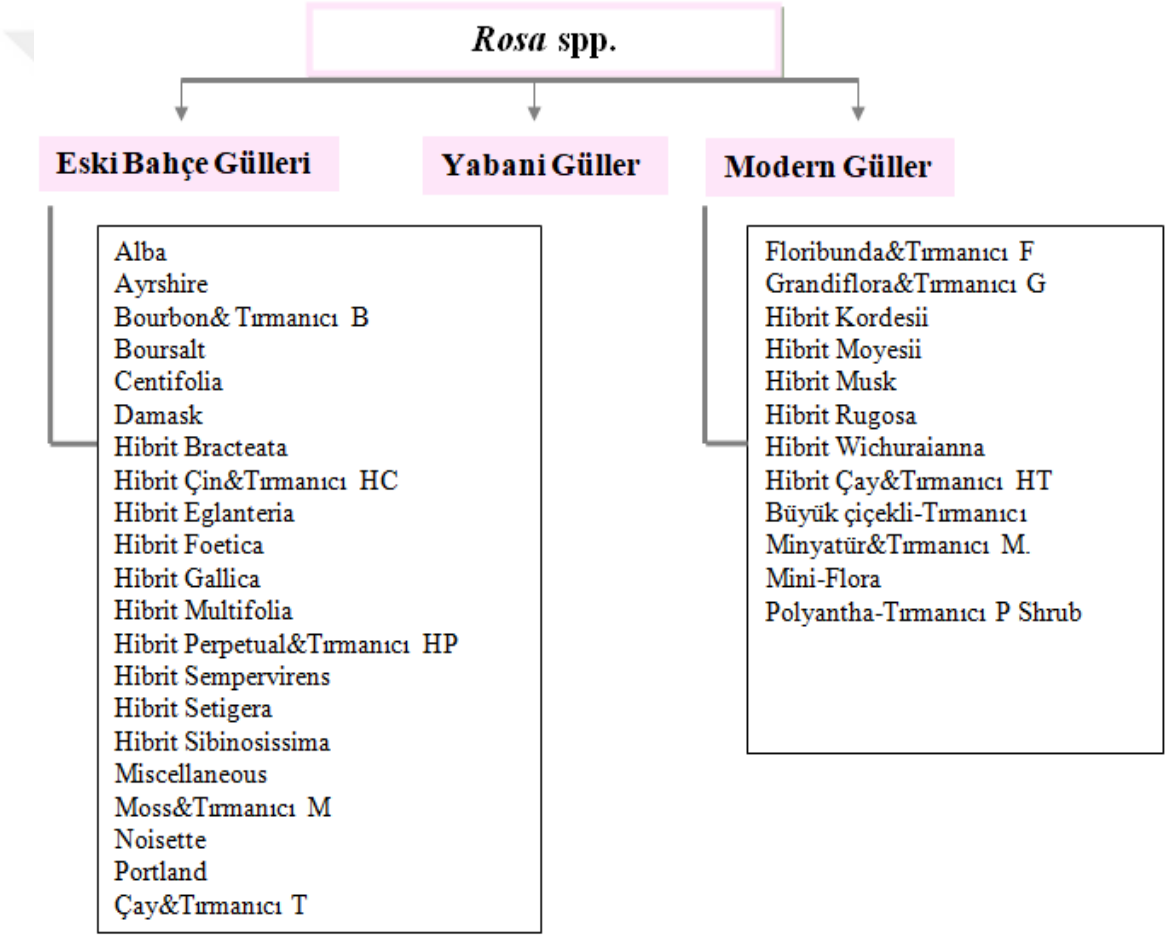
İller	Üretim alanı (da)	İller	Üretim alanı (da)
İzmir	788,00	Osmaniye	35,00
Yalova	460,78	Samsun	32,88
Bursa	433,50	Isparta	15,00
Adana	405,20	İstanbul	5,00
Mersin	332,30	Ordu	3,00
Antalya	179,72	Diyarbakır	0,005
Burdur	46,00	Nevşehir	0,019
Toplam			**2.736,40**

Kaynak: TUİK 2022

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Güllerin Sınıflandırılması ve Islahı

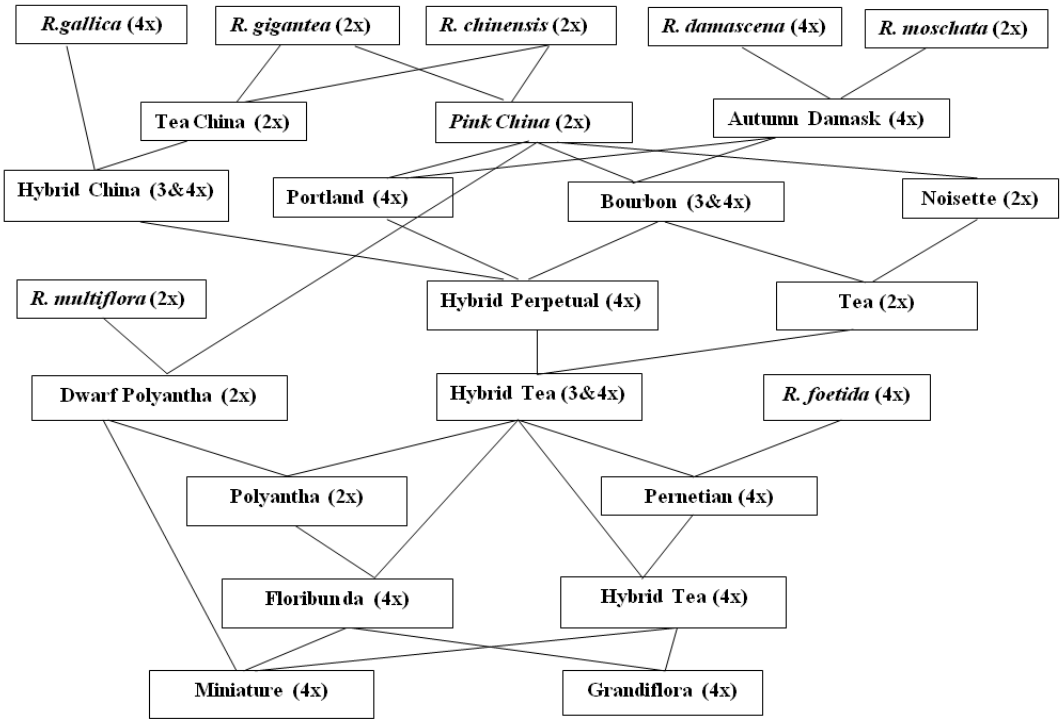
"Dünya Gül Federasyonu" ile "Amerikan Gül Derneği" tarafından yapılan sınıflandırmaya göre güller; yabani güller, eski bahçe gülleri ve modern güller olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır (Cairns 2001). Bu güller arasında günümüzde en fazla yetiştirilen grup modern güllerdir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Güllerin sınıflandırılması (Cairns 2001)

Modern güller, 1700'lü ve 1800'lü yıllarda Avrupa ve Çin güllerinin yanı sıra Akdeniz türleri ve diğer çeşitli gül türlerinin melezlenmesiyle ortaya çıkmıştır. 20. yüzyılın en yaygın gülleri olan modern güller, büyüme ve çiçek özelliklerine göre 8 gruba

ayrılmaktadır. Bunlar; melez çay gülleri, floribunda gülleri, polyantha gülleri, peyzaj ve çalı gülleri, grandiflora gülleri, minyatür güller, sarılıcı-tırmanıcı- yayılıcı güller ve baston gülleridir (Kazaz 2018). Modern güllerin en büyük ve en popüler sınıfını melez çay gülleri olarak da bilinen hibrit çay gülleri ve floribunda gülleri oluşturmaktadır. Hibrit çay gülleri sürekli çiçek açma özelliğinde, tek veya küçük kümeler halinde, büyük veya orta büyüklükte çiçekleri olan, çok petalli, uzun saplı, parlak ya da yarı parlak yapraklı, çok farklı renk yelpazesi ile en fazla kullanılan güllerdir (Zlesak 2007, Özzambak vd. 2007). Ticari olarak yetiştiriciliği yapılan modern gül çeşitlerinin çoğu tek bir türe ait olmayan, güller arasındaki geniş çeşitliliğe katkıda bulunan türler arası melezlemelerden elde edilmiştir (Gudin 2000, Zhang 2003, Bendahmane vd. 2013) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Hibrit ve modern güllerin soyağacının şematik gösterimi (Bendahmane vd. 2013)

Gül ıslahçıları melezleme çalışmalarında her zaman daha iyi tozlayıcı çeşide ihtiyaç duymaktadır. Her ne kadar tozlama işleminden tohum olgunlaşmasına ve ardından çimlenmeye kadar yeni bir çeşidin oluşması için birçok adım olsa da, baba ebeveynin

polen canlılığı ve çimlenme oranı başarılı tozlaşma oranını artırmaktadır. Bu nedenle gül ıslahı çalışmalarında polen canlılığı, çimlenme oranı ve polenlerin muhafaza koşulları ile ilgili parametrelerin belirlenmesi gerekmektedir. Polen muhafazası, polen canlılığını etkilemekte ve depolama koşullarından ise etkilenmektedir (Macovei vd. 2016, Jeong ve Park 2022). Gül poleninin canlılığı kuru ve düşük sıcaklık koşullarında uzun süre korunurken, aşırı nem ve yüksek sıcaklık koşullarında bozulmaktadır. Polen çimlenme gücü, 25°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda 4 ile 5 gün sonra önemli ölçüde azalmaktadır (Ogawa 1961, Jeong ve Park 2022). Polenlerin depolanması sırasında sıcaklık ve bağıl nem yüksek olduğunda, çoğu türde polen canlılığı büyük ölçüde azalmakta (Aronne 1999) ama bağıl nemin polen canlılığındaki değişiklik üzerinde sıcaklıktan daha büyük etkisi olduğu belirtilmektedir (Khosh-Khui vd. 1976, Marchant vd. 1993, Ortiz vd. 1999, Aylor 2004, Fonseca ve Westgate 2005, Parantainen ve Pulkkinen 2002, Jeong ve Park 2022).

Gül türlerinde ploidi düzeyine bağlı olarak 2n=2x=14 (diploid)'ten 2n=8x=56 (oktoploid)'ya kadar kromozom sayısı değişmektedir. Aynı zamanda ticari olarak yetiştirilen gül türlerinin bir çoğunun diploid veya tetraploid yapıda olduğu (Gudin 2000, Martin vd. 2001), modern güllerin ise çoğunun tetraploid olduğu ve bu nedenle birçok ıslahçının özellikle tetraploid seviyedeki germplasm ile çalışmayı tercih ettiği belirtilmiştir (Krüssmann 1981). Ploidi farklılığı nedeniyle yabani güllerin sadece %5-10'u ıslah programlarında kullanılmıştır (Spethmann ve Feuerhahn 2003).

Gül ıslahı çalışmaları özellikle petal rengi, çiçek şekli, çiçek sapı uzunluğu, çiçek çapı, koku, tekrarlı çiçeklenme, vazo ömrü, hastalık ve zararlılara karşı dayanımı gibi faktörleri iyileştirmeyi hedeflemektedir. Bu çalışmalar melezleme, seleksiyon, transgenik teknoloji, doku kültürü ve moleküler markör teknolojileri gibi farklı yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, tozlaşma zamanından itibaren yeni gül çeşitlerinin piyasaya sürülmesi için gereken süre yaklaşık 6 ile 10 yıl olmakla birlikte tescile uygun yeni bir kesme gül çeşidi elde edebilme başarı oranın ise yüz binde 2-3 (%0.002 ile %0.003) olduğu ifade edilmektedir (Dole ve Wilkins 1999, Ibrahim 2018). Gül ıslahında yeni teknolojilerin kullanımının çeşit geliştirilmesinde daha hızlı ve hassas sonuçlar elde edilmesine yardımcı olduğu belirtilmektedir.

Klasik melezleme ıslahı yöntemiyle kesme gül ıslahı konusunda önceki yıllarda çok sayıda araştırma yapılmıştır. Birçok araştırmacı kesme güller de melezleme ıslahında polen canlılığı ve çimlenme oranın belirlenmesi, meyve tutma oranı, tohum çimlenmesi ile ilgili çalışmalar yürütmüşlerdir.

Bazı gül türlerinde (*R. villosa* ve *R. dumalis*), polen canlılığı (IKI ve TTC) ve çimlenme oranlarının (%5, %10, %15, %20, %25, %30, %35, %40 sakkaroz ve %0.01, %0.03 ve %0.1 borik asit) belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, gül türlerinde IKI testi ile polen canlılık oranı *R. villosa*'da %34.20 iken *R. dumalis*'te %48.36, TTC testi ile polen canlılık oranı *R. villosa*'da %33.90 iken *R. dumalis*'te %47.24 olduğu bildirilmiştir. *R. villosa* ve *R. dumalis* gül türlerinde farklı sakkaroz dozlarında polen çimlenme oranları sırasıyla %0-%4.73 arasında ve %0-30.27 arasında değiştiği, farklı borik asit dozlarında %0-9.74 ve %8.97-16.88 arasında değiştiği belirtilmiştir. Çalışma sonucunda IKI testinin TTC testine göre daha iyi sonuç verdiği polen canlılığı ve çimlenme oranının çeşit ve uygulamalar arasında farklılık gösterdiği ifade edilmiştir (Erçişli 2007).

Lakhotia (2011) tarafından 10 farklı modern gül çeşidinde polen canlılığı ve çimlenme (%0-15-20 sakkaroz, %15 sakkaroz+ 100 ppm borik asit, %20 sakkaroz +100 ppm borik asit) oranlarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, polen canlılık oranının %6.45 ile % 78.07 arasında değiştiğini belirtmiştir. Çalışmada sakkaroz içermeyen (%0) ortamlarda polen çimlenmesinin gerçekleşmediğini, %15 sakkaroz içeren ortamlarda çeşitler arası polen çimlenme oranlarının %0 ile %18.92 arasında, %20 sakkaroz içeren ortamlarda ise %0 ile %2.71 arasında değiştiğini saptamıştır. Çalışmada polen canlılığı ve çimlenme oranının gül çeşitleri arasında önemli ölçüde değiştiğini ve en yüksek çimlenme oranının %15 sakkaroz içeren ortamlardan elde edildiğini bildirmiştir.

Polen kalitesinin tohum oluşumu üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, yüksek ve düşük fertiliteye sahip olduğu bilinen 9 farklı bahçe gülüne ait polen kullanılmış ve melezleme çalışmaları yapılmıştır. Çalışmadaki genotiplere ait polenlerin küçük, anormal, büyük ve eliptik olduğu saptanmıştır. Melezleme ile elde edilen tohum sayısı ile polen çapı (r=0.94) ve normal polen yüzdesi (r=0.96) arasında pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir (Nadeem vd. 2013).

Macovei vd. (2016) farklı depolama sürelerinin (-20°C'de 0,3,6 ay) polen canlılığı ve çimlenme oranı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 5 farklı melez çay gülü kullanmışlardır. "Golden Fashion", "Dolphin Swan", "Touch of Class", "New Fashion" gül çeşitlerinde, -20°C'de hemen kullanılan polenlerin canlılık ve çimlenme oranları sırasıyla %72.3-82.3 ile %26.8-49.0 arasında, 3 ay bekletilen polenlerin canlılık ve çimlenme oranlarının sırasıyla %71.0-81.2 ile %26.8-49.0 arasında ve 6 ay bekletilen polenlerin canlılık ve çimlenme oranlarının ise sırasıyla %65.0-86.0 ile %3.3-6.7 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırıcılar, polen canlılık ve çimlenme oranlarının çeşitler ve depolama sürelerine göre değiştiğini, depolama süresinin artmasıyla kademeli olarak polen canlılığı ve çimlenme oranlarında azalma görüldüğünü bildirmişlerdir.

Angelique, Pink Parfait, Pinata ve Queen Elizabeth gül çeşitlerinde farklı aylarda (aralık, ocak ve şubat) polen canlılığı ve çimlenme oranlarının (%0, 15, 20 sakkaroz, %15 sakkaroz+ 100 ppm borik asit, %20 sakkaroz+100 ppm borik asit) incelendiği çalışmada, farklı çeşitlere göre polen canlılık oranlarının aralık ayında %61.47-28.52, ocak ayında %57.63-11.58 ve şubat ayında %65.73-47.32 arasında değiştiği bildirilmiştir. Polen çimlenme gücü ise aralık ayı farklı ortamlar göre %15.31-0, ocak ayında %29.93-0, şubat ayında %10.67-0 arasında değiştiği ifade edilmiştir. Polen canlılığı oranlarının en iyi sonucu şubat ayında verdiği ve Angelique çeşidinin ise en yüksek polen canlılığı oranına sahip olduğu belirtilmiştir (Anand ve Raju 2016).

Giovannini vd. (2017) 20°C'de 1 yıl depolanmış gül polenlerinin melezleme başarısı üzerine etkilerini belirlemeye yönelik yaptıkları bir çalışmada, 44 melez kombinasyonu oluşturulmuştur. Farklı sayılarda tozlama işlemi yapılan melez kombinasyonlarında, tozlama başına tohum sayısının 0-8.66 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada polen çimlenme oranları da incelenmiş olup, çimlenme oranlarının da %6 ile %99 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Kokulu ve kokusuz gül genotiplerinin meyve tutum oranı ve meyve başına tohum sayısının üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, baba ebeveyn olarak kullanılan tür ve çeşitlerde polen canlılık oranlarının %52.76 ile %58.92, polen çimlenme oranının ise %24.61 ile %45.24 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve başına en yüksek tohum sayısı Black Magic x *R. damascena* (25.67 adet) kombinasyonundan elde edilmiş olup, meyve başına en düşük tohum sayısı ise Black Magic x Magnum (7 adet) kombinasyonundan elde edildiği bildirilmiştir. Çalışmada yüksek polen canlılığı ve çimlenme oranına sahip kokulu güllerle yapılan tozlamaların meyve başına tohum sayısını artırdığı belirtilmiştir (Doğan vd. 2020).

Seyhan (2020) tarafından 4 farklı melez çay güllerinin (*Rosa hybrida* L.) polen canlılık ve çimlenme (24°C'de 0, 4, 8, 16, 24 saat ve 4°C'de 0,1, 2, 3, 4, 5 gün) oranlarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, 24°C'de bekletilen polenlerin, canlı polen oranının %34.98 ile %43.98 arasında değiştiğini ve polen çimlenme oranının ise %3.30 ile %27.86 arasında değiştiğini; 4°C'de bekletilen polenlerin, polen canlılığının %25.73-%34.58 arasında, polen çimlenme oranının ise %2.53 ile %23.42 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Çalışmada hem 24°C'de 0-24 saat arasında bekletilen hem de 4°C'de 0-5 gün bekletilen polenlerin, polen canlılık ve çimlenme oranlarının bekletme süresine bağlı olarak giderek azaldığını bildirmiştir.

Gül melezleme ıslahında meyve tutumu, meyve başına tohum sayısı ve tohum çimlenme oranları tür ve çeşitlere göre farklılık gösterebilmektedir (Zlesak 2009). Gül ıslahında başarılı sonuçlar elde etmek için fizyolojik ve çevresel faktörlerin optimum koşullarda olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra polen uyumsuzluğu döllenmeyi engellediği gibi bazı genetik nedenler de polen tüplerinin büyümesini engelleyerek sınırlı sayıda meyve tutumuna yol açmaktadır. Tüm bu dikkate değer faktörler çiçekten çiçeğe bile farklılık göstermekte ve dolayısıyla güllerde meyve tutumunu etkilemektedir (Flory 1950, Farooq vd. 2016). Sıcaklık, meyvenin oluşumunda ve gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Gül ıslahında optimum sıcaklığın 20-25°C, meyve gelişimi için ise 25-30°C olduğu bildirilmektedir (De Vries vd. 1996). Güllerde meyve oluşumu ve tohum çimlenme oranının genellikle %50'nin altındadır ve meyveler de 1 ile 30 adet arasında tohum oluşturmaktadır (Gudin 2017).

Gül tohumlarında perikarp, tohumun su emmesini ve hava difüzyonunu engellemektedir. Aynı zamanda bu durum embriyonun büyümesine karşı fiziksel bir engel oluşturmaktadır (Ueda 2003, Zlesak 2006, Abdolmohammadi vd. 2014). Gül tohumlarının perikap ve testasındaki yüksek konsantrasyonlarda bulunan absisik asit (ABA), güllerde önemli bir çimlenme inhibitörüdür (Ueda 2003). Güllerde tohum çimlenmesini teşvik etmek için, soğuk katlama veya sülfürik asit muamelesi (Nadeem vd. 2013), sıcak muamele ve ardından soğuk katlama veya sülfürik asit muamelesi (Zhou ve Bao 2011, Nadeem vd. 2013) ve giberellik asit uygulamaları (Hosafci vd. 2005) ile gül tohumlarının çimlenmesini iyileştirmeyi amaçlayan birçok yöntem uygulanmaktadır.

De Vries ve Dubois (1987) "Sonia x Hadley" çeşitlerinin melezlendiği çalışmada, sıcaklığın meyve oluşumu, meyve başına tohum sayısı ve tohum çimlenme oranı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Sonia çeşidi, ek aydınlatmalı serada sabit sıcaklıklarda (10°C, 14°C, 18°C, 22°C, 26°C) yetiştirilmiştir. Araştırıcılar sıcaklık artışına paralel olarak meyve tutumu, meyve ağırlığı ve tohum sayısında artışın gerçekleştiğini ifade etmişlerdir. Meyve olgunlaşması için 18°C'nin, tohum çimlenmesi için ise 22°C'nin optimum sıcaklıklar olduğunu bildirmişlerdir.

Bahçe güllerinde yapılan melezleme çalışmasında, 9 kombinasyon oluşturulmuş ve her kombinasyonda 80'er adet olmak üzere toplamda 720 adet tozlama yapılmıştır. Kullanılan baba ebeveyne göre melezleme oranlarında önemli farklılıklar tespit edilirken en yüksek meyve tutum oranı %43.75, en yüksek meyve başına tohum sayısı ise 35 adet olarak rapor edilmiştir (Nadeem vd. 2013).

Abdolmohammadi vd. (2014) yaptıkları çalışmada, güllerde interploidi melezleme yöntemi ile (farklı ploidi düzeylerine sahip genotiplerin melezlenmesi) elde edilen genotiplerin ploidi seviyelerini belirlemişlerdir. *Rosa hybrida* türüne ait 11 farklı gül çeşidi ile 36 farklı kombinasyon oluşturulmuş ve her kombinasyonda en az 20 adet tozlama yapılmıştır. Çalışmada meyve tutum oranının %0-%80 arasında değiştiğini, meyve başına ortalama tohum sayısının ise 0-27.42 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca *Rosa hybrida* türüne ait güller ve yabani güller arasında yapılan

melezleme çalışmaları sonucunda meyve tutum oranının %0-%90 arasında değiştiğini, meyve başına ortalama tohum sayısının ise 0-35.33 arasında değiştiğini saptamışlardır. Tetraploid ploidi seviyelerine sahip ebeveynler arasında yapılan melezlemeler sonucunda elde edilen genotiplerin tetraploid olduğu, ana ebeveynin tetraploid, baba ebeveyni ise pentaploid ve hexaploid olduğu melezlemeler sonucunda ise elde edilen genotiplerin çoğunlukla triploid ve diğerlerinin ise tetraploid olduğunu bildirmişlerdir.

Nadeem vd. (2015) tarafından 9 farklı gül çeşidi ile yapılan melezleme çalışmasından elde edilen 21 adet F_1 genotipinin kalitatif ve kantitatif özelliklerin heterosiz ve heterobeltiosis değerlerinin incelendiği çalışmada, en yüksek çimlenme oranının 'Gruss-an-Teplitz' (%46.5) olduğu ve polen çimlenme oranının çeşitler arasında farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Melezlemeler sonucunda; en yüksek meyve tutum oranı %83, en düşük meyve oranı ise %30, ortalama meyve başına tohum sayısının 15-33 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir

Farooq vd. (2016) altı farklı gülün genotipik uyumluluğunu ve meyve tutum oranlarını belirlenmek amacıyla yaptıkları melezlemelerde, en yüksek meyve tutum oranlarını sırasıyla Gruss an Teplitz'de (%83.0), *Rosa indica*'da (%70.33) ve *Rosa damascena*'da (%53.33) belirlemişlerdir. En fazla meyve başına tohum sayısını ise 17 adet ile Gruss an Teplitz x *R. damascena* kombinasyonundan elde etmişlerdir. Bununla birlikte tüm kombinasyonlarda meyvelerin olgunlaşma süresi, meyve başına tohum sayısı ve meyve ağırlıkları arasında istatiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuşlardır. Ana ebeveyn olarak kullanılan Gruss an Teplitz ve *Rosa indica*'nın meyve başına tohum sayısı ve meyve tutum yüzdesinin yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Rosa hybrida türüne ait 8 farklı kesme gül çeşidi ile kokulu 3 farklı eski bahçe gülünün ebeveyn olarak kullanıldığı çalışmada, 23 farklı kombinasyon oluşturarak toplamda 859 adet melezleme yapılmıştır. Gül genotiplerinin polen canlılık oranlarının %26.10-%53.83 arasında değiştiği, polen çimlenme oranlarının ise %7.96-45.51 arasında değişmiştir. Melezleme çalışmaları sonucunda, meyve başına ortalama tohum sayısının 12.47 adet ve ortalama tohum çimlenme oranının ise %14.61 olduğu belirtilmiştir.

Meyve başına en fazla ortalama tohum sayısının Layla x *R. odorata* kombinasyonundan elde edildiği rapor edilmiştir (Kılıç 2020).

Khan vd. (2021) 21 adet gül çeşidinde polen canlılığı, polen çimlenme oranı ve meyve tutum oranlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, polen canlılığının %28.60 ile %67.40 arasında değiştiğini, polen çimlenme oranının ise %6.90 ile %54.23 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. En yüksek meyve tutum oranının %67 oran ile Gruss –an-teplitz x Pat austin kombinasyonundan elde edildiğini ifade etmişlerdir. Meyve tutum oranının her bir melez kombinasyondaki tohum sayısı ile pozitif korelasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir.

2.2 Kokunun Biyosentezi

Gül türlerinin yaklaşık %20'sinin kokulu, %50'sinin az kokulu ve geri kalan türlerin ise kokulu olmadığı bildirilmiştir (Schulz 2003). Gül türleri arasında koku bakımından öne çıkan güller eski bahçe gülleri olup bunlar arasında; *Rosa damascena* Mill., *Rosa gallica* L., *Rosa centifolia* L., *Rosa moschata* Herrm. ve *Rosa alba* L. türleri ağırlıklı olarak uçucu yağ üretiminde değerlendirilmektedir (Tucker ve Macaarello 1988). Bunlara ek olarak; *R. bourboniana, R. chinensis, R. odorata, R.canina, R. phoenicia* türleri de kokulu güller arasında yer almaktadır (Gudin 2000, Khosh-Kui 2014, Martinez vd. 2020, Lijun vd. 2020, Caser ve Scariot 2022).

Gül çeşitli parfüm ve kozmetik ürünlerde kullanılan popüler bir çiçektir ve farklı kokuları içermektedir. Koku, karakteristik ve genellikle hoş aromaya sahip organik bileşikler olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2011, Demir vd. 2020). Gül kokusu; özellikle taç yaprak, çanak yaprak ve erkek organ tarafından üretilen yüzlerce düşük moleküllü uçucu bileşikler ile karakteristik koku oluşumuna büyük katkı sağlayan bileşikler içermektedir (Dobson vd. 1990, Gutierrez 2009). Özellikle taç yapraklar (alt ve üst epidermis dokusu) birçok uçucu bileşiğin üretildiği ve yayıldığı çiçek kısmıdır (Scalliet vd. 2006, Bergougnoux vd. 2007).

Koku, beş ana sınıfta gruplandırılan uçucu bileşiklerin karışımları ile belirlenen karmaşık bir karakter olarak tanımlanmaktadır. Bunlar; hidrokarbonlar (seskiterpenler), alkoller (geraniol, nerol ve sitronellol), esterler (heksil asetat veya geranil asetat), aromatik eterler (3,5 dimetoksitoluen, benzil metil eter ve metil öjanol) ve diğer gruplardan (aldehitler, alifatik zincirler, gül oksitler ve ßionon) oluşmaktadır (Antonelli vd. 1997, Caissard vd. 2005, Vainstein vd. 2006, Debener ve Linde 2009).

Gül kokusu her gül türüne özgü bir özelliktir. İnsanlar gül kokusunu "eski" Avrupa bahçe güllerinin tipik kokusuyla ilişkilendirmektedir. Ancak bir bahçe gülünün kokusundan daha fazlası bulunmaktadır. Güllerin kokuları; meyvemsi, mür, eski gül, misk ve çay olmak üzere beş ana koku grubunda sınıflandırılmaktadır (Bent 2007). Her grup, farklı miktarlarda üretilen farklı uçucu bileşiklerin bileşimi ile karakterize edilmektedir. Uçucu moleküllerin bileşimindeki kalite ve nicelikteki farklılıklar farklı gül koku profillerine yol açmaktadır (Joichi vd. 2005).

Parfüm notası, parfümün sıkıldığı andan itibaren açığa çıkardığı kokular ile ilgili olup parfümün açılma kademelerini ifade etmektedir (Anonim 2023d). Parfüm bileşenleri, uçucu özelliklerine göre üst, orta ve alt nota olmak üzere üç temel nota şeklinde sınıflandırılmaktadır. Üst nota (başlangıç notası), daha uçucu bileşenler içermekte olup parfümün uygulanmasından sonra fark edilmekte ve kısa bir sürede (30 saniye ile birkaç dakika) etkisi geçmektedir. Limon, nane ve çimen kokuları keskin ve çabuk buharlaşmaları nedeniyle üst nota bileşeni olarak kullanılmaktadır. Orta nota (kalp notası), bu kokular parfümün ana karakterini ortaya koyan nota olarak ifade edilmektedir. Üst notaların kaybolmasından hemen sonra saptanmakta ve genellikle parfümlerin orta notalarında havaya geç karışan, çiçeksi ve aromatik kokular bulunmaktadır. Alt nota (dip nota), parfümün gerçek karakterini ve kalıcılığını ifade etmekte olup parfümün etkileri saatlerce sürebilmektedir. Odunsu, misk, sandal ve vanilya aromaları alt nota bileşeni olarak kullanılmaktadır (Rodrigues vd. 2009, Demir vd. 2020, Anonim 2023d).

Bir gülün kokulu notası, alkoller, aldehitler, alkenler, monoterpenler, seskiterpenler, esterler, eterler ve ketonlar dâhil olmak üzere çok çeşitli uçucu bileşiklerin

emisyonundan oluşmaktadır (Flament vd. 1993, Kim vd. 2000). Bu uçucu bileşiklerden bazıları belirli gül türlerinde üretilirken, diğerlerinde hiç bulunmamakta, bu da her gül türünün koku notasının çok özel olmasını sağlamaktadır. Bir uçucunun bir gül türünde yayılmasını ve diğerinde yayılmamasını sağlayan şey, enzimleri kodlayan spesifik genlerin ve gerekli substratların varlığıdır. Bir veya daha fazla bileşiğin dönüşümünü katalize eden enzim, bu belirli bileşiği yayan bir gül türünde mevcut olabilir, ancak enzim olmadığında gül bu belirli bileşiği yayamamaktadır.Gül uçucularının biyosentezinde kilit rol oynayan enzimler, bu bileşiklerin ana emisyon bölgesi olan taç yapraklarda bulunmaktadır (Guterman vd. 2002, Lavid vd. 2002, Gutierrez 2009).

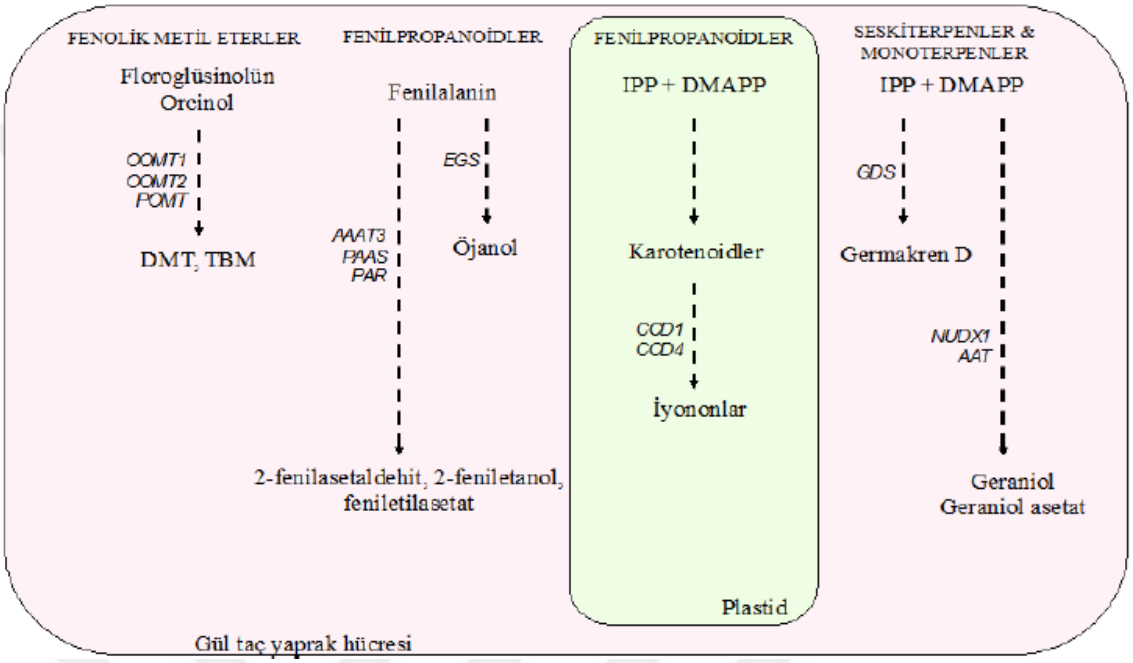
Uçucu bileşiklerin formuna ve miktarına bağlı olarak koku yoğunluğu değişmektedir (Ritchie ve Rosarian 2012'ten aktaran Kılıç 2020). Yüksek konstrasyonlarda tespit edilen uçucu bileşikler daha yoğun koku anlamına gelmediği, az miktarda bulunan uçucu bileşiklerin ise yoğun kokuya sahip olabileceği bildirilmiştir (Chimonidou vd. 2007).

Güllerdeki uçucu madde salınımı zaman içinde düzenlenmekte çünkü uçucu madde miktarı genellikle çiçeğin gelişimiyle birlikte değişmektedir. Genel olarak, uçucu maddeler çiçek açtıkça artmakta, çiçek tozlaşmaya hazır olduğunda uçucu madde salınımı zirve (pik) yapmakta ve çiçek öldükçe azalmaktadır (Dudareva vd. 2006). Çiçekteki uçucu maddelerin maksimum sentezi, çiçek tomurcuğu açıldıktan hemen sonraki gelişim aşamasına karşılık gelmektedir (Schade vd. 2001, Negre vd. 2003). Gelişim sırasında düzenlemenin ana kaynağı, substratların mevcudiyeti ve gelişimin belirli aşamalarındaki enzimlerin aktivitesidir. Çiçeklerin gelişimi sırasında uçucu maddeler tomurcuklarda bulunmakta ancak çiçek açıldıkça spesifik enzimler tarafından uçucu bileşiklere dönüşmektedirler. Ayrıca enzimler de inaktif formdayken çiçek açıldıkça aktif hale gelmektedir. Dahası, uçucu bileşikler için substratların üretimi de çiçek açma sırasında artmaktadır (Watanabe vd. 2002). Bununla birlikte, uçucu maddelerin salınımında bir başka değişkenlik kaynağı daha bulunmaktadır. Güllerde, uçucu bileşiğin ritmik salınımı sirkadiyen saat veya ışık tarafından kontrol edilmektedir. Örneğin; *R. hybrida* cv. 'Honesty'den uçucu maddelerin emisyonu sabit 12 saatlik fotoperiyot altında ve sabit ışık ve sabit karanlık koşullarında incelenmiştir. Çalışma

sonucunda ise, her bir uçucunun emisyon modellerinde önemli farklılıklar gösterdiğini ancak genel olarak hepsinin sirkadiyen bir ritim tarafından kontrol edildiği ifade edilmiştir (Helsper vd. 1998).

Koku, resesif karakterde olup ve kalıtımının çeşitli genler tarafından kontrol edildiği belirtilmektedir (Matthews 2004, Helgeson 2011, Datta 2018). İki güzel kokulu gül melezlendiğinde bile, koku genlerinin rastgele ayrışması ve ebeveynlerin seçimi gibi nedenlerle elde edilen genotiplerin kokulu olması beklenmemelidir. Bununla birlikte koku karakterinden sorumlu olan genlerin istenmeyen bazı özelliklerle bağlantılı olması, iyi özelliklere sahip güllerin kokulu olmasını zorlaştırmaktadır (Datta 2018).

Birçok araştırmacı, gül çiçeğinin kokusunun yayılmasına katkıda bulunan başlıca genler ve enzimler hakkındaki bilgilerini genişletmek için gül kokusunun ana uçucu bileşenlerinden bazılarının biyosentetik yollarını ayrıntılı olarak incelemişlerdir (Lavid vd. 2002, Scalliet vd. 2002, Watanabe vd. 2002, Wu vd. 2004, Scalliet vd. 2006, Gutierrez 2009, Ibrahim 2018). Gül kokusu bileşiklerinin biyosentez yolları Şekil 2.3'de özetlenmiştir (Kılıç 2020). Yapılan çalışmalar sonucunda, Avrupa gülü olan *Rosa damascena*'in kokusundaki başlıca uçucu bileşiklerden birinin 2-feniletanol (2-PE) olduğu ve bu bileşiğin üretiminde iki biyokimyasal yol olduğu ifade edilmektedir. Bunlardan biri L-fenilalanin (Phe) olup, fenilpiruvik aside dönüşmekte ve daha sonra fenilasetaldehit (PAld) ve ardından 2- feniletanole (2-PE) dönüşmektedir. L-fenilalanin, fenilasetaldehite dönüştürülmesinde fenilasetaldehit sentaz (RhPAAS) ve fenilasetaldehid redüktaz (RhPAR) olmak üzere iki enzimin rol oynadığı bildirilmektedir (Watanaba vd. 2002, Gutierrez 2009). Yapılan başka bir çalışmada ise, 2-feniletanol dönüşümünün ilk önce aromatik aminoasit aminotransferaz (RyAAAT3) ile fenilpiruvata ve daha sonra fenilpirvik asit dekarboksilaz ile fenilasetaldehit oluşmaktadır (Yang vd. 2009).



Şekil 2.3 Gül taç yaprak hücresinde uçucu bileşiklerin biyosentez yolları ve gen kodları.Kesintili oklar birden fazla adımı gösterir. Kısaltmalar: ***AAAT3***: aromatik amino asit aminotransferaz; ***AAT***: alkol asetiltransferaz; ***CCD***: karotenoid bölünme(di-) oksijenaz 1 ve 4; ***DMAPP***: dimetilalil difosfat; **DMT**: 3,5-dimetoksitolüen; ***EGS*****:** öjenol sentaz; ***GDS*****:** germakren D sentaz; ***IPP***: izopentenil difosfat; ***NUDX***: nudix hidrolaz; ***OOMT1***ve **2**: orsinol O-metiltransferaz; ***PAAS***: fenilasetaldehit sentaz; ***PAR***: fenilasetaldehit redüktaz; ***POMT*****:** floroglusinol-O-metiltransferaz; **TMB**; 1,3,5-trimetoksibenzen (Kılıç 2020).

Gül kokusunun bir diğer önemli bileşeni 3,5 dimetoksitoluen (DMT), modern hibrit çay güllerinin neredeyse tüm türlerinde bulunmakta ve aynı zamanda karakteristik çay kokusunu vermektedir (Scalliet vd. 2008). Bu bileşiğin biyosentez süreçleri ise, orsinol, öjenol ve orsinol monometil eter guaiakol gibi öncüler üzerinde etkili olan O metiltransferazların (OMT) etkisiyle gerçekleşmektedir (Lavid vd. 2002, Scalliet vd. 2002, Wu vd. 2003). *Rosa hybrida*'nın koku notasından sorumlu asetat ester bileşeni, RhAAT1 enziminin etkisiyle monoterpen geraniolden üretilen geranil asetat meydana gelmektedir (Shalit vd. 2003). 1,3,5 trimetoksibenzen ise, *Rosa chinens'*in ana uçucu bileşeni olarak kabul edilmekte ve floroglüsinol'den üç metilasyon adımda sentezlenmektedir. İlk adımda floroglüsinol o-methyltransferaz (POMT) enzimi tarafından, ikinci ve üçüncü adımlarda ise OMT tarafından katalize edilmektedir (Wu vd. 2004, Ibrahim 2018).

2.3 Koku Bileşenleri

Güllerden yayılan çiçek kokusu karakteristik özellikte olup güllerin çekiciliğini artıran önemli bir özelliktir. Oyama-Okubo (2017), gül kokularını; damask klasik (damask classic), damask modern (damask modern), okyanus esintisi (blue), meyvemsi (fruity), baharatlı (spicy), anason/mür (anise/myrrh) ve çay (tea) kokusu olmak üzere 7 sınıfa ayırmıştır. *R. damascena ve R. centifolia* türleri ile Papa Meilland çeşidinin damask, *R. moschata* ve *R. rugosa* türlerinin baharatlı, *R. multiflora* türüne ait Diana çeşidinin karışık kokulu, Lady Hillingdon çeşidinin çay, Harmonie ve Double Delight çeşitlerinin meyvemsi, Blue Perfume ve Blue Moon çeşitlerinin okyanus esintisi (blue) koku tipine sahip olduğu belirtilmiştir (Schulz 2003).

Güllere ait karakteristik koku özelliği geraniol, nerol, β-sitronellol, linanol, 2-feniletil alkol gibi ana bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Koku bileşenlerinden nerol ve geraniol narenciye-turunçgil kokusunu, benzil asetat, sitronellil asetat, geranil asetat ve 2-feniletil asetat meyvemsi kokusunu, 2-feniletil alkol (2-feniletanol), 3,5-dimetoksitoluen (DMT) çay kokusunu, 2-feniletil asetat ve 4- metoksistiren meyvemsi çay kokusunu, 4-metoksistiren anason kokusunu, cis-3-hekzenil asetat ve germakren-D yeşil otsu kokusunu kazandıran bileşikler olduğu belirtilmiştir (Oyama-Okubo 2017). Çizelge 2.1'de gül çiçeği kokularının ana bileşenleri ve koku notaları verilmiştir (Shi ve Zhang, 2022).

Çizelge 2.1 Gül çiçeği kokularının ana bileşenleri (Shi ve Zhang 2022)

Bileşen Grupları	Bileşenler	Koku	Referanslar
Terpenler	β-kubeben	Turunçgil, meyveli ve turp	Gang 2005, Guterman 2002
	β-elemene	Bitkisel, mumsu, taze	Jirovetz vd.2005, Guterman 2002
	δ-kadinen	Kekik, bitkisel,odunsu	Joichi vd. 2005
	Germakren-D	Odunsu, baharat	Guterman 2002
	Geraniol	Gül benzeri, tatlı	Scalliet vd. 2002, Guterman 2002, Shalit vd. 2003
	Sitronellol	Taze pembe	Joichi 2005, Scalliet vd. 2002, Guterman 2002
	Nerol	Limonsu, çiçeksi	Joichi vd. 2005, Scalliet vd. 2002, Shalit vd. 2003
	Linalol	Turunçgil, çiçeksi	Joichi vd. 2005, Shalit vd. 2003
	Farnesil asetat	Yeşil- taze gül	Joichi vd. 2005
	Geranil asetat	Lavanta	Joichi vd. 2005, Guterman 2002
	Sitronelil asetat	Taze, gül, meyveli koku	Gang 2005, Guterman 2002
	Neril asetat	Gül ve lavanta	Gang 2005, Guterman 2002
	Sitral	Narenciye ve limon	Gang 2005, Joichi 2005
	Dihidro-β-iyonon	Menekşe benzeri, topraksı	Joichi vd. 2005
	Rose oksit	Bitkisel, yeşil çiçeksi, topraksı	Watanabe vd. 1998
Fenilpropanoidler/ benzenoidler	2-Feniletil alkol	Bal benzeri kokulu	Scalliet vd. 2002, Watanabe vd. 1998, Guterman 2002
	2-Feniletil asetat	Tatlı, bal, pembe	Joichi vd. 2005, Watanabe vd. 1998, Guterman 2002, Shalit vd. 2003
	1,3,5-Trimetoksibenzen	Baharatlı, toprak notası	Scalliet vd. 2002, Scalliet vd. 2006, Wu vd. 2003
	3,5-Dimetoksitoluen	Taze, topraksı, baharatlı	Scalliet vd. 2002, Scalliet vd. 2006
	Benzil asetat	Çiçeksi, meyvemsi, tatlı, taze	Joichi vd. 2005, Shalit vd. 2003
	Öjenol	Karanfil	Scalliet vd. 2002, Lavid vd. 2002
	Metil öjenol	Karanfil	Joichi vd. 2005, Wu vd. 2003
	Metil izoöjenol	Karanfil, odunsu	Joichi vd. 2005, Wu vd. 2003
Yağ asidi türevleri	cis-3-heksenil-1-alkol	Taze ve yeşil yaprak kokusu	Gang 2005, Scalliet vd. 2002, Shalit vd. 2003
	2-Heksenil asetat	Taze, yeşil meyvemsi	Joichi vd. 2005, Guterman 2002, Shalit vd. 2003
	cis-3-heksenil asetat	Taze ve yeşil yaprak kokulu	Joichi vd. 2005, Guterman 2002

Güllerde kokuyu sentezleyen ana bileşenler; çiçek tomurcuğunda γ-muurolen, α-himachalene ve α-pinen, erken açma aşamasında β-sitronellol, sitronellol asetat, 2-feniletil alkol ve geraniol, tam açma aşamasında ise β-sitronellol, sitronellol asetat, 2-feniletil alkol, geranil asetat, geraniol, feniletil asetat, nerol, n-heksil asetat ve alkoller ana bileşenlerdir (Feng vd. 2008, Yang 2012, Yu vd. 2012, Zhao vd. 2016).

Günümüze kadar başta Isparta gülü olarak bilinen *Rosa damascena* Mill. olmak üzere gerek Avrupa gerekse Çin güllerinde koku bileşenlerinin belirlenmesine yönelik olarak çok sayıda araştırma yürütülmüş (Knudsen vd. 1993, Nakamura 1987, Flament vd. 1993) ve gül taksonlarında koku oluşumunda 400'den fazla uçucu bileşik rol oynamaktadır (Flament vd. 1993, Cherri-Martin vd. 2007). Günümüzde ise bitkilerde yaklaşık 1700'ün üzerinde bileşen tanımlanmıştır (Feng vd. 2021, Feng vd. 2022). Bu bileşiklerin çoğunluğu; terpenler, yağ asidi türevleri ve fenilpropanoidler olmak üzere üç farklı metabolik yol ile sentezlenmektedir (Chimonidou vd. 2007).

Terpenler

Terpenler, bitkilerde en fazla bulunan bileşikler olup bu bileşikler genellikle suda çözünmezler ve yapılarında bulunan karbon sayısına göre monoterpenler (10 karbon), seskiterpenler (15 karbon) ve diterpenler (20 karbon) olarak sınıflandırılmaktadır (Taiz ve Zeiger 2002, Dudareva vd. 2006).

Monoterpenler, iki izopren ünitesinin bağlanmasından 10 karbonlu bileşikler olup çok geniş kullanım alnına sahiptirler. Özellikle parfüm ve gıda maddelerine koku verici olarak kullanılırlar. Monoterpenler; asiklik monoterpenler (düz zincirli olup 3 çift bağ taşırlar), monosiklik monoterpenler (bir halka ve 2 çift bağ taşırlar), bisiklik monoterpenler (İki halka ve 1 çit bağ taşırlar) ve trisiklik monoterpenler (üç halka taşırlar ve çift bağları yoktur) olmak üzere dörde ayrılmaktadır. Asiklik monoterpenler kendi içinde; hidrokarbonlar (mirsen ve osimen), alkoller (geraniol, nerol, linalol, mirsenol, lavandulol, sitronellol), aldehitler ve asetaller [(geranil (Sitral A), neral (sitral B), sitronellal ,sitral, dimetil asetal)], asitler ve esterler (sitronellil asetat, linalil asetat, geranil asetat, neril asetat, *cis*-geranik asit, sitronellik asit) ve diğer yapılar [(geranonitril

(cis- geranik asit nitril), sitronellil nitril)] olmak üzere 5 gruba ayrılmaktadır. Monosiklik monoterpenler de kendi içnde; hidrokarbonlar (limonen, α-terpinen, β-terpinen, γ-terpinen, terpinolen, α-fellandren, β-fellandren), alkoller (mentol, α-terpineol, (+)-neomentol, (+)-izmomentol, (+)-neoizomentol, 1-terpinen-4-ol), ketonlar (karvon, menton, piperiton), esterler (metil asetat, p-mentan-8-il asetat, α-terpinil asetat), diğerleri (1-p-menten-8-tiol) olmak üzere 5 gruba ayrılmaktadır. Bisiklik monoterpenler; hidrokarbonlar (α-pinen, β-pinen, kamfen ve δ_3 Karen), alkoller (sabinol, (-)-borneol, (+)-izoborneol), aldehitler (kafur, (+)-fenkon), esterler (sabinil asetat, (-)-bornil asetat) olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadır (Kürkçüoğlu 1995).

Monoterpenik alkoller; gül yağına kendine özgü kokusunu kazandırmakla birlikte aynı zamanda fiksatif olarak parfümlerde kokunun devamlılığını ve sürekliliğini sağlamaktadır (Başer 1992, Başer vd. 2003). Bu terpenik grupların yanı sıra, ketonlar gibi son derece düşük miktarlarda bulunan ancak yüksek koku kapasiteleri nedeniyle çiçek kokusuna önemli ölçüde katkıda bulunan terpen türevleri de bulunmaktadır.

Monoterpen alkoller ve 2-feniletil alkol tipik gül kokularını, uçucu fenolik bileşikler ise çay kokulu gülleri karakterize etmektedir (Joichi vd. 2005). Fenolik koku bileşikleri, 2-feniletil alkol ve seskiterpenlerin biyosentezinde yer alan genler tanımlanmış olmasına rağmen (Scalliet vd. 2008, Guterman 2002, Magnard vd. 2015), monoterpen biyosentezinin belirsizliği ise devam etmektedir. Bitkilerde, monoterpenlerin öncüsü olan geranil difosfat (GPP), metileritritol 4- fosfat yolu tarafından sağlanan dimetilalil difosfat ve izopentenil difosfattan plastidlerde sentezlenmektedir (Magnard vd. 2015).

Yağ Asitleri

Yağ asitlerinden türetilen uçucular, çiçek uçucularının ikinci en büyük grubunu oluşturmaktadır. Bu uçucuların ana öncüleri, linoleik asit ve linolenik asit gibi lipitlerdir. Yağ asidi uçucuların sentezi, lipogenaz yoluyla gerçekleşmekte olup (Feussner ve Waternack 2002) lipogenazlar, bu bileşiklerin sentezinde bulunan ana enzimlerdir. Bu yolla sentezlenen uçucu maddelere örnek olarak trans-2-heksenal, cis-3-hekzenol ve metil jasmonat örnek verilebilir (Dudareva vd. 2006). Yağ asitleri

türevleri, genellikle yaralanma durumunda yapraklar ve çanak yapraklar tarafından sentezlenmekte ve kokuya yeşil bir nota (koku katmanı) vermektedir. Bazı gül çeşitlerinde ise aromatik bileşikler çok fazla bulunmaktadır. Örneğin; 2-feniletil alkol gül kokusunu, 3,5-dimetoksitoluen (DMT) ise diğer karakteristik "çay" kokusunu vermektedir. Güller; gül çiçeği (damask) kokusunu ve aynı zamanda çeşitli meyveleri, çay, misk, mür ve hatta anasonu andıran kokuları üretmektedir (Bendahmane vd. 2013).

Fenilpropaniyotlar

Fenilpropanoidlerin öncüsü fenilalanin (Phe) ve biyosentetik reaksiyonu katalize eden ana enzim l-fenilalanin amonyak-liyazdır (PAL). Genel fenilpropanoid yolunun bir yan dalı, trans-sinnamik asitten kaynaklanan benzenoidler olarak bilinen diğer önemli uçucu bileşikleri üretmektedir (Boatright vd. 2004). Bu yoldan kaynaklanan bazı bileşikler arasında öjenol, fenil etanol ve metil benzoat bulunmaktadır. Fenilalaninin yanı sıra alanin, valin, lösin, izülösin ve metiyonin gibi diğer amino asitler, aldehitler, alkoller ve esterler gibi daha uçucu bileşiklerin öncüleridir (Dudareva vd. 2006).

Bu özelliklere ek olarak, Avrupa ve Çin güllerinin her birinde farklı koku özellikleri bulunmaktadır (Krüssmann 1982). Avrupa güllerinin ana koku bileşenleri arasında 2-feniletil alkol ve monoterpenler bulunurken, Çin güllerinde yüksek oranlarda bulunan ve özellikle park, bahçe ve süs güllerine kokusunu veren 3,5-dimetoksitoluen (DMT) veya 1,3,5-trimetoksibenzen (TMB) gibi yüksek miktarda fenolik metil eter (PME) içermektedir. (Flament vd. 1993, Joichi vd. 2005). Fenolik metil eter (PME) biyosentezi başlangıçta çin gülleriyle sınırlı olmasına rağmen, 3,5-dimetoksitoluen (DMT) günümüzde birçok gül çeşidinin önemli bir koku bileşiğidir (Flament vd. 1993, Guterman vd. 2002, Scalliet vd. 2008). Son olarak, fenilpropanoid yolunda üretilen uçucular, bitki üremesi ve düşmanlara karşı savunmada rol oynayan uçucu bileşikler olduğu bildirilmektedir (War vd. 2012).

Çizelge 2.2'de; eski bahçe gülleri, yabani güller ve modern güllerin bazı gül taksonlarına ait uçucu bileşikler verilmiştir. Çizelge 2.1'de de görüleceği üzere, eski Avrupa güllerin de bulunan uçucu maddelerin yaygın olarak monoterpenoidler

(özellikle geranoil, sitronellol ve nerol) ve fenilpropanoidler (özellikle 2-feniletil alkol) oluşurken, çin güllerin de (*R. chinensis, R. gigantea*) ise kendine özgü kokuları olan çay aromasını getiren 3,5-dimetoksitoluen (DMT) veya 1,3,5-trimetoksibenzen (TMB) (Scalliet vd. 2002) ve yağ asitlerinden oluşan uçucu maddelerin (Heksenol ve Z-3-Heksenil asetat) bulunduğu belirtilmiştir (Sun 2017).

Çizelge 2.2 Bazı gül taksonlarına ait önemli uçucu bileşenler (Joichi vd. 2005, Magnard vd. 2015)

Gül Taksonları	Uçucu bileşenlerin göreceli miktarları*				
	1	2	3	4	5
R. gigantean	DMT	Dihidro-ß-ionol	-	-	-
R. multiflora	2-PE	-	-	-	-
R.x alba cv. 'Felicité Parmentier'	2-PE	Benzil alkol	Geraniol	Nerol	Geranil asetat
R.x alba cv. 'Maidens Blush'	2-PE	Benzil alkol	Geraniol	Nerol	Geranil asetat
R.x alba cv. 'Mme Plantier'	2-PE	Benzil alkol	Geraniol	Nerol	2-feniletil benzoat
R.x alba cv. 'Queen of Denmark'	2-PE	Benzil alkol	Geraniol	Nerol	Benzil benzoat
Bourbon *R. cv.* 'Louisie Odier'	2-PE	Benzil alkol	Geraniol	Nerol	İzoöjanol
R. chinensis cv. 'Old Blush'	Geraniol	Dihidro-ß-ionol	TMB	E-2hekzanal	Germakren-D
R. damascena	2-PE	Sitronellol	Geraniol	Linalol	Nerol
Bourbon *R.* cv. 'Mme Isaac Pereire'	2-PE	Geraniol	Nerol	Benzil alkol	Geranil asetat
R. centifolia	2-PE	Benzil alkol	Nerol	Geraniol	Geranil asetat
R. x centifolia cv. 'Old Pink Moss'	2-PE	Benzil alkol	Nerol	Geraniol	E,E-farnesol
R. semperflorens	Z-3-hekzenil asetat	Z-3-hekzenol	2-PE	Dihidro-ß-ionol	TMB
R. chinensis var.spontanea	TMB	Z-3-hekzenil asetat	Z-3-hekzenol	Hekzil asetat	Dihidro-ß-ionol
R. damascena cv. 'Kazanlık'	2-PE	Geraniol	Nerol	Benzil alkol	Geranil asetat
R. x *eglanteria* cv. 'Mannings Blush'	Benzil alkol	Geraniol	2-PE	Nerol	Benzil Benzoat
R x gallica cv. 'Belle Isis'	2-PE	Geraniol	Benzil alkol	Nerol	Geranil asetat

* 1-5 uçucu bileşiklerin kompozisyon içerisinde nispi miktarını ifade eder. 1: en çok, 5: en az
Kısaltmalar: 2-PE: 2-Feniletil alkol, TMB:1,3,5-Trimetoksibenzen; DMT: 3,5- Dimetoksitoluen

Çizelge 2.2 Bazı gül taksonlarına ait önemli uçucu bileşenler (Joichi vd. 2005, Magnard vd. 2015) (devam)

Gül Taksonları	Uçucu bileşiklerin göreceli miktarları*				
	1	2	3	4	5
R x gallica cv. 'Jenny Duval'	2-PE	Geraniol	Geranil asetat	Benzil alkol	Nerol
Noisette *R.* cv. 'Aimée Vibert'	2-PE	Benzil alkol	Nonanal+Z- gül oksit	Geraniol& Benzil benzoat	Nerol
Noisette *R.* cv. 'Alister Stella Grey'	2-PE	Fenilasetaldehit	Geraniol	Geraniol	Geranik asit
Perpetual *R.* cv. *'Ferdinand Pichard'*	2-PE	Geraniol	Nerol	Z-3-hekzenol	Benzil benzoat
Portland *R.* cv. *'Compte de Chambord*	2-PE	Geraniol	Nerol	Geranil asetat	Benzil alkol
R. x rugosa cv.*'Roseraie de I Hay'*	Geraniol	Nerol	2-PE	Benzil alkol	Benzil benzoat
Tea *R.* cv. 'Lady Hillingdon'	DMT	Hekzenil asetat	ß-karyofilin	Dihidro-ß ionol	Geraniol
R. x hybrida cv.*'Grand Mogul'*	DMT	Z-3-hekzenil asetat	ß-ionon	ß-karyofilin	ßionol
R. x hybrida cv. 'Papa Meilland'	Geraniol	2-PE	Geranial	Famesol	Nerol
R. x hybrida cv. 'Rouge'	DMT	E-2 hekzanal	Benzil alkol	Hekzanal	Hekzanol
R. x hybrida cv. 'Hacienda'	2-PE	Geraniol	Sitronellol	Geranial	Famesol
R. x hybrida cv. 'Pariser Charme'	Geraniol	Geranial	Nerol	Sitronellol & öjanol	Farnesol
R. x hybrida cv. 'Baccara'	Benzil alkol	Germakren-D	Z-3- hekzenol	Z-3-hekzenil asetat	DMT
R. x hybrida cv. 'Blue Moon'	Geraniol	Sitronellol	Nerol	Sitral	Linalol & Dihidro-ß-ionon
R.x hybrida cv 'Ânna'	Germakren-D	DMT	Dihidro-ß-ionol	E-2 hekzenal	3,4- Dihidro-ß-ionon
R. x hybrida cv. 'Black Baccara'	Benzil alkol	Benzaldehit	DMT	Hekzenal	Z-3-hekzenol

* 1-5 uçucu bileşiklerin kompozisyon içerisinde nispi miktarını ifade eder. 1: en çok, 5: en az
Kısaltmalar: 2-PE: 2-Feniletil alkol, TMB:1,3,5-Trimetoksibenzen; DMT: 3,5- Dimetoksitoluen

Picone vd (2004), *Rosa damascena* semperflorens cv. ‘Quatre Saisons’’nin koku moleküllerinin ritmik yayılımını inceledikleri çalışmada, koku moleküllerinin günlük olarak değişkenlik gösterdiği, koku yoğunluğunun çiçeklenme devrelerine doğru arttığı ve ışıklı ortamda koku moleküllerinin daha fazla salındığını belirtmişlerdir. İlk çiçeklenme devresinde monoterpen alkol olan nerol ve geraniol’un, ilerleyen aşamalar da ise sitronellol’ün daha fazla salınım gösterdiği ve bu monoterpen alkollerin (sitronellol %19.5, geraniol %11.9 ve nerol %5.7) yanı sıra aromatik alkol olan 2-feniletil alkolün (%48) yüksek oranda olduğunu bildirmişlerdir.

11 farklı gül çeşidinin koku bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, aromatik alkollerden 2-feniletil alkol ve benzil alkol bileşiklerinin 11 gül çeşidinden 8’inde ana bileşen olarak tespit edildiği ve toplam uçucu maddelerinin %75’inden fazlasını oluşturduğu bildirilmiştir. Monoterpen alkolleri ise 11 gül çeşidinden 6’sında (‘Bernstein Rose’, ‘Papa Meilland’, ‘Fragrant Cloud’, ‘Dr. Verhage’ ve ‘Double Delight’) tespit etmişlerdir. Toplam uçucu madde seviyelerinin, her bir çeşidin koku özellikleri ile orantılı olduğunu belirtmişlerdir. Çok kokulu 'Fragrant Cloud', 'Double Delight', 'Secret' ve 'Dr A.J. Verhage' çeşitlerinde nispeten yüksek seviyelerde uçucu madde tespit edilirken, orta ve az kokulu çeşitlerde sadece düşük seviyelerde uçucu madde tespit edilmiştir. En yüksek uçucu maddenin orta derecede kokulu bir çeşit olan 'Pascali' ‘denelde edildiği bildirilmiştir (Shalit vd. 2004).

Joichi vd. (2005) çay kokulu modern güller ve eski Çin güllerinin çiçeklerinde uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; 'Lady Hillingdon' çiçeğinden 72 adet, 'Diorama' çiçeğinden 76 adet ve 'Grand Mogul' çiçeğinden 67 adet bileşen belirlemişlerdir. *Rosa chinensis*'in dokuz taksonunun ana uçucu bileşeninin 1,3,5-trimetoksibenzen olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında sitronellol oranının %0.7-20.5, geroniol oranının %1.8-36.5, nerol oranının %0.6-9.0, linalol oranının %0.4-1.9 arasında değiştiğini, hekzil asetat oranlarının eser miktar ile %1.33 arasında, 2-feniletil alkol oranının ise eser miktar ile %71.8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Cherri-Martin vd. (2007) melez çay güllerinde kokunun kalıtımı üzerine yaptıkları çalışmada, monoterpen alkoller (nerol, sitronellol ve geraniol) ve aldehitlerin 'Bo^' çeşidinin (toplam miktarın %60-70'i) ana bileşenleri olduğu, diğer çeşit 'Anna''da ise bulunmadığını saptamışlardır. Bu bileşiklerin koku analizi yapılan 107 genotipten 57'sinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Seskiterpen hidrokarbon olan Germakren-D bileşeninin ise her iki ebeveyn tarafından sentezlenmesine rağmen 11 adet genotipin çiçeklerinin koku bileşenlerinde tespit edilmediği bildirilmiştir. Koku bileşenlerinden dihidro β- iyonol ve dihidro-β-iyonon bileşenlerinin her iki ebeveyn tarafından sentezlenmesine rağmen elde edilen 13 adet genotipin çiçeklerinin koku bileşenlerinde bu bileşenlere rastlanmadığını bildirmişlerdir. Avrupa gülleri (2-Feniletil alkol ve monoterpen alkoller) ile Çin gülleri (3,5-dimetoksitoluen ve 1,3,5-trimetoksibenzen) arasında yapılan melezlemeler sonucunda elde edilen genotiplerde her iki türe ait koku özelliklerinin aktarıldığını belirtmişlerdir.

Kokulu ve kokusuz kesme gül çeşitlerinin vazo ömrü boyunca ürettikleri temel uçucu bileşiklerin miktarları ile etilen üretimini, solunum hızını, ağırlık kaybının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, üretilen uçucu bileşiklerin miktarı ile çiçeğin ömrü arasında bir ilişki olmadığını, güzel kokulu gül çeşitlerinin kısa vazo ömrü, etilen üretimi, dış etilen duyarlılığı ve vazo ömrü boyunca hızlı taze ağırlık kaybı ile doğrudan ilişkili olduğunu ifade edilmiştir. Alternatif olarak, tespit seviyelerinin altında etilen üretimi, dış etilene karşı duyarsızlık ve vazo ömrü boyunca yavaş taze ağırlık kaybı ile kokulu güllerin kabul edilebilir vazo ömürlerine sahip olduğu belirtilmiştir. Solunum hızının, çiçeklerin vazo ömrü ile doğrudan ilişkili olmadığını ve etilenin, gülde ana biyosentetik yolların uçucu emisyonunun düzenlenmesinde rol oynamadığı tespit edilmiştir. Etilenin çeşitlerin çoğunda çok düşük olduğunu ve etilenin, petal dökümünü düzenlediğini ve kokulu gül çiçeklerinin uçucu emisyonu üzerinde hiçbir etkisi olmadığı için çiçek petal yaprakları içinde farklı etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca her bir kesme gül çeşidi tarafından farklı miktarlarda spesifik uçucu bileşikler üretildiğini ve bunun da her çiçekte farklı koku yoğunluklarının oluşmasına neden olduğu bildirilmiştir (Gutiérrez 2009).

Hosni vd. (2010), *R. canina* çiçeklerinin uçucu yağlarını, hidrodistilasyon ve geleneksel kuru damıtma ile izole etmişler ve gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GK-KS) ile de analiz etmişlerdir. Ana bileşenler olarak, 2-feniletil alkol ve öjenolü bulunduğunu bildirmişlerdir. Gül yağında oldukça arzu edilen bir bileşen olan 2-fenetil alkolün yüzdesinin, kuru damıtma yöntemi %13.6 iken hidrodistilasyon yönteminde %58.4 olduğunu ortaya koymuşlardır. Kuru damıtma sırasında sıcaklık arttıkça (100°C) yağ kalitesinin düştüğünü ve en önemli değişikliğin 2-feniletil alkol yüzdesinde (%4,5) gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Orta sıcaklıkta (50 °C) kuru damıtmanın, uçucu yağ kalitesini iyileştirmek için ve dolayısıyla *R. canina*'nın daha fazla değer kazanması için daha uygun olduğunu ifade etmişlerdir.

Rosa damascena Mill. çeşitlerinin gül suyu ve gül yağının uçucu bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada; 'Ranisahiba' çeşidinin tomurcuk, yarı çiçeklenme ve tam çiçeklenme aşamalarından elde edilen gül suyu uçucularının ana bileşenlerinin fenil etil alkol (%66.2–79.0), geraniol (%3.3–6.6) ve sitronellol (%1.8–5.5) olduğu bildirilmiştir. 'Noorjahan' ve 'Kannouj' çeşitlerinin gül suyu uçucularının da tam çiçeklenme aşamasında ana bileşen olarak fenil etil alkole (sırasıyla %80.7 ve %76.7) sahip olduğu belirlenmiştir. İki farklı yetiştirme alanından elde edilen 'Noorjahan' çeşidinin uçucu yağı karşılaştırılmış ve bu yağların ana bileşenlerinin sitronellol (%15.9–35.3), geraniol (%8.3–30.2), nerol (%4.0–9.6), nonadekan (%4.5–16.0), heneikosan (%2.6–7.9) ve linalol (%0.7-%2.8) olduğu ortaya konulmuştur (Verma vd. 2011).

Karami vd. (2013), *Rosa damascena*'nın iki farklı çeşidinin (G1 ve G2) çiçek gelişiminin altı farklı aşamasındaki uçucu bileşenlerini belirledikleri çalışmada, ana koku bileşenlerinin 2-feniletil alkol, β-sitronellol, α-pinen, benzil alkol ve geranil asetat olduğunu belirtmişlerdir. Her iki genotipte de 2-feniletil alkolün nispi yüzdesinin çiçekler geliştikçe arttığını ve β-sitronellol konsantrasyonunun incelenen iki genotipte en yüksek 4.evre (%47) ve 3.evre'de (%45.1) olduğunu tespit etmişlerdir. Benzil alkolün, G2'de ana bileşen olduğunu veçiçek gelişimi ile arttığı, G1'de de eser miktarda olduğunu belirtmişlerdir. Aromaya önemli katkı sağlayan geranil asetat G1 ve G2'de sırasıyla 4. aşamada (%11.6) ve 3. aşamada (%22.7) en yüksek olduğunu rapor

etmişlerdir. Bu bileşiğin, her iki genotipin çiçek gelişim erken evrelerinde (aşama 1 ve 2) bulunmadığını bildirmişlerdir.

Rosa damascena petal yapraklarının hidrodistilasyonuyla elde edilen uçucu yağın, gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi (GK/KS) ile analiz edildiği çalışmada, uçucu yağın %99.06'sını temsil eden elli bileşik belirlenmiştir. Elde edilen uçucu yağın seskiterpenler ve alifatik bileşenler açısından zengin olduğu, 2 monoterpenik ester (%0.44), 19 seskiterpen (%44.05), n-oktadekanol, n-hekzakozan, n-oktakozan ve n-nonakosanı (%26.31) içeren 29 alifatik bileşikten (%54.57) oluştuğu bildirilmiştir (Naquvi vd. 2014).

Köksal vd. (2015) tarafından gül yağı ve gül suyundaki uçucu bileşiklerinin HS-SPME/GK/KS (Tepe boşluğu Katı Faz Mikro Ekstraksiyonu/Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi) teknikleri ile belirlendiği bir çalışmada, gül yağı ve gül suyunda sırasıyla yirmi dört ve yirmi altı uçucu bileşik belirlemişlerdir. Hem gül yağının hem de gül suyunun oksijenli monoterpenler ve seskiterpenler bakımından zengin olduğu ve alifatik hidrokarbonlar uçucu bileşik grubunun ise sadece gül yağında bulunduğunu bildirmişlerdir. Gül yağı ve gül suyunun sitronellol içeriklerinin sırasıyla %43.40 ve %40.13 olduğu, geraniol içeriklerinin ise sırasıyla %11,81 ve %15,97 olduğu bulunmuştur. Araştırıcılar, HS-SPME/GK/KS'nin gül yağı ve gül suyundaki uçucu bileşiklerin belirlenmesi için uygun bir teknik olduğunu ifade etmişlerdir.

İran Misk gülünün farklı tarihlerde (11 Mayıs, 21 Mayıs ve 1 Haziran) hasat edilen petal yapraklarının uçucu yağındaki bileşenlerinin GK ve GK-KS ile belirlendiği çalışmada, en yüksek uçucu yağ veriminin 11 Mayıs'da hasat edilen taze ve kurutulmuş yapraklarda olduğu ve değerlerin Haziran örneklerinden önemli ölçüde daha yüksek olduğunu bildirilmiştir. Bununla birlikte, 11 Mayıs ve 21 Mayıs örnekleri arasında anlamlı bir fark olmadığı ifade edilmiştir. Farklı hasat tarihlerinde uçucu yağ bileşimi taze yapraklarda önemli ölçüde farklı oluştuğunu ve en yüksek 2-feniletil alkol (%14,3)'ün ikinci hasat tarihinde gözlemlendiği belirtilmiştir. Birinci hasatta %2,4 olan monoterpenlerin, üçüncü hasatta %8,5'e yükseldiği ve alifatik hidrokarbonların ise 11

Mayıs'tan (%78,6) Haziran'a (%86,4) kadar hasat edilen petal yapraklarda artış gösterdiği rapor edilmiştir (Karami ve Jandoust, 2016a).

Karami ve Jandoust (2016b) Damask gülü ve İran Misk gülünün çiçeklerinden elde edilen uçucu bileşenleri, tepe boşluğu ekstraksiyonu tekniğini kullanarak incelemişlerdir. Damask gülündeki ana floral koku bileşenleri 2-feniletil alkol (2-feniletanol), β-sitronellol, α-pinen ve geranil asetat olduğu, Misk gülündeki ana bileşenlerin ise 2-feniletil alkol, 1-nonadesen, heneikosan ve n-nonadekan olduğu belirtilmiştir. Her iki türde de nispi yüzdesi ile fenil etil alkolün ana koku bileşeni olduğu bildirilmiştir. Damask gülünde β-sitronellol, α-pinen ve geranilasetat en yüksek ve ana bileşen olmasına rağmen Musk gülünde (α-pinen hariç) bu bileşenler tespit edilmemiştir. Genel olarak, bu araştırma Damask gülünün çiçeklerinin İran Musk gülüne kıyasla koku özellikleri bakımından farklı olduğu tespit edilmiştir.

R. odorata ve *R. chinensis'*in üç taksonunun farklı çiçeklenme aşamalarında uçucu bileşiklerinin katı faz mikro ekstraksiyon-gaz kromatografisi kütle spektrometresi (SPME-GK-KS) analizi ile belirlendiği çalışmada, 33'ü ana bileşik olmak üzere toplam 103 uçucu bileşik tespit edilmiştir. Bileşen analizi ile bazı benzodiazepinler ve seskiterpenoidlerin, *R. odorata* ile *R. chinensis*'i ayırabilen karakteristik bileşenlerin belirlendiği saptanmıştır. *R. chinensis*'te 1,3,5-trimetoksibenzen salınımının, *R. odorata*'dakinden önemli ölçüde daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Zhou vd. 2020).

Feng vd. (2022) yabani gül türü, eski Çin bahçe gülü ve modern gül türlerinde koku bileşenlerinin kalıtımının incelendiği çalışmada; terpenoidler, benzenoidler/ fenilpropanoidler ve yağ asidi türevleri dâhil olmak üzere elli üç uçucu bileşik tespit etmişlerdir. Ayrıca geraniol, sitronellol, 2-feniletil alkol, 3,5-dimetoksitoluen, 1,3,5-trimetoksibenzen, germakren D ve cis-3-heksenil asetat dâhil olmak üzere on üç ortak bileşen bulmuşlardır. Bununla birlikte, farklı yabani türler ve çeşitlerin, farklı karakteristik bileşikler gösterdiğini bildirmişlerdir. 3,5-Dimetoksitoluen ve 1,3,5-trimetoksibenzen bileşiklerini, modern güllerin orijinal ebeveynleri olan *Rosa odorata* ve *Rosa chinensis*'teki ana bileşikler olarak belirlemişlerdir. 2-Feniletil alkol, sitronellol ve geraniol bileşiklerini ise, *R. damascena* ve *R. centifolia*'daki ana aromatik bileşikler

olarak tespit etmişlerdir. Yapılan araştırmalarda sekonder metabolitlerin biyosentezinde genotiplerin önemli rol oynadığı ve farklı gül genotiplerinde çiçek koku bileşenlerinde yüksek çeşitliliğin olduğu bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Yürütüldüğü Yer ve Yıl

Araştırmada; melezleme ve tohum çimlendirme işlemleri ile F_1 genotiplerinin ve A klonlarının çoğaltım ve yetiştirme işlemleri 2021-2023 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Ar-Ge serasında yürütülmüştür (Şekil 3.1). Gül genotiplerinin polen canlılık ve çimlendirme oranları ile çiçeklerin vazo ömrünün belirlenmesine yönelik işlemler Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Sitoloji laboratuvarında ve vazo ömrü odasında gerçekleştirilmiştir. Ümitvar genotiplerin koku bileşeni analizleri ise 25 Mayıs-31 Ağustos 2023 tarihleri arasında Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalı laboratuvarında (Eskişehir) yapılmıştır.



Şekil 3.1 Islah çalışmasının yürütüldüğü sera

3.2 Bitkisel Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak, bir adet eski bahçe gülü türü (*R. centifolia* L.) ile 10 farklı ticari kesme gül çeşidi (Avalanche Sweet Avalanche, Magnum, Tineke, Ever Red, Black Baccara, First Red, Harmonie, Lady Rose, Speelwark) ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde gül ıslahı çalışmaları kapsamında geliştirilen 3 farklı ümitvar gül genotipi kullanılmıştır. Çalışmada bitkisel materyal olarak kullanılan kokusuz ticari kesme gül çeşitleri bölümümüzde yürütülen ıslah çalışmaları sonucunda meyve tutma özelliği yüksek olan materyaller arasından seçilmiştir. Çalışmada kullanılan ebeveynlere ait bilgiler çizelge 3.1-3.2'de, melez kombinasyonlara ait bilgiler ise çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Çalışmada ana ebeveyn olarak kullanılan gül genotipleri ve özellikleri

Çeşit/Genotip adı	Renk	Koku durumu
Avalanche	Beyaz	Kokusuz
Sweet Avalanche	Açık pembe	Kokusuz
Magnum	Kırmızı	Kokusuz
Tineke	Beyaz	Kokusuz
8x105-5-16	Pembe	Kokusuz
Ever Red	Kırmızı	Kokusuz
Black Baccara	Kırmızı	Kokusuz
First Red	Kırmızı	Kokusuz

Çizelge 3.2 Çalışmada baba ebeveyn olarak kullanılan gül genotipleri ve özellikleri

Tür/Çeşit/Genotip adı	Renk	Koku durumu
R. centifolia	Pembe	Kokulu
Harmonie	Yavruağzı	Kokulu
Lady Rose	Narçiçeği	Kokulu
Speelwark	Sarı	Kokulu
37x96-5-16	Pembe	Kokulu
43x22-4-17	Pembe	Kokulu

Çalışmada kullanılan ana ebeveynlere ait görseller şekil 3.2-3.9'da verilmiştir. Ana ebeveynlerin tarafımızca belirlenen bazı özellikleri ise çizelge 3.3'de sunulmuştur.



Şekil 3.2 Avalanche çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller



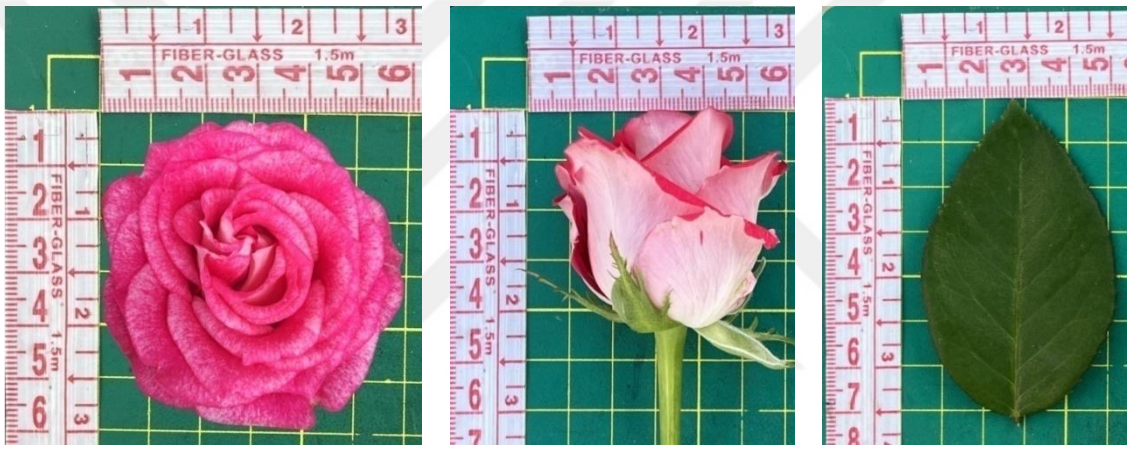
Şekil 3.3 Sweet Avalanche çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.4 Magnum çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.5 Tineke çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.6 8x105-5-16 genotipinin çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.7 Ever Red çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.8 Black Baccara çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.9 First Red çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller

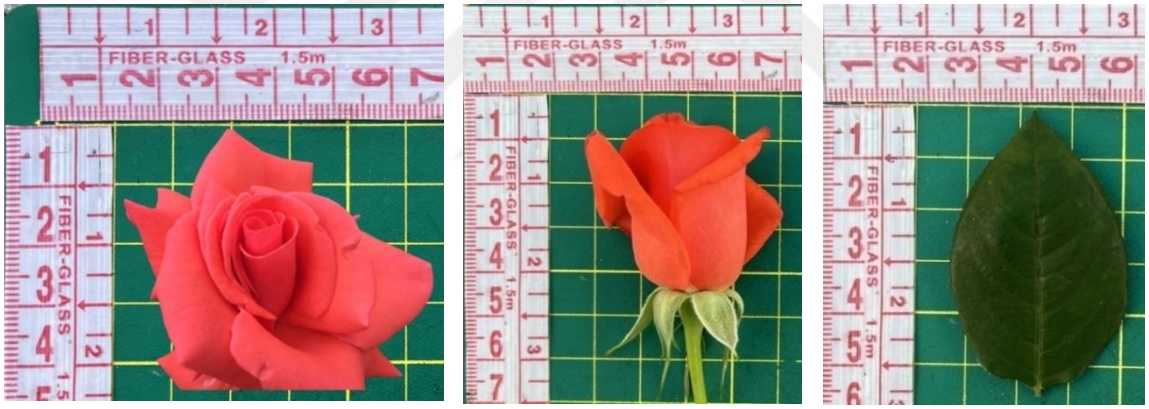
Çizelge 3.3 Çalışmada ana ebeveyn olarak kullanılan gül genotiplerinin tarafımızca belirlenen bazı özellikleri

Tür/Çeşit/ Genotip Adı	Koku durumu	Petal rengi (RHS kodu)	Petal sayısı/Ort. petal sayısı (adet)	Petal şekli	Ortalama çiçek çapı (cm)	Çiçek şekli	Dişi organ sayısı (adet/çiçek)	Erkek organ sayısı (adet/çiçek)	Yaprak rengi (RHS Kodu)	Yaprak ayası şekli ve parlaklık durumu
Avalanche	Kokusuz	155D (Beyaz)	41-50/45,00	Obovat	8,43	Dağınık Yuvarlak	90-94	94-166	NN137A	Yuvarlak-Mat
Sweet Avalanche	Kokusuz	56C (Açık Pembe)	37-40/38,33	Obovat	8,18	Yıldız	91-121	102-111	NN137A	Yuvarlak-Mat
Magnum	Kokusuz	N45A (Kırmızı)	28-35/31,00	Obovat	6,01	Dağınık Yuvarlak	112-153	112-148	NN137B	Ovat -Mat
Tineke	Kokusuz	NN155B (Beyaz)	68-87/74,66	Obovat	8,42	Yıldız	199-297	162-238	NN137A	Orta Eliptik-Parlak
8x105-5-16	Kokusuz	N57A (Pembe)	32-37/35,00	Enine Eliptik	6,53	Yuvarlak	111-123	74-102	NN137A	Orta Eliptik-Mat
Ever Red	Kokusuz	N45A (Kırmızı)	26-46/39,00	Enine Eliptik	6,74	Dağınık Yuvarlak	105-232	104-150	NN137A	Orta Eliptik-Mat
Black Baccara	Kokusuz	187A (Kırmızı)	42-48/44,00	Obovat	6,52	Yıldız	76-103	47-71	NN137A	Orta Eliptik-Parlak
First Red	Kokusuz	N45A (Kırmızı)	24-38/31,00	Obovat	5,84	Dağınık Yuvarlak	182-223	156-310	NN137A	Yuvarlak-Parlak

Çalışmada kullanılan baba ebeveynlere ait görseller şekil 3.10-3.14'de verilmiştir. Baba ebeveynlerin tarafımızca belirlenen bazı özellikleri ise çizelge 3.4'de sunulmuştur.



Şekil 3.10 *R. centifolia* türünün çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.11 Harmonie çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.12 Lady Rose çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.13 Speelwark çeşidinin çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.14 43x22-4-17 genotipinin çiçek ve yaprağına ait görseller



Şekil 3.15 37x96-5-16 genotipinin çiçek ve yaprağına ait görseller

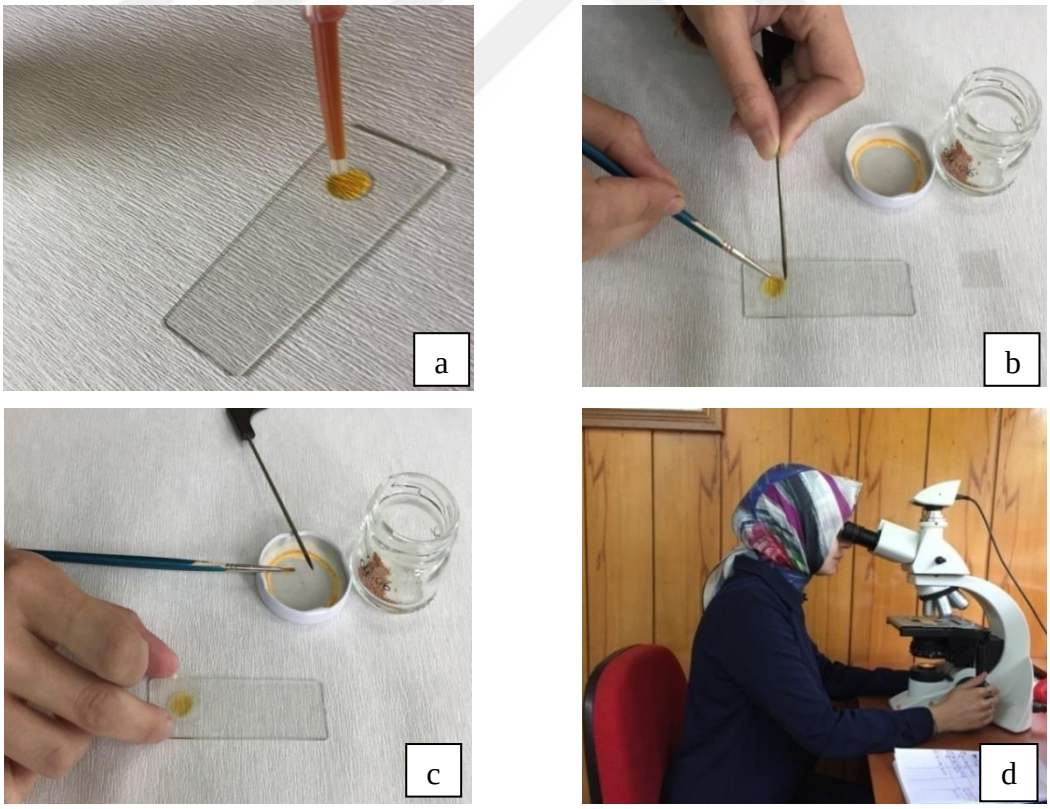
Çizelge 3.4 Çalışmada baba ebeveyn olarak kullanılan gül genotiplerinin tarafımızca belirlenen bazı özellikleri

Tür/Çeşit/ Genotip Adı	Koku durumu	Petal rengi (RHS kodu)	Petal sayısı/Ort. petal sayısı (adet)	Petal şekli	Ortalama çiçek çapı (cm)	Çiçek şekli	Dişi organ sayısı (adet/çiçek)	Erkek organ sayısı (adet/çiçek)	Yaprak Rengi (RHS kodu)	Yaprak ayası şekli ve parlaklık durumu
R. centifolia	Kokulu	N66D (Pembe)	44-70/55,66	Obovat	7,33	Yuvarlak	55-158	138-235	NN137B	Yuvarlak-Mat
Harmonie	Kokulu	41C (Yavruağzı)	19-22/20,33	Enine Eliptik	7,15	Dağınık Yuvarlak	55-60	115-123	NN137A	Yuvarlak-Parlak
Lady Rose	Kokulu	40C (Narçiçeği)	18-21/20,00	Enine Eliptik	8,11	Dağınık Yuvarlak	88-89	99-106	NN137A	Orta Eliptik-Mat
Speelwark	Kokulu	9C (Sarı)	43-55/ 48,00	Obovat	9,31	Yuvarlak	112-206	125-163	NN137B	Orta Eliptik-Mat
43x22-4-17	Kokulu	70B (Pembe)	57-95/72,00	Obovat	5,45	Yuvarlak	80-164	68-130	NN137A	Orta Eliptik-Mat
37x96-5-16	Kokulu	N66C (Pembe)	96-126/107,66	Obovat	8,44	Yıldız	98-122	57-82	NN137B	Orta Eliptik-Mat

3.3 Yöntem

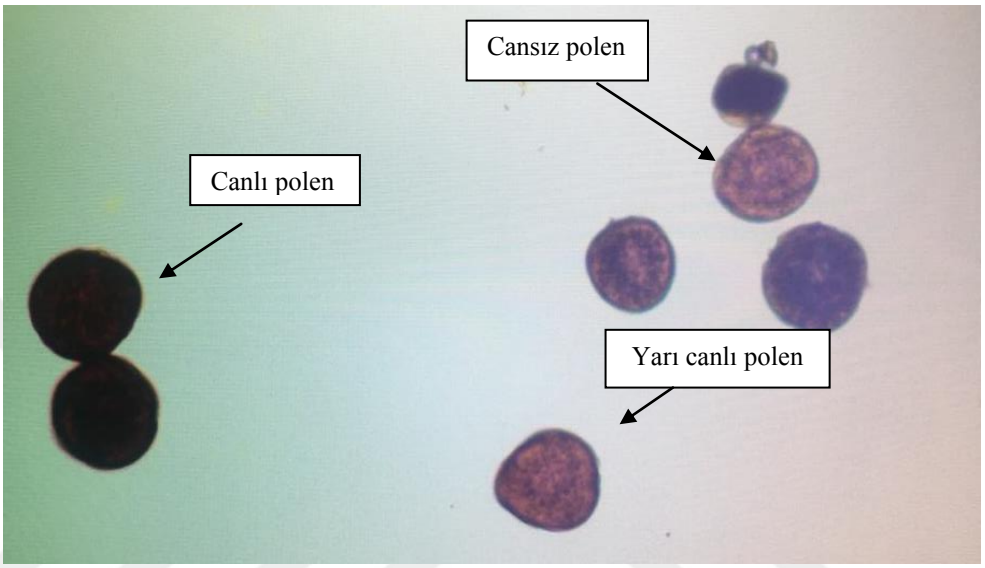
3.3.1 Baba ebeveynlerin polen canlılık ve çimlenme oranlarının belirlenmesi

Çalışmada baba ebeveyn olarak kullanılan bütün genotipler çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranları tozlama işlemlerine başlamadan belirlenmiştir. Polen canlılığı ve çimlenme oranlarını belirlemesi amacıyla polenler, araştırmanın yürütüldüğü Ar-Ge serasındaki tür ve çeşitlerin %50 oranında açtığı dönemde hasat edilen çiçeklerden alınmıştır. Çiçeklerin petal yaprakları dikkatlice koparıldıktan sonra pens yardımı ile alınan ve cam petrilere konulan anterler 20°C sıcaklık, %60-65 nem oranına sahip inkübatörde 24 saat bekletilerek anterlerin patlaması sağlanmıştır. Polen sayımları ise, Leica marka DM1000 model ışık mikroskopu ile x20 ve x40 objektifleri ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.16 IKI yöntemi (IKI çözeltisinin lama damlatılması (a), damla üzerine polenlerin serpiştirilmesi (b), lamelin kapatılması (c), mikroskop altında polen tanelerinin sayımı işlemi (d))

Polen canlılığını belirlemede IKI (İyotlu Potasyum İyodür) testi kullanılmıştır. Bu amaçla 1 g potasyum iyodür (IKI) ve 0,5 g iyot (I) 100 ml saf su ile çözündürülmesi ile IKI çözeltisi hazırlanmıştır. Bu çözeltiden lam üzerine 1'er damla damlatıldıktan sonra her bir damlanın üzerine çiçek tozları serpiştirilmiş ve lamel ile kapatıldıktan 4-5 dakika sonra mikroskop altında sayım yapılmıştır (Şekil 3.16).

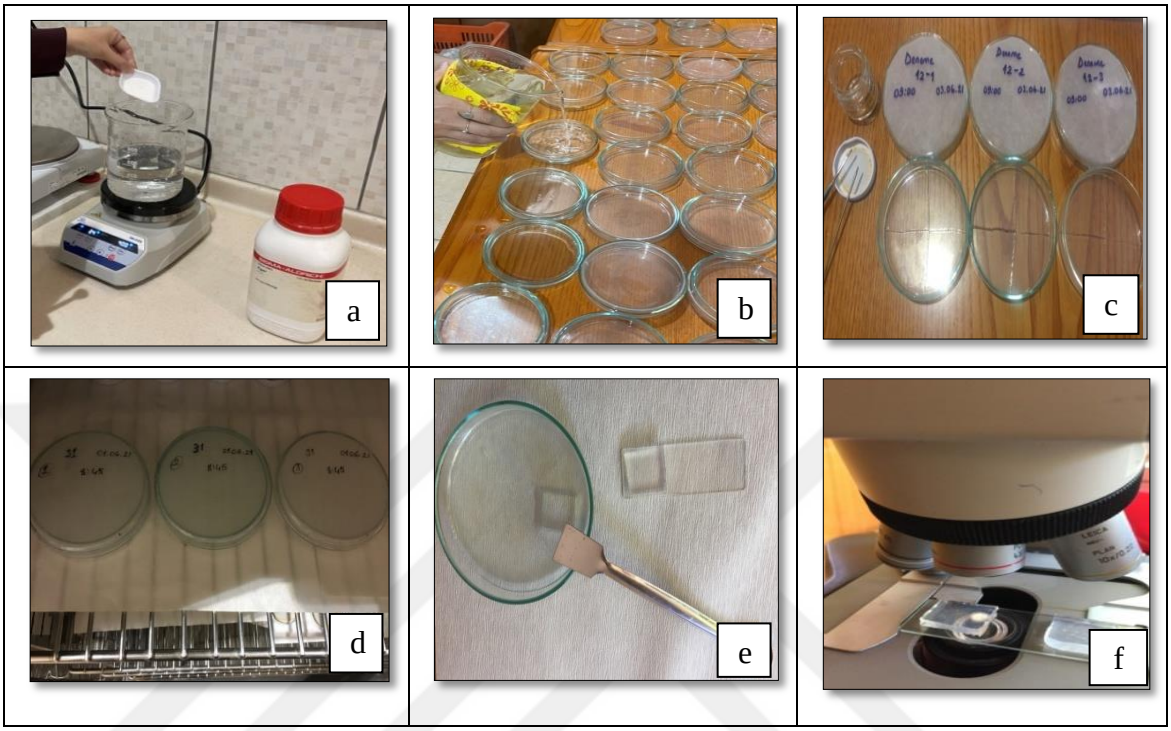


Şekil 3.17 IKI yöntemine göre polen canlılık durumları

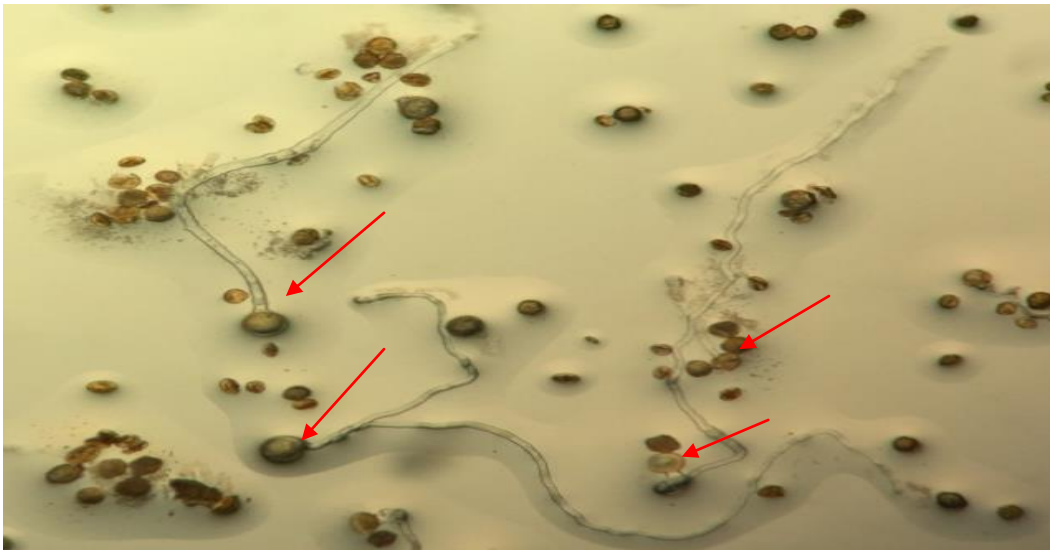
Sayımda kahverengi ve siyah boyanan polenler 'mutlak canlı'; kırmızı, turuncu, açık kahverengi polenler 'yarı canlı'; sarı renkli veya renksiz polenler 'cansız' ve morfolojik olarak şekli bozuk olanlar ise 'anormal polen' olarak kabul edilmiştir. 'Yarı canlı' olarak belirlenen polenlerin yarısı 'mutlak canlı', diğer yarısı da 'cansız' polen miktarlarına eklenerek polen oranı hesaplanmıştır (Eti 1990) (Şekil 3.17).

Polen çimlenme oranını belirlemede 'Doymuş Petri Yöntemi' kullanılmıştır. Bu yöntemde, %1'lik agar ortamına %20'lik sakaroz ve 10 ppm borik asit ilave edilerek hazırlanmıştır. Hazırlanan karışım 2-3 mm kalınlıkta petri kaplarına dökülmüştür. Petri kaplarındaki donmuş agar ortamı 4'e bölünerek fırça yardımıyla çiçek tozları ekilmiştir. Petriler, büyüme kabininde 24°C sıcaklık ve %60 nem koşullarında 8 saat inkübe edilmiş (İmrak 2010) ve sonrasında petri kaplarından alınan kesitlerde ışık mikroskopu

altında sayım yapılmıştır (Şekil 3.18). Sayımda, kendi çapının 1,5 katı büyüklüğe sahip olan ve çim borusu oluşturan polenler ‘çimlenmiş’ kabul edilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.18 Petride agar ortamının hazırlanması ve mikroskopta okuma işlemi; agarın hazırlanması (a), ortamın petrilere dökülmesi (b), agar ortamı üzerine polenlerin serpiştirilmesi (c), inkübasyon aşaması (d), mikroskop altın gözlem yapılması (e,f)



Şekil 3.19 Mikroskop altında gözlemlenen çimlenmiş polen taneleri

Polen canlılık ve çimlendirme oranlarının belirlenmesi, Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, polen canlılığı ve çimlendirme oranlarının belirlenmesine yönelik elde edilen veriler IBM SPSS 23 istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Denemede elde edilen % değerler açı transformasyonuna tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir.

3.3.2 Melezleme çalışmaları

Melezleme çalışmaları 21 Mayıs-15 Temmuz 2021 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışmada 8 adet genotip ana ebeveyn, 6 adet genotip baba ebeveyn olarak kullanılmış olup, toplam 33 farklı melez kombinasyonu oluşturulmuştur. Her bir melez kombinasyonu için mevcut polen miktarına bağlı olarak 5-41 adet olmak üzere toplamda 567 adet melezleme yapılmıştır (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 Melez kombinasyonları ve tozlama sayıları

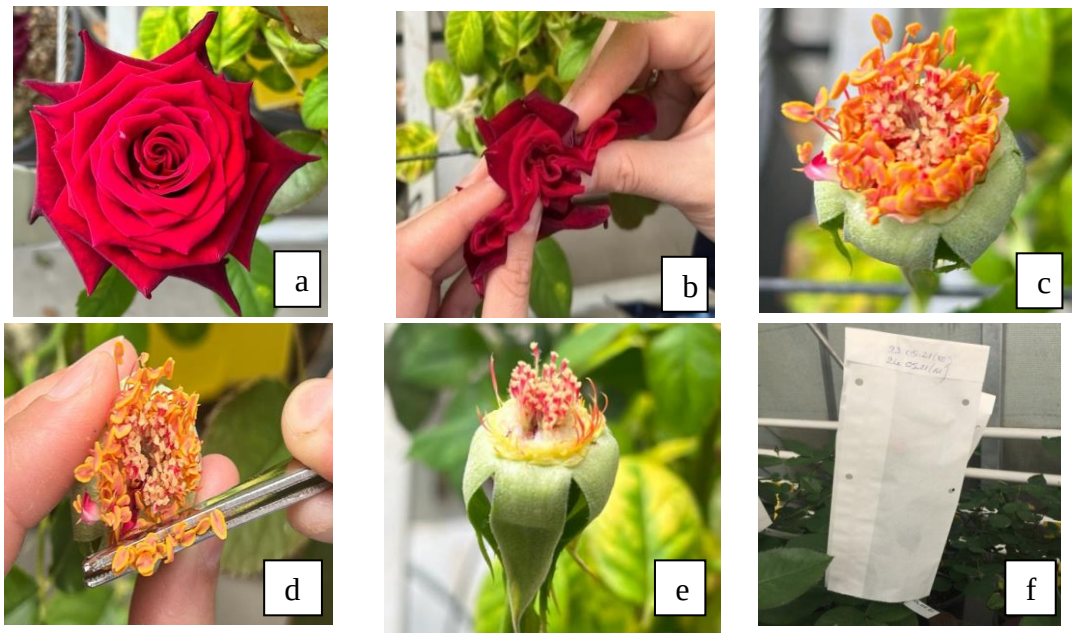
Melez Kombinasyonu		**Tozlama Sayısı**
Ana ebeveyn	**Baba ebeveyn**	**(adet)**
Avalanche	*R. centifolia*	41
	Harmonie	25
	Lady Rose	8
	Speelwark	11
	43x22-4-17	13
	37x96-5-16	21
Sweet Avalanche	*R. centifolia*	23
	Harmonie	13
	Lady Rose	7
	Speelwark	13
	43x22-4-17	10
	37x96-5-16	16
Magnum	*R. centifolia*	38
	Harmonie	17
	Lady Rose	7
	Speelwark	19
	43x22-4-17	15
	37x96-5-16	24
Tineke	*R. centifolia*	17
	Harmonie	18
	Lady Rose	5
	Speelwark	16
	43x22-4-17	7
	37x96-5-16	20

Çizelge 3.5 Melez kombinasyonları ve tozlama sayıları (devam)

Melez Kombinasyonu		Tozlama Sayısı (adet)
Ana ebeveyn	**Baba ebeveyn**	
8x105-5-16	*R. centifolia*	18
	Harmonie	9
	Lady Rose	8
	Speelwark	13
	43x22-4-17	5
	37x96-5-16	16
Ever Red	*R. centifolia*	40
Black Baccara	*R. centifolia*	25
First Red	*R. centifolia*	29
Toplam		**567**

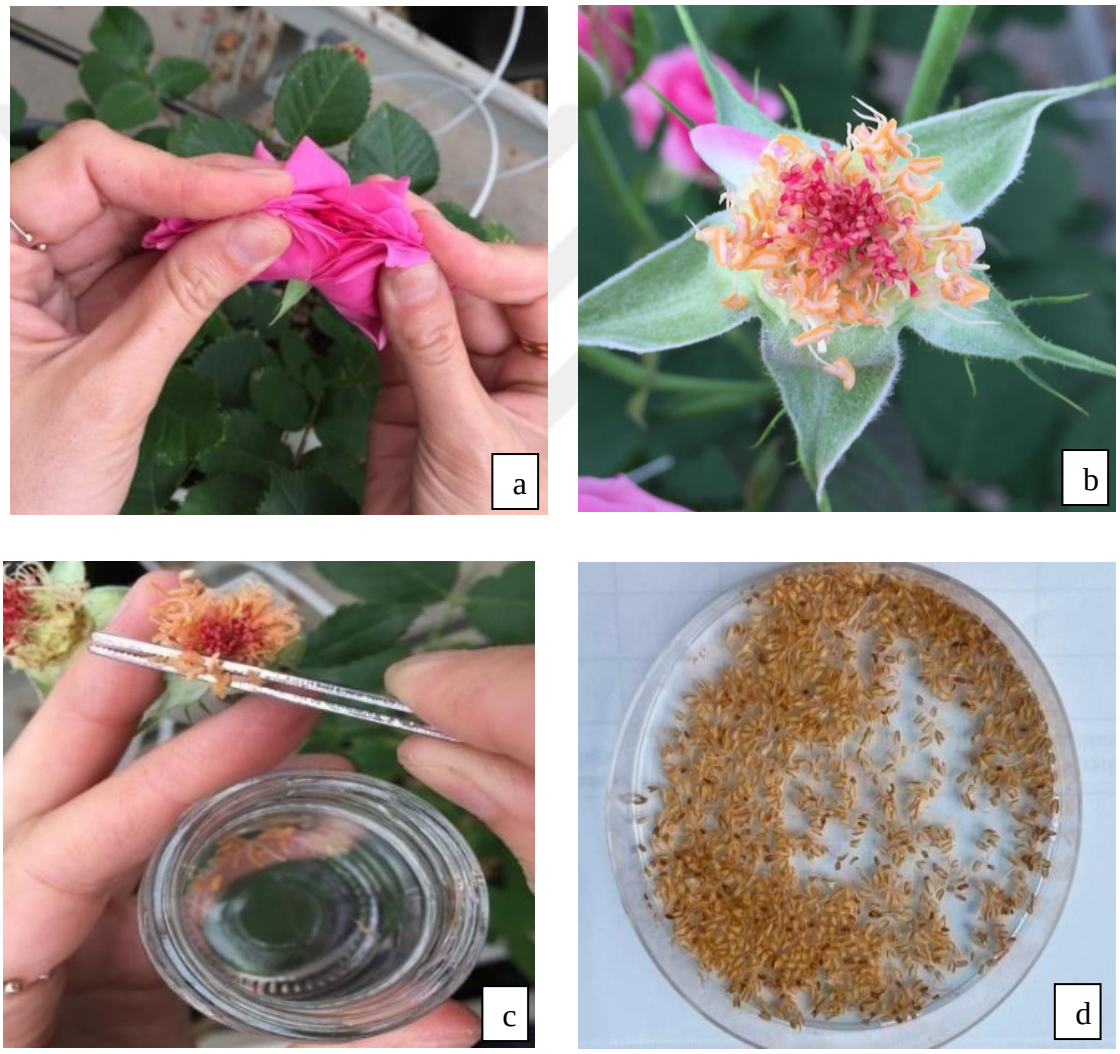
3.3.2.1 Emaskülayon ve tozlama işlemi

Melezleme çalışmalarında, ana ebeveyn olarak seçilen genotipin çiçekleri yaklaşık %50 oranında açtığında (Şekil 3.20a) kendine döllenmeyi önlemek amacıyla önce petalleri elle kopartılmış (Şekil 3.20b) ve daha sonra pens yardımıyla anterler (erkek organları) uzaklaştırılarak (Şekil 3.20c,d,e) emaskülasyon işlemi yapılmıştır (Chimonidou vd. 2007). Son olarak, dişicik tepesinde kuruma ve yabancı tozlamayı önlemek amacıyla kese kâğıdı ile izole edilmiştir (Şekil 3.20f).



Şekil 3.20 Emaskülasyon işlemi; petallerin koparılması (a-b), anterlerin pens yardımıyla uzaklaştırılması (c-d-e), dişicik tepesinin kese kâğıdı ile izole edilmesi (f)

Baba ebeveyn olarak seçilen çiçeklerin ise %50-60 oranında açtığında, petaller uzaklaştırıldıktan sonra anterler (erkek organları) pens yardımıyla alınarak cam kavanozlara alınmıştır. Anterlerin patlaması için 20°C sıcaklık ve %60-65 nem içeren inkübatörde bir gece bekletilmiştir (Şekil 3.21). Ertesi gün, anterlerin patlamasıyla ortaya çıkan polenler ana ebeveyn olarak kullanılacak bitkinin dişicik tepesine fırça ile sürülerek tozlama işlemi yapılmıştır. Tozlama işlemi sonrasında melez kombinasyonlara ait bilgiler ve melezleme tarihini içeren etiketleme işlemi yapılmıştır (Şekil 3.22).



Şekil 3.21 Baba ebeveynlerden polen alınması işlemi; petallerin koparılması (a), anterlerin pens yardımıyla cam kavanozlara alınması (b-c), anterlerin patlamasıyla ortaya çıkan polenler (d)



Şekil 3.22 Tozlama işlemi; anterlerin patlamasıyla ortaya çıkan polenler (a), reseptif hale gelen dişicik tepesi (b), polenlerin fırça yardımıyla dişicik tepesine sürülmesi (c), dişicik tepesinin kese kağıdı ile izole edilmesi (d)

3.3.2.2 Tohum hasadı ve tohumların katlanması

Tozlamadan yaklaşık 1 ay sonra meyveler oluşmaya, 3 ay sonra ise meyveler (hip) olgunlaşmaya başlamıştır. Hasat olgunluğuna gelen meyveler (yeşilden turuncu-kırmızı renge dönmesi) 17 Eylül-17 Aralık 2021 tarihleri arasında hasat edilmiştir (Şekil 3.23).



Şekil 3.23 Farklı kombinasyonlara ait hasat olgunluğundaki meyveler

Hasat edilen meyvelerden tohumlar ayıklanmış ve her kombinasyona ait meyve ağırlığı (g), meyve sayıları (adet), tohum sayısı (adet), tohum ağırlıkları (g) ve meyve başına ortalama tohum sayıları (adet) belirlenmiştir (Şekil 3.24). Ayıklanan tohumlar, nemli perlit bulunan kilitli polietilen torbalara konulmuş ve ardından 14 Kasım- 2021- 2 Nisan 2022 tarihleri arasında buzdolabında (4°C'de) 138 gün soğukta nemli katlamaya tabi tutulmuştur (Şekil 3.25) .



Şekil 3.24 Hasat sonrası işlemler; meyvelerin hasat edilmesi (a-b), tohumların ayıklanması (c-d), meyve ve tohum ağırlıklarının ölçülmesi (e-f), her bir kombinasyona ait tohumların petri kaplarına yerleştirilmesi (g)



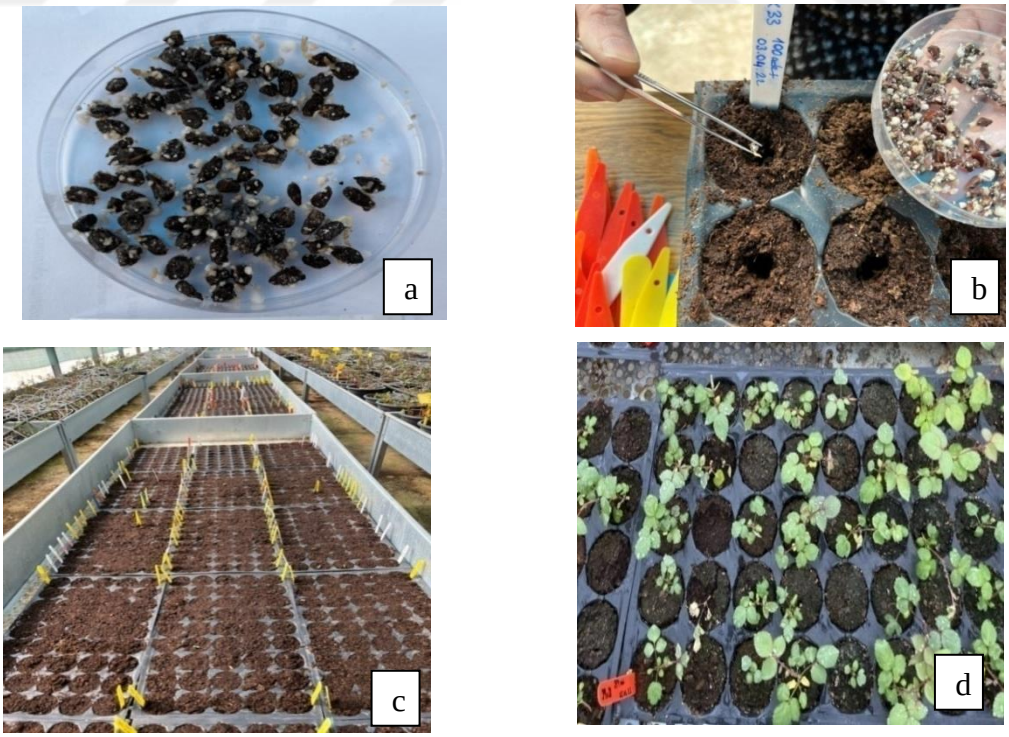
Şekil 3.25 F_1 tohumlarının soğukta nemli katlama işlemi; F_1 tohumları (a), F_1 tohumlarının nemli perlit bulunan poletilen torbalara konulması (b-c-d)

3.3.3 F_1 hibrit tohumlarının çimlendirilmesi

Soğukta nemli katlama işleminden sonra F_1 hibrit tohumları, pens yardımıyla 2-5 Nisan 2022 tarihleri arasında nemli perlit içerisinden ayıklanmış (Şekil 3.26) ve kokopit bulunan viyollere (45 gözlü) ekilmiş ve çoğaltım serasında çimlendirilmiştir (Şekil 3.27). Çimlenen F_1 tohumları sayılarak adet olarak kaydedilmiş ve çimlenen tohum oranı (%) belirlenmiştir. Çimlendirme işlemleri tamamlanan melez bitkiler 14-17 Mayıs 2022 tarihleri arasında, kokopit-pomza (3:1 hacimsel oranda) bulunan 1 litre hacimli plastik saksılara dikilmiştir (Şekil 3.28).



Şekil 3.26 Soğukta nemli katlama işlemi sonrası ayıklanan tohumlar



Şekil 3.27 Tohum ekimi işlemi (a-b) ve çimlendirilmesi (c-d)



Şekil 3.28 F_1 genotiplerinin saksılara şaşırtılması

3.3.4 F_1 genotiplerinde incelenen morfolojik özellikler

Melezleme sonucu elde edilen F_1 genotiplerinin morfolojik özellikleri üç çiçeklenme dönemi boyunca incelenmiştir (Mayıs-Eylül 2022). F_1 genotiplerinde; tekrarlı çiçeklenme, koku durumu, petal sayısı, petal rengi, çiçek sapı uzunluğu, çiçek çapı ve gonca uzunluğuna ait gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

Çalışmada F_1 genotiplerinde incelenen morfolojik özellikler aşağıda verilmiştir:

Tekrarlı çiçeklenme: Çalışmada F_1 genotiplerinde yılda birden fazla çiçek açan genotipler tekrarlı çiçeklenme özelliği "var", bir kez çiçek açan ve/veya açmayanlar ise "yok" şeklinde ifade edilmiştir.

Koku durumu: F_1 genotiplerinin koku durumları, çiçeklerin açıp dişicik tepesi ile çiçek tozlarının görüldüğü dönemde duyusal olarak değerlendirilmiştir. Çiçekler koku yoğunluğuna göre; yoğun kokulu, orta yoğunlukta kokulu ve az kokulu olmak üzere 3 sınıfa ayrılmıştır (Kazaz vd. 2022).

Petal sayısı: Çiçeklerde stigma ve anterler görüldüğü aşamada, petal sayısı sayılarak (Koning- Boucoiranve vd. 2012) adet/gonca olarak ifade edilmiştir. F_1 genotiplerinde petal sayısına göre katmerlilik durumları ARS (Amerikan Gül Derneği) ve UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kriterleri dikkate alınarak belirlenmiştir (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6 ARS ve UPOV'a göre katmerlilik durumları

Katmerlilik	ARS	UPOV
Yalın Kat	4-8 adet	<7 adet
Yarı Katmerli	9-16 adet	8-20 adet
Katmerli	17-25 adet	>20
Çift Katmerli	26-40 adet	-
Çok Katmerli	≥41 adet	-

ARS: Amerikan Gül Derneği**, UPOV:**Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği

Petal rengi: Çiçeklerde petal renklerinin tanımlanmasında "Kraliyet Bahçe Bitkileri" (RHS; Royal Horticulture Society) tarafından hazırlanan ve standart bir referans olarak kabul edilen renk skalası (RHS2015 123A-6. Basım) kullanılmaktadır (Stolker 2009). Çalışmamızda F1 genotiplerinin petal renklerinin tanımlanmasında bu renk skalası kullanılmıştır. Renk tanımlamaları gün ışığında yapılmış olup, her çiçekte dıştan ikinci sırada yer alan 3 adet petalin iç yüzey rengi ölçülmüştür (Şekil 3.29). Renk

tanımlamalarında, 2 farklı tona benzerlik söz konusu olduğu durumlarda (kodlar farklı sayfalarda olsa bile) "ilâ" ifadesi ile (örn; 53A ilâ 187A arasında) rengin bu tonlar arasında olduğu belirtilmiştir. Çalışmada aynı zamanda petal renklerinin daha kolay değerlendirilebilmesi amacıyla, renk kodlarının karşılarına renk grupları da belirtilmiştir (Kazaz vd. 2022).



Şekil 3.29 RHS2015 renk skalası

Çiçek sapı uzunluğu: Dipten ikinci beş parçalı yaprağın üzerinden hasat edilen çiçeklerin saplarının kesim yerinden çiçek sapının uç noktasına kadar olan mesafe ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.30).



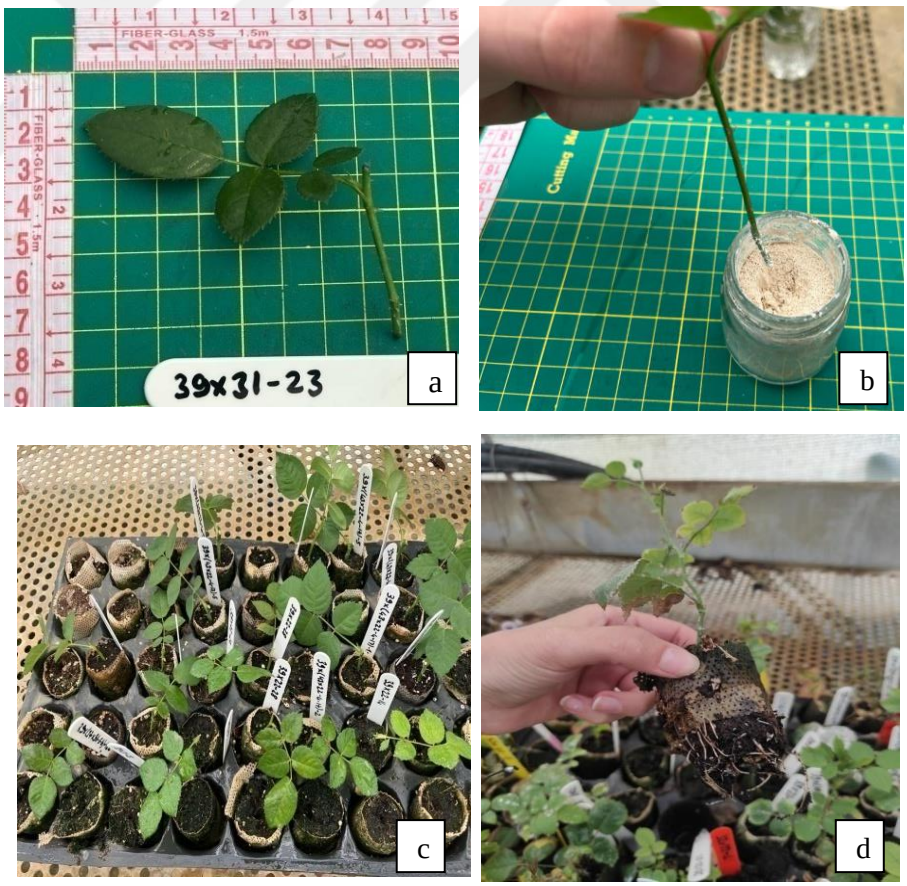
Şekil 3.30 Çiçek sapı uzunluğunun ve çiçek çapının dijital kumpasla ölçülmesi

Çiçek çapı: Tamamen açmış çiçeklerde goncanın genişliği dijital kumpas ile ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.30).

Gonca uzunluğu: F_1 genotiplerinde hasat olgunluğuna gelen çiçek tomurcukların alt ve üst ucu arasındaki mesafe dijital kumpasla ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir.

3.3.5 F_1 genotiplerinin ön seleksiyonu

Çiçeklenme döneminde F_1 genotiplerinde, çiçek ve morfolojik özelliklerine göre ön seleksiyon yapılmıştır (Nisan-Ağustos 2022). F_1 genotiplerinin ön seleksiyonunda 1. çiçeklenme dönemine ek olarak 2. ve 3. çiçeklenme döneminde de morfolojik gözlemler yapılmış ve ıslah amaçlarına uygun olmayan genotipler elenmiştir (negatif seleksiyon).



Şekil 3.31 F_1 genotiplerinden çelik alınması işlemi; çelik alınması (a), köklendirme hormonuna daldırılması (b), paperpotlara dikilmesi (c), köklenen çelikler (d)

F1 genotiplerinin ön seleksiyonunda; kokusuz, petal sayısı 20 adetin altında olan (katmersiz ve yarı katmerli), üniform çiçek açmayan, dış petalleri hızlı açan, petalleri düz olmayan melez bireyler elenmiştir (negatif seleksiyon). Diğer özelliklerinin yanında tekrarlamalı çiçeklenme özelliği göstermeyen genotipler de elimine edilmiştir (Chanin 2003, De Vries vd. 2014). F1 genotipleri arasında istenilen özelliklere sahip olan genotipler belirlenmiş ve vejetatif yöntemle (çelikle) çoğaltılarak her bir genotipten en az 4 adet çelik alınarak A klonları oluşturulmuştur (Şekil 3.31) (Ağustos-Eylül 2022).

3.3.6 A klonlarının seraya dikilmesi ve yetiştirilmesi

A klonu olarak seçilen her bir genotipten alınan çelikler 20°-25°C sıcaklık ve %75-85 nem oranına sahip serada köklendirilmiştir. Köklenen çelikler içerisinde kokopit ve pomza (1:1, v/v) içeren 1 L hacme sahip saksılara dikilmiştir (Şekil 3.32) (Ağustos-Eylül 2022).



Şekil 3.32 Saksıya dikilen A klonlarından görünüm

Üç çiçeklenme döneminde A klonlarının seleksiyon kriterlerine göre performansları belirlenmiştir (Nisan-Eylül 2023). A klonları bitkilerinin performans testlerinde; kokulu, çiçek sapı uzunluğu (30 cm ve üzerinde), petal sayısı (20 adet ve üzerinde), gonca uzunluğu (3 cm ve üzerinde), vazo ömrü (8 gün ve üzerinde), çiçek sapı kalınlığı (çiçek sapları çok zayıf ve cılız olmayan) boyun bükme göstermeyen A klonları seçilmiştir (Chaanin 2003, Mercurio 2007, Vincent Kordes 2015, Krüger 2015) (Temmuz 2023).

Çalışmada A klonlarında incelenen seleksiyon kriterleri aşağıda verilmiştir:

Çiçek sapı uzunluğu: Dipten ikinci beş parçalı yaprağın üzerinden hasat edilen çiçeklerin saplarının kesim yerinden çiçek sapının uç noktasına kadar olan mesafe ölçülmüş ve cm olarak ifade edilmiştir.

Çiçek sapı kalınlığı: Hasat edilen çiçeklerde gonca altından 5 cm'lik mesafe ile dalın alt kısmının 5 cm üzerinden dijital kumpastla ölçüm yapılmış ve sap kalınlığı her iki ölçümün ortalaması olarak ve mm cinsinden yazılmıştır.

Çiçek çapı: Tamamen açmış çiçeklerin genişliği dijital kumpas ile ölçülmüş ve cm olarak yazılmıştır.

Gonca eni: Hasat olgunluğuna gelen çiçek tomurcuklarının çapı dijital kumpastla ölçülmüş ve mm olarak ifade edilmiştir.

Gonca uzunluğu: Hasat olgunluğuna gelen çiçek tomurcuklarının alt ve üst ucu arasındaki mesafe dijital kumpastla ölçülmüş ve cm cinsinden yazılmıştır.

Petal sayısı: Çiçekler tamamen açıldığında (stigma ve anterler görüldüğü zaman) petaller sayılarak (Koning-Boucoiran vd. 2012) adet/gonca olarak ifade edilmiştir.

Petal rengi: Çiçeklerde petal renklerinin tanımlanmasında "Kraliyet Bahçe Bitkileri" (RHS; Royal Horticulture Society) tarafından hazırlanan ve standart bir referans olarak kabul edilen renk skalası (RHS2015 123A-6. Basım) kullanılmaktadır (Stolker 2009). Çalışmamızda A klonlarının petal renklerinin tanımlanmasında bu renk skalası kullanılmıştır.

Vazo Ömrü: Ticari hasat olgunluğunda (taç yapraklar geriye doğru kıvrılmaya başlarken) hasat edilen gül çiçeklerinin vazo ömrü; 21±1°C sıcaklık, 1000 lüks ışık, %70±5 nispi nem ve 12 saat ışık 12 saat karanlık koşullarına sahip iklim odasında belirlenmiştir (Şekil 3.33). Vazo ömrü, çiçeklerin vazoya yerleştirildiği günden (başlangıç) petallerin solmaya, çiçek boyunlarının ise bükülmeye başladığı güne kadar geçen gün sayısı olarak kabul edilmiştir (Ichimura vd. 1999, Lü vd. 2010).



Şekil 3.33 A klonlarında vazo ömrünün belirlenmesi

3.3.7 A klonlarında koku bileşenlerinin belirlenmesi

Ümitvar genotiplerde (11 adet) koku bileşenleri analizi anne ve baba ebeveyn olarak kullanılan genotiplerinde floral koku bileşenleri belirlenmiştir. Belirlenen ümitvar genotipler de açan gül çiçekleri koku yoğunluğunun en fazla olduğu aşamada (erkek ve dişi organların görüldüğü petallerin açtığı dönem) koparılıp çiçeğe zarar vermeden kavanozlara yerleştirilmiş ve kavanozun ağzı kapatılarak, analiz sürecine kadar (25 Mayıs-31 Ağustos) -20°C'de muhafaza edilmiştir. Çiçek örnekleri, analizlerin yapıldığı

Eskişehir'e soğutucu özellikli ve içerisinde buz aküleri bulunan özel bir çantada soğuk zincirinin bozulmamasına dikkat edilerek özel araçla aynı gün içerisinde transfer edilmiştir (Şekil 3.34).



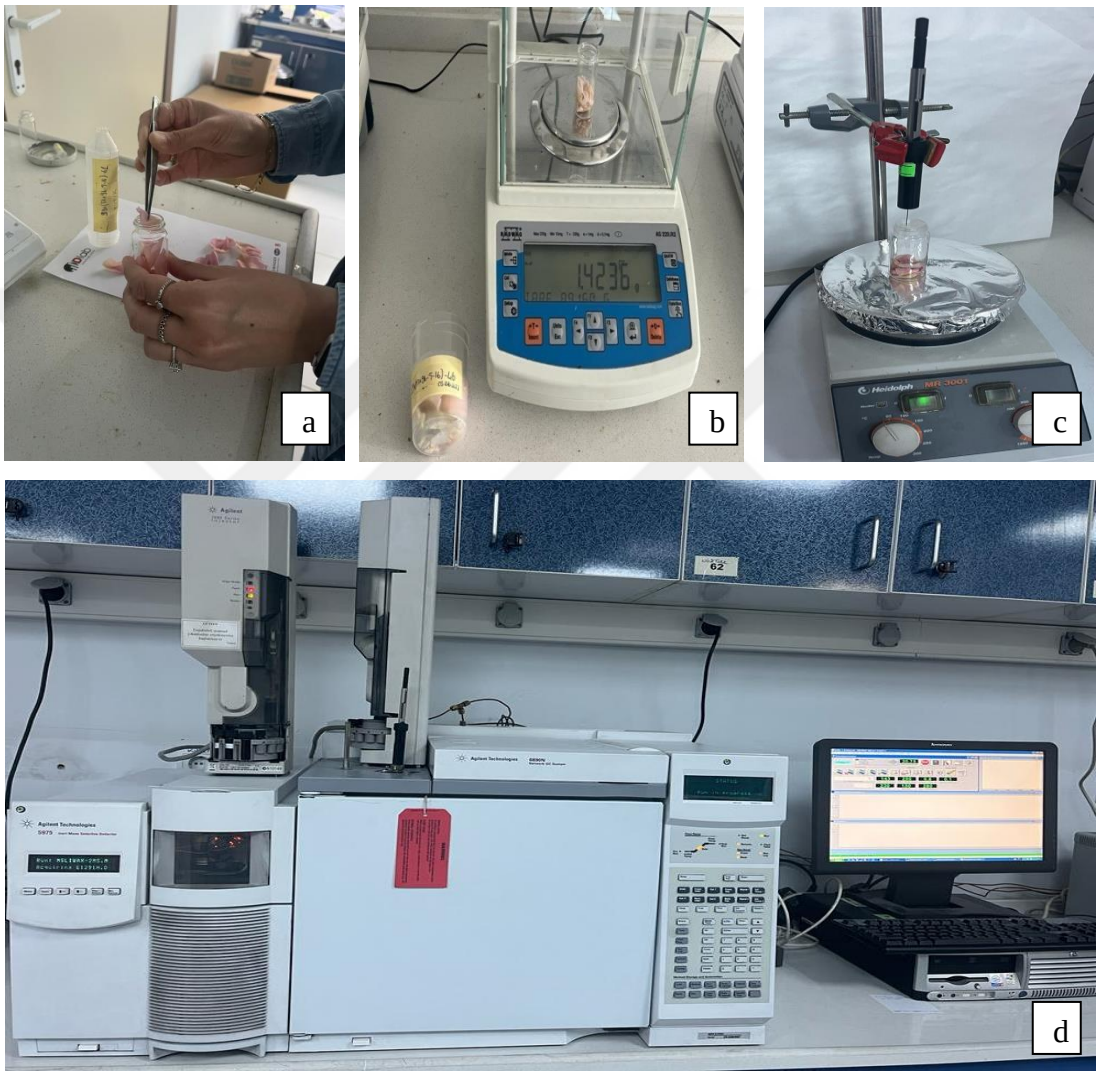
Şekil 3.34 Gül genotiplerinin kavanozlara yerleştirilmesi (a) ve soğutucu çanta da analiz için taşınımı (b)

Çiçeklere ait petaller 1 g olacak şekilde viallere konularak tartılmıştır. 40°C 30 dk ısıtıcı üzerinde tuttuğumuz viallerin tepe boşluğu kısmından gri uçlu SPME (enjektör) fiber 50/30 µm DVB/CAR/PDMS (Carboxen/Polydimethylsiloxane; Gri) yardımıyla uçucu bileşikler adsorban yüzeyinde tutulmuştur. Gülün petallerinden açığa çıkan uçucu bileşikler gaz kromatografisi/kütle spektrometresi (GK/KS) sistemi ile belirlenmiştir (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7 Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometrisi (GK/KS) analiz koşulları

Analiz Koşulları	
Sistem	Agilent 5975 GC-MSD sistemi
Kolon	HP-Innowax Silika kapiler (60 m x 0.25 mm Ø, 0.25 µm film kalınlığı)
Sıcaklık Programı	60°C de 10 dak // 4°C/dak artışla 220°C ye // 220°C de 10 dak // 1°C/dak artışla 240°C ye 240°C de 20 dak
Enjektör	250°C
Taşıyıcı Gaz	Helyum (0.8 ml/dak)
Split oranı	Splitsiz
Elektron enerjisi	70 eV
Kütle aralığı	m/z 35-425
Kütüphane	BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi, Wiley, NIST ve Adams-LIBR (TP) Kütüphane tarama Yazılımları

Uçucu yağ moleküllerinin tanımlanmasında BAŞER Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi, Wiley, Nist, Adams-LBR (TP) kütüphanesinden yararlanılmıştır (Kürkçüoğlu ve Başer 2010, Küçük vd. 2018). Aroma ekstraksiyon ve GC/MS'e injeksiyon analiz aşamaları Şekil 3.35'de verilmiştir.



Şekil 3.35 Gül petallerinin cam viallere aktarılması (a) ve tartılması (b), Örneklerin 40°C SPME tekniği ile ekstraksiyon aşamasından görünüm (c), HS-SPME ile adsorbe edilen uçucu bileşiklerin GK/KS'e injekte edilme aşamasından görünüm (d)

3.4 Verilerin Değerlendirilmesi

3.4.1 Tartılı derecelendirme

Çalışmamızda, 562 adet F_1 genotipinden 87 adet genotipte koku ve tekrarlı çiçeklenme özelliği belirlenmiştir. Ancak serada 27 adet A klonu bazı nedenlerden (hastalık, zararlı vb.) dolayı kurumuştur. Bu nedenle sadece 60 adet A klonundan gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Belirlenen bu genotiplerde morfolojik özelliklerin karşılaştırılabilmesi amacıyla 'tartılı derecelendirme yöntemi' kullanılmıştır. Tartılı derecelendirme yönteminde; koku durumu, çiçek sapı uzunluğu, petal sayısı, gonca uzunluğu ve vazo ömrü olmak üzere toplam 5 farklı özellik esas alınmıştır (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8 Tartılı derecelendirmede incelenen özellikler, sınıflar ve tartılı derecelendirme puanları

Özellik	Nispi Puan	Sınıf puanı	Sınıf Değeri
Koku durumu	30	3	Az kokulu
		7	Orta kokulu
		10	Yoğun kokulu
Çiçek sapı uzunluğu (cm)	20	1	Kısa(≤30 cm)
		5	Orta (31-49 cm)
		10	Uzun (50-69 cm)
Petal sayısı (adet)	20	3	Az (≤30 adet)
		5	Orta (30-50 adet)
		7	Fazla (51-84 adet)
		10	Çok fazla (≥85 adet)
Gonca uzunluğu (cm)	15	1	Küçük (2.0-2.9 cm)
		5	Orta (3.0-4.0 cm)
		10	Büyük (≥ 4 cm)
Vazo ömrü (gün)	15	5	Kısa (3-6 gün)
		7	Orta (7-9 gün)
		10	Uzun (≥10 gün)
Toplam	100		

Tartılı derecelendirme puanları hesaplanan A klonları genotiplerinde, frekans aralığı belirlenerek sistem grupları oluşturulmuştur. Bu sistemde, toplam tartılı derecelendirme puanları arasında en düşük ve en yüksek puanların farkı alınmış, bu fark 5 eşit gruba bölünerek ‘çok iyi’, ‘iyi’, ‘orta’, ‘zayıf’ ve ‘çok zayıf’ olmak üzere 5 sınıftan oluşan frekans araklıları tespit edilmiştir (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9 Tartılı derecelendirme puan tablosuna göre oluşturulan frekans tablosu

Sistem Grubu	Frekans Aralığı
Çok iyi	955-824
İyi	823-692
Orta	691-560
Zayıf	559-428
Çok zayıf	427-296

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Polen Canlılık ve Çimlenme Oranları

Polen canlılığı, melezleme çalışmaların da başarıyı etkileyen önemli faktörlerden biridir. Çalışmamızda da melezleme çalışmalarının yapıldığı haziran ve temmuz (2021) aylarında baba ebeveyn olarak kullanılan bütün genotiplerin çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranlarına ait veriler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Baba ebeveynlerde canlı polen ve polen çimlenme oranları

Ebeveyn	Aylar			
	Haziran		Temmuz	
	Canlı polen oranı (%)	Polen çimlenme oranı (%)	Canlı polen oranı (%)	Polen çimlenme oranı (%)
R. centifolia	48.78±3.04a	11.88±0.47a	48.65±3.13A	11.88±0.47BC
Harmonie	46.65±3.25a	4.82±3,15bc	47.41±2,10A	20.72±2.67A
Lady Rose	19.84±2.33b	0.42±0.07c	15.46±1.09C	4.33±0.31D
Speelwark	51.64±6.17a	7.65±1.38ab	26.91±1.52B	12.33±1.02B
43x22-4-17	22.16±1.02b	0.28±0.15c	24.01±0.88B	10.50±0.29BCD
37x96-5-16	45.02±4.20a	7.48±1.14ab	49.52±2.78A	4.78±4.63CD

*Aynı sütundaki farklı harfle gösterilen ortamlar gösterilen ortalamalar arasındaki fark ($p<0.05$) önemlidir.

Elde edilen sonuçlara göre, hem haziran ayı hem de temmuz ayındaki polenlerin canlılık ve çimlenme oranları arasındaki farklılıklar istatiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Çalışmamızda canlı polen oranı değerlendirildiğinde de baba ebeveynler iki farklı istatistiki grupta yer almıştır. Baba ebeveyn olarak kullanılan genotiplerde canlı polen oranları haziran ve temmuz aylarında %15.46-51.64 arasında değişirken, polen çimlenme oranları aynı aylarda %0.28-20.72 arasında değişmiştir (Çizelge 4.1).

Çalışmamızda baba ebeveynlerin haziran ayındaki polen canlılık oranları değerlendirildiğinde canlı polen oranlarının iki farklı istatistiki grupta yer aldığı görülmektedir. Birinci grubu *R. centifolia* (%48.78), Harmonie (%46.65), Speelwark

(%51.64), 37x96-5-16 nolu genotip (%45.02) oluştururken, ikinci grubu Lady Rose (%19.84) ve 43x22-4-17 nolu genotip (%22.16) oluşturmuştur.

Baba ebeveynlerinin haziran ayındaki polen çimlenme oranları incelendiğinde; en yüksek polen çimlenme oranı %11.88 ile *R. centifolia* türünde elde edilmekle birlikte bu tür ile Speelwark (%7.65) ve 37x96-5-16 nolu genotip (%7.48)'in polen çimlenme oranları aynı istatistiki grupta yer almıştır.

Çalışmamızda baba ebeveynlerin temmuz ayındaki polen canlılık oranları ele alındığında, canlı polen oranları üç farklı istatistikî grupta yer almıştır. En yüksek polen canlılık oranı %49.52 ile Speelwark çeşidinde elde edilmekle birlikte bu tür ile *R. centifolia* (%48.65) ve Harmonie (%47.41) çeşidi arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Baba ebeveynlerinin temmuz ayındaki polen çimlenme oranları değerlendirildiğinde; en yüksek polen çimlenme oranı Harmonie (%20.72) çeşidinden elde edilmiştir. Polen çimlenme oranı bakımından Speelwark (%12.33) çeşidi ve *R. centifolia* (%11.88) türü arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çalışmamızdaki polen çimlenme oranı değerlendirildiğinde; haziran ayında *R. centifolia* (%11.88) türünün, temmuz ayında ise Harmonie (%20.72) çeşidinin en yüksek polen çimlenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. En düşük çimlenme oranı ise; haziran ayında 43x22-4-17 nolu genotipinde (%0.28), temmuz ayında ise Lady Rose (%4.33) çeşidinde saptanmıştır.

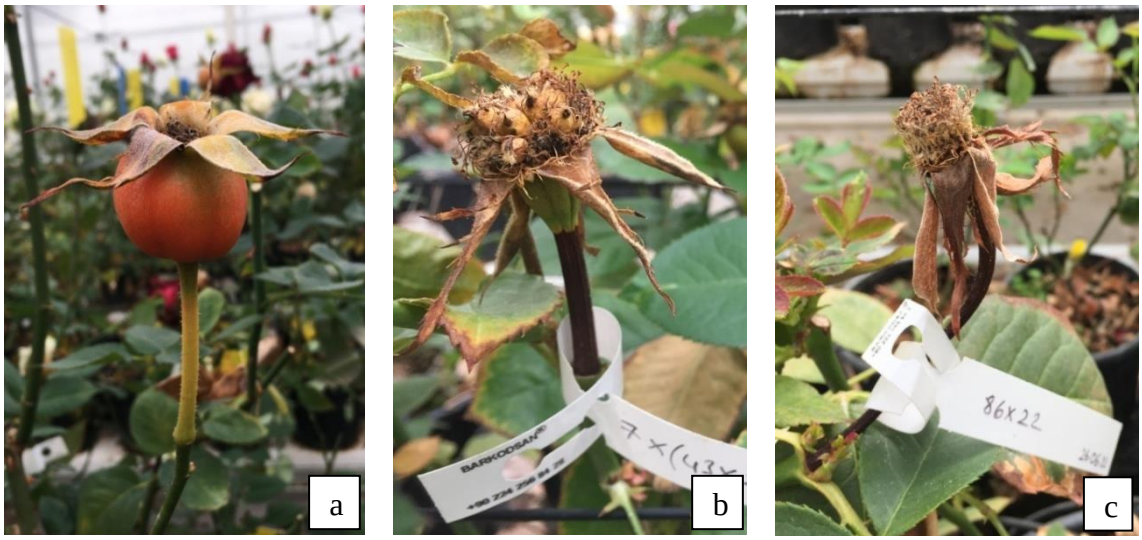
Farklı gül tür ve çeşitlerinde polen canlılığı ve çimlenme oranlarını belirlemek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. *R. gallica*, *R. canina*, *R. elliptica* ve *R. rubiginosa* gül türünde polen canlılığı ve çimlenme gücünü belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, polen canlılıklarının %22.2-97.5 arasında değiştiği, polen çimlenme oranlarının ise %10.5-86.7 arasında değiştiği bildirilmiştir (Koncalova vd. 1976). Ueda ve Tomita (1989) tarafından, 32 yabani gül türleri, 24 yabani botanik gül çeşidi, 12 türler arası

hibrit gül çeşidi ve 50 gül çeşidinde farklı borik asit dozlarında ve farklı sıcaklıklarda çimlenme oranlarını belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada, polen çimlenme oranlarının %7.0-44.70 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. *R. villosa* ve *R. dumalis* gül türlerinde polen canlılık oranlarının IKI testine göre %34.80-48.36, TTC testine göre %33.90-47.24 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Erçişli 2007). 11 farklı melez çay gülü çeşidinde polen çimlenme oranlarının %0-46.5 arasında değiştiği belirtilmiştir (Pipino vd. 2011). Lakhotia vd. (2011) farklı gül çeşitlerinde polen canlılık oranlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, polen canlılıklarının %6.45-78.07 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Dört farklı gül çeşidinin polen canlılık oranının aylara göre % 11.58-65.73 arasında değiştiği, polen çimlenme oranlarının ise %0-29.93 arasında değiştiği belirtilmiştir (Anand ve Raju 2016). Giovannini vd. (2017), farklı hibrit çay gülü çeşitlerinde polen çimlenme oranlarının depolama koşullarına göre %6.0-99.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kılıç (2020), farklı gül tür ve çeşitlerinde polen canlılığı ve çimlenme oranını belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, polen canlılık oranının %25.67-53.83, polen çimlenme oranının ise %7.96-45.51 arasında değiştiğini saptamıştır. Minyatür gül ıslahı çalışmasında baba ebeveyn olarak 13 gül gül tür ve çeşidinin kullanıldığı çalışmada polen canlılık oranlarının %17.71-52.14, polen çimlenme oranlarının ise %10.33-40.88 arasında değiştiği bildirilmiştir (Doğan 2022).

Yukarıda belirtilen çalışmalardan da anlaşılacağı üzere gül tür ve çeşitlerinde polen canlılık ve çimlenme oranları farklılık gösterebilmektedir. İncelenen çalışmalarda polen canlılık oranlarının %6.45 ile %97.5 arasında, polen çimlenme oranlarının ise %0.0 ile %99.0 arasında değiştiği görülmektedir. Baba ebeveynlerin polen canlılığı ve çimlenmesine yönelik çalışmamızda elde edilen sonuçlar, alt ve üst sınır değerleri farklılık göstermekle birlikte yukarıda belirtilen çalışmalarla genel olarak benzerlik göstermektedir. Polen canlılık ve çimlenme oranlarındaki alt üst sınır değerlerindeki farklılıklar; güllerin yetiştirildiği iklim koşulları, bitkinin beslenme durumu, tür ve çeşit farklılığı, ploidi seviyeleri, yöntem farklılığı (biyolojik veya kimyasal), polenlerin toplanma zamanı (mevsim, çiçeklerin gelişme dönemi), polenlerin muhafaza koşulları ve süresinden (Güneş vd. 2005, Zlesak 2009, Sulusoglu ve Cavusoğlu 2014, Martins vd. 2017, Kazaz vd. 2022) kaynaklanabilir.

4.2 Meyve Tutma Oranı, Meyve Başına Ortalama Tohum Sayısı ve Tohum Çimlenme Oranı

Melezleme ıslahı; anne ve baba ebeveyn arasında kontrollü tozlama işlemi, döllenme, meyve (hip) olgunlaşması, tohum çimlenmesi gibi birçok aşamadan oluşmaktadır. Aynı zamanda elde edilen genotiplerin genetik varyasyon sağlanması açısından yeterli büyüklükte popülasyon oluşturması oldukça önemlidir. Çalışmamızda 567 adet tozlama sonrası hasat edilen 266 adet meyve için melez kombinasyonu başına meyve tutma oranı %46.91, elde edilen toplam 4396 adet tohum için çimlenme oranı ise %20.51 olarak belirlenmiştir. Hasat olgunluğuna gelen meyveler 17 Eylül-17 Aralık 2021 tarihleri arasında hasat edilerek her bir kombinasyona ait meyve sayıları (adet), meyve tutma oranları (%), tohum sayıları (adet), tohum ağırlıkları (g), meyve başına ortalama tohum sayıları (adet) ve tohum çimlenme oranları belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Tozlama işlemi sonrasında çiçek tablası olgunlaşan turuncu- kırmızı renkte meyveler denemeye dâhil edilirken, şişkinleşmenin gerçekleşmediği kuruyan meyveler ile şişkinleşme ve tohum oluşumu sonrasında kuruyan meyve ve tohumlar denemeye dâhil edilmemiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Tozlama sonrası hasat olgunluğuna gelen meyve (a), tohum oluşumu gerçekleşip sonrasında kuruyan meyve (b), tohum oluşturmamış kuruyan meyve (c)

Bütün melez kombinasyonların toplam meyve tutma oranı %46.91 olarak belirlenmiştir. En fazla meyve sayısı 31 adet ile Magnum x *R.centifolia* melez kombinasyonundan elde edilirken, en az meyve sayısı ise 1 adet ile Avalanche x Lady Rose, Sweet Avalanche x 43x22-4-17, 8x105-5-16 x 43x22-4-17 melez kombinasyonlarından elde edilmiştir.Tüm melez kombinasyonları arasında en yüksek meyve tutma oranı sırasıyla Tineke x Lady Rose (%100), First Red x *R. centifolia* (%96.55), Black Baccara x *R. centifolia* (%92.00) ve Tineke x Speelwark (%87.50) kombinasyonları olarak saptanmıştır. En az meyve tutma oranı ise % 10 ile Sweet Avalanche x 43x22-4-17 melez kombinasyonu olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Avalanche çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında en yüksek meyve tutma oranı Avalanche x 37x96-5-16 (%38.09) ve Avalanche x *R. centifolia* (%31.70) melez kombinasyonlarından, Sweet Avalanche çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarında en yüksek meyve tutma oranı Sweet Avalanche x 37x96-5-16 (%18.75) ve Sweet Avalanche x *R. centifolia* (%17.39) melez kombinasyonlarından elde edilmiştir. Magnum çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında en yüksek meyve tutma oranı Magnum x *R. centifolia* (%81.57) ve Magnum x Harmonie (%64.70) melez kombinasyonlarından, Tineke çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarında en yüksek meyve tutma oranı Tineke x Lady Rose (%100), Tineke x Speelwark (%87.50) ve Tineke x *R. centifolia* (%82.35) melez kombinasyonlarından elde edilmiştir. 8x105-5-16 nolu genotipinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında en yüksek meyve tutma oranı 8x105-5-16 x 37x96-5-16 (%31.25) ve 8x105-5-16 x Speelwark (%30.76) kombinasyonlarından elde edilmiştir.

Çalışmamızdaki melez kombinasyonları arasında tohum sayıları 2-588 adet arasında değişmektedir. Çizelge 4.2'de görüleceği üzere, elde edilen tohum sayıları melez kombinasyonlarına göre büyük farklılık göstermiştir. En yüksek toplam tohum sayısı Magnum x *R. centifolia* (588 adet) melez kombinasyonundan elde edilirken, en az toplam tohum sayısı ise 8x105-5-16 x 43x22-4-17 (2 adet) melez kombinasyonundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.2 Melez kombinasyonlarına ait veriler

Melez Kombinasyonu		TS (adet)	M S (adet)	MTO (%)	THS (adet)	MBOTS (adet)	ÇTS (adet)	TÇO (%)
Ana Ebeveyn	**Baba ebeveyn**							
Avalanche	*R. centifolia*	41	13	31.70	172	13.23	16	9.30
	Harmonie	25	5	20.00	56	11.20	9	16.07
	Lady Rose	8	1	12.5	7	7.00	0	0.00
	Speelwark	11	3	27.27	58	19.33	13	22.41
	43x22-4-17	13	3	23.07	29	9.66	3	10.34
	37x96-5-16	21	8	38.09	92	11.5	5	5.43
	Ortalama	**19.83**	**6**	**25.44**	**69.00**	**11.99**	**8**	**12.71**
Sweet Avalanche	*R. centifolia*	23	4	17.39	34	8.5	8	23.52
	Harmonie	13	2	15.38	17	8.5	1	5.88
	Lady Rose	7	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	Speelwark	13	2	15.38	25	12.5	2	8.00
	43x22-4-17	10	1	10.00	21	21.00	5	23.80
	37x96-5-16	16	3	18.75	21	7.00	3	14.28
	Ortalama	**13.66**	**2**	**12.82**	**19.67**	**11.50**	**3**	**15.10**
Magnum	*R. centifolia*	38	31	81.57	588	18.96	232	39.45
	Harmonie	17	11	64.70	186	16.90	55	29.56
	Lady Rose	7	3	42.85	32	10.66	13	40.62
	Speelwark	19	12	63.15	137	11.41	34	24.81
	43x22-4-17	15	5	33.33	34	6.80	5	14.70
	37x96-5-16	24	14	58.33	218	15.57	66	30.27
	Ortalama	**20.00**	**13**	**57.32**	**119.17**	**13.38**	**68**	**29.90**
Tineke	*R. centifolia*	17	14	82.35	342	24.42	81	23.68
	Harmonie	18	14	77.77	412	29.42	129	31.31
	Lady Rose	5	5	100.00	79	15.80	19	24.05
	Speelwark	16	14	87.5	280	20.00	114	40.71
	43x22-4-17	7	3	42.85	33	11.00	9	27.27
	37x96-5-16	20	16	80.00	417	26.06	119	28.53
	Ortalama	**13.83**	**11**	**78.41**	**260.50**	**21.12**	**79**	**29.26**
8x105-5-16	*R. centifolia*	18	5	27.77	81	16.2	5	6.17
	Harmonie	9	2	22.22	26	13.0	1	3.84
	Lady Rose	8	2	25.00	22	11.0	4	18.18
	Speelwark	13	4	30.76	38	9.50	2	5.26
	43x22-4-17	5	1	20.00	2	2.00	1	50.00
	37x96-5-16	16	5	31.25	55	11.00	2	3.63
	Ortalama	**11.50**	**3**	**26.16**	**37.33**	**10.45**	**3**	**14.51**
Ever Red	*R. centifolia*	40	9	22.50	87	9.66	35	40.22
Black Baccara	*R. centifolia*	25	23	92.00	368	16.00	22	5.97
First Red	*R. centifolia*	29	28	96.55	427	15.25	36	8.43
Toplam		**567**	**266**	**46.91**	**4.396**	**16.52**	**1.049**	**20,51**

TS: Tozlama Sayısı**, MS:** Meyve Sayısı, **MTO:** Meyve Tutma Oranı**, THS:** Tohum Sayısı, **MBOTS:** Meyve Başına Ortalama Tohum Sayısı**, ÇTS:** Çimlenen Tohum Sayısı, **TÇO:** Tohum Çimlenme Oranı

Avalanche çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında en yüksek tohum sayısı Avalanche x *R. centifolia* (172 adet) ve Avalanche x 37x96-5-1 (92 adet) kombinasyonlarından, Sweet Avalanche çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı

melez kombinasyonlarında en yüksek tohum sayısı Sweet Avalanche x *R. centifolia* (34 adet) ve Sweet Avalanche x Speelwark (25 adet) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Magnum çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında en yüksek tohum sayısı Magnum x *R. centifolia* (588 adet) ve Magnum x 37x96-5-16 (218 adet) kombinasyonlarından, Tineke çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında en yüksek tohum sayısı Tineke x 37x96-5-16 (417 adet), Tineke x Harmonie (412 adet) ve Tineke x *R. centifolia* (342 adet) kombinasyonlarından elde edilmiştir. 8x105-5-16 nolu genotipinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarında en yüksek tohum sayısı 8x105-5-16 x 37x96-5-16 (55 adet) ve 8x105-5-16 x Speelwark (38 adet) kombinasyonlarından elde edilmiştir.

Meyve başına ortalama tohum sayısı, tüm melez kombinasyonları birlikte değerlendirildiğinde 15.09 adet olarak belirlenmiştir. En yüksek meyve başına ortalama tohum sayısına 29.42 adet ile Tineke x Harmonie kombinasyonunda belirlenirken meyve başına en düşük ortalama tohum sayısı ise 2 adet ile 8x105-5-16 x 43x22-4-17 kombinasyonunda belirlenmiştir.

Avalanche çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında meyve başına en fazla tohum sayısı Avalanche x Speelwark (19.33 adet) ve Avalanche x *R. centifolia* (13.23 adet), Sweet Avalanche çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarında meyve başına en fazla tohum sayısı Sweet Avalanche x 43x22-4-17 (21.0 adet) ve Sweet Avalanche x Speelwark (12.50 adet) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Magnum çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarında meyve başına en fazla tohum sayısı Magnum x *R. centifolia* (18.96 adet) ve Magnum x Harmonie (16.90 adet) kombinasyonlarından, Tineke çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarında meyve başına en fazla tohum sayısı Tineke x Harmonie (29.42 adet), Tineke x 3x96-5-16 (26.06 adet) ve Tineke x *R. centifolia* (24.42 adet) kombinasyonlarından elde edilmiştir. 8x105-5-16 nolu genotipinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarında meyve başına en fazla tohum sayısı 8x105-5-16 x *R. centifolia* (16.2 adet) ve 8x105-5-16 x Harmonie (13.0 adet) kombinasyonlarından elde edilmiştir.

Tohum çimlenme oranı tüm melez kombinasyonlarla birlikte değerlendirildiğinde %20.51 olarak belirlenmiştir. Kombinasyonlar arasında en yüksek çimlenme oranı sırasıyla %50.00 ile 8x105-5-16 x 43x22-4-17 kombinasyonu ve %40.71 ile Tineke x Speelwark kombinasyonunda elde edilmiştir. En düşük çimlenme oranı ise % 3.63 ile 8x105-5-16 x 37x96-5-16 melez kombinasyonunda görülmüştür. Avalanche x Lady Rose melez kombinasyonundan elde edilen tohumlarda çimlenme görülmemiştir (Çizelge 4.2).

Avalanche çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında en yüksek tohum çimlenme oranı Avalanche x Speelwark (%22.40) ve Avalanche x Harmonie (%16.07), Sweet Avalanche çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında en yüksek tohum çimlenme oranı Sweet Avalanche x 43x22-4-17 (%23.80) ve Sweet Avalanche x *R. centifolia* (%23.52) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Magnum çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı en yüksek tohum çimlenme oranı Magnum x Lady Rose (%40.62) ve Magnum x *R. centifolia* (%39.45) kombinasyonlarından, Tineke çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında en yüksek tohum çimlenme oranı Tineke x Speelwark (%40.71), Tineke x Harmonie (%31.31) ve Tineke x 37x96-5-16 (%28.53) melez kombinasyonlarından elde edilmiştir. 8x105-5-16 nolu genotipinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında en yüksek tohum çimlenme oranı 8x105-5-16 x Speelwark (%50.00) ve 8x105-5-16 x Lady Rose (%18.18) kombinasyonlarından elde edilmiştir.

Çalışmadaki melez kombinasyonların meyve sayısı, meyve tutma oranı, meyve başına ortalama tohum sayısı, toplam tohum sayısı ve tohum çimlenme oranı arasındaki ilişkiler hesaplanmıştır. Meyve tutma oranı ve meyve sayısı, meyve başına ortalama tohum sayısı ve meyve sayısı, toplam tohum sayısı ve meyve sayısı, meyve tutum oranı ve toplam tohum sayısı, meyve tutma oranı ve meyve başına ile meyve başına ve toplam tohum sayısı arasında $p>0.01$ düzeyinde pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Korelasyon katsayılarına göre en yüksek ilişkilerin meyve sayısı ile toplam tohum sayısı ($r=0.945^{**}$) ve meyve tutma oranı ile toplam tohum sayısı ($r=0.816^{**}$) arasında

belirlenmiştir. Korelasyon katsayılarına göre en zayıf ilişki ise tohum çimlenme oranı ile meyve sayısı (r= 0.225) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Meyve sayısı, meyve tutma oranı, meyve başına ortalama tohum sayısı, toplam tohum sayısı ve tohum çimlenme oranı arasındaki korelasyona ait veriler

Özellikler	Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tutma Oranı (%)	Meyve Başına Ort. Tohum Sayısı (adet)	Toplam Tohum Sayısı (adet)	Tohum Çimlenme Oranı (%)
Meyve sayısı (adet)					
Meyve Tutma Oranı (%)	,793**				
Mey. Baş. Ort. Tohum	,528**	,648**			
Toplam Tohum Sayısı	,945**	,816**	,700**		
Tohum Çim. Oranı (%)	,225	,340	,285	,293	

** p> 0.01 * p> 0.05

Çalışmada toplam 1049 adet tohum çimlenmiş olmakla birlikte, melez bireylerden % 46.43'ü farklı zamanlarda canlılığını yitirmiştir. F_1 genotiplerinin morfolojik özelliklerinin belirlenmesinde 562 adet F_1 genotipi kullanılmıştır (Çizelge 4.4). Avalanche x 37x96-5-16, Sweet Avalanche x Harmonie, 8x105-5-16 x Harmonie, 8x105-5-16 x Speelwark, 8x105-5-16 x 43x22-4-17 melez kombinasyonlarından elde edilen tüm melez bitkiler canlılıklarını korumuştur.

Güllerde melezleme ıslahında meyve tutumu, meyve başına tohum sayısı ve tohum çimlenme oranları tür ve çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Melez çay güllerinde meyve başına ortalama tohum sayısının 1.1-21.3 adet, tohum çimlenme oranının %15.4-37.1 arasında değiştiği belirtilmiştir (Pipino vd. 2011). Modern güller arasında yapılan melezlemelerde meyve tutma oranının %30-83, meyve başına ortalama tohum sayısının 15-33 adet arasında değiştiği bildirilmiştir (Nadeem vd. 2015). Farooq vd (2016), 5 gül genotipi arasında yaptığı melezlemelerde, en yüksek meyve tutumu oranının %0.0-83 arasında, meyve başına ortalama tohum sayısının 0.0-17 adet arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Kılıç (2020), 23 farklı melez kombinasyonu ile yapılan melezlemeler

sonucunda meyve tutum oranının %11.32-100 arasında, meyve başına ortalama tohum sayısının 5-26 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. 21 gül çeşidi ile yapılan melezlemeler sonucunda, meyve tutum oranının %0.0-67 arasında, meyve başına ortalama tohum sayısının 0.0-14.33 adet arasında değiştiği rapor edilmiştir (Khan vd. 2021). 46 farklı melez kombinasyonu ile melezleme yoluyla saksılı minyatür ıslahı çalışmasında ise meyve tutum oranının %5-100 arasında, meyve başına ortalama tohum sayısının 0.0-13.67 adet arasında değiştiği belirtilmiştir (Doğan 2022). Ayrıca modern güllerde meyve tutum oranının %50'den az olduğu (Gudin 2003), eski bahçe gülleri ile modern güller arasında yapılan melezlemelerde meyve tutum oranının %25 civarında olduğu (Anonymous 2005), meyve başına ortalama tohum sayısının ise 0-50 adet arasında değiştiği belirtilmiştir (Zlesak 2007).

Yukarıdaki melezleme çalışmaları birlikte değerlendirildiğinde; meyve tutum oranının %0.0 ile %100 arasında, meyve başına ortalama tohum sayısının ise 0.0 ile 33 adet arasında değiştiği görülmektedir. Çalışmamızda melez kombinasyonları birlikte değerlendirildiğinde, meyve tutum oranlarının %0.0 ile %100 arasında, meyve başına ortalama tohum sayısının ise 0.0 ile 29.42 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar yukarıda belirtilen çalışmalarla alt ve üst sınır değerleri farklılık göstermekle birlikte genel olarak uyum göstermektedir. Güllerde melezleme ıslahında meyve tutma oranı, meyve başına tohum sayısı ve tohum çimlenme oranının; genotiplerin genetik yapıları, ploidi seviyeleri (Ueckert 2014); ebeveynlerin fertiliteleri (Nadeem vd. 2015), gametofitik uyuşmazlık (MacPhail ve Kevan 2009), polenlerde görülen mayotik anormallikler, zararlı allellerin birikimi (Nadeem vd. 2015), iklim koşulları (Farooq vd. 2016), dişi organ sayısı (Anonymous 2009), ve tozlama yöntemi (Farooq vd. 2016) gibi birçok faktörden kaynaklanabilmektedir.

Çizelge 4.4 Melez kombinasyonlarında toplam çimlenen tohum sayısı ile canlı ve ölen melez bitki sayıları

Melez Kombinasyonu		**Toplam Çimlenen Tohum Sayısı (adet)**	**Canlı Melez Bitki Sayısı**		**Ölen Melez Bitki Sayısı**	
Ana Ebeveyn	**Baba Ebeveyn**		**Adet**	**%**	**Adet**	**%**
Avalanche	*R. centifolia*	16	2	12.50	14	87.50
	Harmonie	9	7	77.77	2	22.23
	Lady Rose	0	-	-	-	-
	Speelwark	13	8	61.53	5	38.46
	43x22-4-17	3	1	33.33	2	66.67
	37x96-5-16	5	5	100	-	-
Sweet Avalanche	*R .centifolia*	8	5	62.50	3	37.50
	Harmonie	1	1	100	-	-
	Lady Rose	0	-	-	-	-
	Speelwark	2	1	50.00	1	50.00
	43x22-4-17	5	2	40.00	3	60.00
	37x96-5-16	3	2	66.67	1	33.33
Magnum	*R. centifolia*	232	36	15.52	196	84.48
	Harmonie	55	38	69.10	17	30.90
	Lady Rose	13	3	23.08	10	76.92
	Speelwark	34	26	76.47	8	23,53
	43x22-4-17	5	4	80.00	1	20.00
	37x96-5-16	66	32	48.49	34	51,51
Tineke	*R. centifolia*	81	36	44.44	45	55.56
	Harmonie	129	112	86.82	17	13.18
	Lady Rose	19	18	94.74	1	5,26
	Speelwark	114	72	63.16	42	36.84
	43x22-4-17	9	8	88.89	1	11.11
	37x96-5-16	119	104	87.39	15	12.61
8x105-5-16	*R. centifolia*	5	2	40.00	3	60.00
	Harmonie	1	1	100	-	-
	Lady Rose	4	3	75.00	1	25.00
	Speelwark	2	2	100	-	-
	43x22-4-17	1	1	100	-	-
	37x96-5-16	2	1	50.00	1	50.00
Ever Red	*R. centifolia*	35	9	25.71	26	74.29
Black Baccara	*R. centifolia*	22	10	45.46	12	54.54
First Red	*R. centifolia*	36	10	27.78	26	72.22
Toplam		**1.049**	**562**	**53.57**	**487**	**46.43**

Güllerde meyve başına ortalama tohum sayısı ile polen kalitesi arasında ilişkinin incelendiği çalışmalarda; Pipino vd. (2011), 11 farklı melez çay gülü genotipinde polen çimlenme oranı ile meyve başına tohum sayısı arasında yüksek bir korelasyon (r=0.74) olduğunu, Nadeem vd. (2013), 9 farklı melez çay gülünde en düşük polen çimlenme oranına sahip (%1.33) çeşit ile yapılan melezlemelerde meyve elde edilmediğini, buna karşın en yüksek polen çimlenme oranına sahip (%46.55) çeşit ile yapılan melezlemelerde 35 adet ile meyve başına en yüksek tohum sayısının elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda da baba ebeveynler arasında en yüksek polen çimlenme

oranına sahip (Harmonie, Speelwark, *R. centifolia,* 37x96-5-16) genotipler ile yapılan melezlemelerde gerek meyve tutma oranlarının gerekse meyve başına ortalama tohum sayılarının diğer melez kombinasyonlara göre fazla olduğu belirlenmiştir. Yapılan literatür araştırmalarında, polen canlılık ve çimlenme oranları bakımından yabani ve eski bahçe güllerinin hibrit güllere göre daha yüksek oranda polen kalitesine sahip olduğu belirtilmiş olup bu durumun meyve tutma oranını ve meyve başına tohum sayısını artırdığı bildirilmiştir (Ueda ve Hirata 1989, Gudin ve Arena 1991, Zlesak vd. 2007, Doğan 2022).

Melezleme başarısı, sadece baba ebeveynlerdeki kaliteli polenle sınırlı değildir; aynı zamanda ana ebeveynlerin verimliliği de başarıyı etkileyen faktörler arasındadır. Ana ebeveynlerin uyum durumlarının, melezleme başarısını önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir (Love vd. 2016). Ayrıca yapılan çalışmalarda dişiçik tepesine uygulanan polen miktarındaki artışın, yüksek meyve tutumu ve tohum sayısı elde edilmesiyle paralellik gösterdiği ifade edilmiştir (Falque vd. 1995).

Çalışmamızda tohum çimlenme oranı ile meyve tutum oranı, aynı şekilde tohum çimlenme oranı ile meyve başına tohum sayısı arasında doğrusal bir ilişki gözlenmemiştir (Çizelge 4.2). Örneğin; Sweet Avalanche x *R. centifolia,* Sweet Avalanche x 43x22-4-17, 8x105-5-16x 43x22-4-17, Ever Red x *R. centifolia* melez kombinasyonlarında meyve tutum oranları, tohum çimlenme oranlarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda Tineke x Lady Rose kombinasyonunda ise meyve tutum oranı %100 iken, tohum çimlenme oranı % 24.05 olarak belirlenmiştir. Kombinasyonlarda bu parametreler arasındaki tutarsız ilişki; anormal mayotik bölünmeler, zayıf zigot ve embriyo oluşumu, dormansi, melez kombinasyonlarında uyuşmazlık veya zararlı allelerin birikimi gibi etkenlere dayanabilir. Ayrıca, tohum çimlenme oranı tür ve çeşide, tohum gelişimi sırasındaki sıcaklığa, olgunlaşma derecesine ve tohumların katlama şekline bağlı olarak değişiklik gösterdiği bildirilmektedir (Gudin vd. 1991, Zlesak 2006, Anderson ve Byrne 2007, Doğan 2022).

Gül tohumlarının fiziksel dormansi özelliği göstermesi ve tohumların perikap ve testasında yüksek konsantrasyonlarda absisik asit gibi inhibitörlerin bulunması tohum

çimlenmesini engellemektedir (Ueda 2003, Zlesak 2006, Abdolmohammadi vd. 2014). Güllerde tohum çimlenmesini teşvik etmek için, soğuk katlama veya sülfürik asit muamelesi (Nadeem vd. 2013), sıcak muamele ve ardından soğuk katlama veya sülfürik asit muamelesi (Nadeem vd. 2013, Zhou ve Bao 2011) ve giberellik asit uygulamaları (Hosafci vd. 2005) ile gül tohumlarının çimlenmesini iyileştirmeyi amaçlayan birçok yöntem uygulanmaktadır. Çalışmamız da tohum çimlenme oranları %0-50 arasında değişmiştir. Çalışmamızda tohum çimlenme oranı bakımından elde edilen sonuçlar gül tohumlarının çimlenme oranlarının belirlendiği çalışmalarla benzer sonuçlar göstermiş olup, Pipino vd. (2011) güllerde tohum çimlenme oranının %15.4-37.1 arasında, Abdolmohammadi vd. (2014) %0-93.40 arasında, Kılıç (2020) %0-30.80 arasında, Doğan (2022) ise, % 0-65.79 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Tohum çimlenme oranlarının tür ve çeşitlere göre farklılık gösterdiği ve genel olarak tohum üretimindeki varyasyon, zorunlu olgulara (tozlaşma, döllenme ve embriyogenez) dayalı genetik ve/veya fizyolojik nedenlere bağlanmakta ve bu durum tohum sayısındaki istatiksel farklılığa neden olmaktadır (Farooq vd. 2016).

4.3 F_1 Genotiplerinin Morfolojik Özellikleri

4.3.1 F_1 genotiplerinde tekrarlı çiçeklenme

Güller yılda sadece bir kez çiçek açanlar ve tekrarlı çiçek açanlar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Yılda bir kez çiçek açan güllerde gençlik kısırlığı bir ile birkaç yıl arasında sürebilmekte ve bitki fizyolojik olgunluğa ulaştıktan soğuklama isteğini karşıladıktan sonra çiçeklenmektedir (Zlesak 2007, Kazaz vd. 2022). Modern güller sınıfındaki kesme güller, peyzaj gülleri ve saksılı güller tekrarlı çiçeklenme özelliği gösterirken, yabani güller ise yılda bir kez çiçek açmaktadır. Çalışmamızda baba ebeveyn olarak yer alan modern bahçe gülü *R. centifolia* türü ile hibrit çay gülleri 'Harmonie', 'Lady Rose' ve 'Speelwark' çeşitleri tekrarlı çiçeklenme özelliğine sahiptir.

Çalışmamızda kullandığımız melez kombinasyonlarına ait tekrarlı çiçeklenme özelliği gösteren F_1 genotiplerinin sayısı ve oranı çizelge 4.5'de verilmiştir. Çizelge 4.5'de

görüleceği üzere 562 adet F_1 genotipinden %70.64'ünün tekrarlı çiçeklenme özelliği gösterdiği saptanmıştır. Avalanche x *R. centifolia*, Sweet Avalanche x Harmonie, Magnum x Lady Rose, 8x105-5-16 x Harmonie, 8x105-5-16 x Speelwark, 8x105-5-16 x 37x96-5-16 melez kombinasyolarına ait tüm genotipler de tekrarlı çiçeklenme özelliği görülmüştür.

Baba ebeveyn olarak kullanılan *R. centifolia* türünün ana ebeveyne bağlı olarak tekrarlı çiçeklenme oranı %50-100 arasında farklılık göstermiştir. Sweet Avalanche x *R. centifolia* melez kombinasyonunda genotiplerin %20'sinde, Mangum x *R. centifolia* melez kombinasyonunda genotiplerin %36.12'sinde, Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonunda genotiplerin %19.45'inde, 8x105-5-16 x *R. centifolia* melez kombinasyonunda genotiplerin %50'sinde, Ever Red x *R. centifolia* melez kombinasyonunda genotiplerin %33.34'ünde, Black Baccara x *R. centifolia* melez kombinasyonunda genotiplerin %10'unda ve First Red x *R. centifolia* melez kombinasyonunda genotiplerin %50'sinde tekrarlı çiçeklenme görülmemiştir.

Tekrarlı çiçeklenme özelliğinin monogenik homozigot resesif lokus tarafından kontrol edildiği ifade edilmiş (Semeniuk 1971, Soufflet-Fresion vd. 2021) ancak yakın zamanda yapılan araştırmalarda tekrarlı çiçeklenme özelliğinin aktarılmasında iki resesif lokusun rol oynayabileceği öne sürülmüştür. Tekrarlı çiçeklenme, güllerde en önemli biyolojik ve ekonomik özelliklerden biri olmasına rağmen bu özelliğin genetik kontrolünün temeli yeterince araştırılmamıştır (Shubin vd. 2015, Soufflet-Fresion vd. 2021).

Çizelge 4.5 F_1 genotiplerinde tekrarlı çiçeklenme sayısı ve oranları

Melez Kombinasyonu		**Toplam Genotip Sayısı (adet)**	**Tekrarlı Çiçeklenen Genotip Sayısı (adet)**	**Tekrarlı Çiçeklenmeyen Genotip Sayısı (adet)**	**Tekrarlı Çiçeklenme Oranı (%)**
Ana Ebeveyn	**Baba Ebeveyn**				
Avalanche	*R. centifolia*	2	2	-	100.00
	Harmonie	7	5	2	71.42
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir			
	Speelwark	8	7	1	87.5
	43x22-4-17	1	-	1	-
	37x96-5-16	5	3	2	60.00
Sweet Avalanche	*R. centifolia*	5	4	1	80.00
	Harmonie	1	1	-	100.00
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir			
	Speelwark	1	-	1	-
	43x22-4-17	2	1	1	50.00
	37x96-5-16	2	1	1	50.00
Magnum	*R. centifolia*	36	23	13	63.88
	Harmonie	38	31	7	81.57
	Lady Rose	3	3	-	100.00
	Speelwark	26	16	10	61.53
	43x22-4-17	4	2	2	50.00
	37x96-5-16	32	21	11	65.62
Tineke	*R. centifolia*	36	29	7	80.55
	Harmonie	112	87	25	77.67
	Lady Rose	18	17	1	94.44
	Speelwark	72	35	37	48.61
	43x22-4-17	8	4	4	50.00
	37x96-5-16	104	79	25	75.96
8x105-5-16	*R. centifolia*	2	1	1	50.00
	Harmonie	1	-	1	100.00
	Lady Rose	3	2	1	66.66
	Speelwark	2	2	-	100.00
	43x22-4-17	1	-	1	-
	37x96-5-16	1	1	-	100.00
Ever Red	*R. centifolia*	9	6	3	66.66
Black Baccara	*R. centifolia*	10	9	1	90.00
First Red	*R. centifolia*	10	5	5	50.00
Toplam		**562**	**397**	**165**	**70.64**

Çalışmamızdaki bütün kombinasyonlarda tekrarlı çiçeklenme oranı %48.61 ile %100 arasında farklılık göstermiştir. *R. centifolia'*nın baba ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarda ise tekrarlı çiçeklenme oranı ise %50 ile %100 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmamızda kullandığımız bütün ebeveynler tekrarlı çiçeklenme

özelliği gösterdiğinden elde edilen F_1 genotiplerinin tamamının tekrarlı çiçeklenme özelliğinde olması gerekirken yani homozigot resesif özelliğe sahip ana ve baba ebeveynlerinin melezlenmesi ile elde edilen tüm genotiplerin tekrarlı çiçeklenme özelliğine sahip olması beklenmektedir. Ancak beklenilen açılım görülmemiş ve hem tekrarlı çiçeklenen hem de tekrarlı çiçeklenmeyen genotipler elde edilmiştir. Bu durum, tekrarlı çiçeklenme özelliğinin homozigot resesif gen tarafından kontrol edildiği bulgusunu desteklememektedir. Nitekim Shubin vd. (2015) da yaptıkları çalışmada beklenen açılımın görülmediğini ve tekrarlı çiçekleme özelliğinin kalıtımın da iki resesif lokusun rol oynadığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlara paralel olarak, Jones (2013) güllerde 11 farklı melez kombinasyon oluşturularak yaptığı çalışmada, melez kombinasyonlarından birinin tekrarlı çiçeklenme özelliği bakımından beklenen açılım oranını göstermediği ve çok sayıda genotip de tekrarlı çiçeklenme özelliğinin olmadığını bildirmiştir. Shubin vd. (2015), tekrarlı çiçeklenme özelliği gösteren ve tekrarlı çiçeklenme özelliği göstermeyen genotiplerin melezlenmesiyle elde edilen 296 adet F_1 genotiplerinin hiç birinde tekrarlı çiçeklenmenin görülmediğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, tekrarlı çiçeklenen genotipile F_1 genotiplerinin geri melezlenmesi sonucunda elde edilen 300 adet genotipten ise 83 adet genotip de tekrarlı çiçeklenmenin olduğunu, ancak 217 adet genotip de ise tekrarlı çiçeklenmenin görülmediğini rapor etmişlerdir. Kılıç (2020), 23 farklı melez kombinasyonu ile yaptığı melezlemeler de, *R. odorata ve R. damascena* türlerinden elde edilen genotiplerde beklenilen açılım oranının görüldüğü ama *R. centifolia* türünde ise beklenilen açılım oranının görülmediğini bildirmiştir.

4.3.2 F_1 genotiplerinin koku durumu

Gül çeşitli parfüm ve kozmetik ürünlerinde kullanılan hoş aroma ve karakteristik kokuya sahip popüler bir çiçektir. Gül kokusu, ekonomik öneme sahip olmasına rağmen kesme gül ıslahında vazo ömrü ile koku arasındaki negatif ilişkiden dolayı uzun yıllar kesme gül ıslah hedeflerinde yer verilmemiştir. Kesme gül ıslah çalışmalarında kokunun

elimine edilmesinden dolayı günümüzdeki birçok ticari kesme gül çeşidinde koku bulunmamaktadır.

İnsanlar, bitki çiçeklerinden yayılan aynı konsantrasyondaki uçucuları duyusal olarak koklama ile tespit etme yeteneğine sahip değildir. İnsanların kokuyu algılayabilmesinde ruh hali, belirli bileşiğe karşı içgüdüsel fizyolojik duyarlılık ve benzer bir koku uyaranına aşinalık gibi birçok faktör de etkili olmaktadır (Stefanowicz 2013, Ibrahim 2018). Bazı organik moleküller insanların koku alma duyusunu diğerlerinden daha fazla uyarabilmekte ve aynı zamanda bunlardan bazıları milyarda bir konsantrasyonda tanınırken, diğerleri ise binde bir oranında tespit edilebilmektedir. Ayrıca bireyler arasında kokuyu algılama eşiği farklılık gösterebilmekte ve artan sürekli koku uyarım süresi de algılanan yoğunlukta zamanla azalmaya neden olabilmektedir (Lawless ve Heyman 2010, Ibrahim 2018). Ayrıca, iklim koşullarındaki değişiklikler de kokunun duyusal olarak tespit edilmesini zorlaştırmaktadır. Bulutlu, yağmurlu, rüzgârlı günlerde güller daha az uçucu madde yaymakta ve bu nedenle daha az koku hissedilebilmekte iken, daha az hava akımı, yüksek hava nemi ve yüksek sıcaklarda ise koku emisyonunun artmasıyla güllerde daha yoğun koku hissedilebilmektedir (Gutierrez 2009). Çalışmada da elde edilen F_1 genotiplerinin koku durumları duyusal olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.6) ve koku yoğunluğuna göre; yoğun kokulu, orta yoğunlukta kokulu ve az kokulu olmak üzere üç sınıfa ayrılmıştır.

Çalışmada kullanılan baba ebeveynlerin tamamı kokulu, ana ebeveynlerin tamamı ise kokusuz tür ve çeşitlerden oluşmaktadır. Çalışmada elde edilen F_1 genotiplerinin koku durumu ve oranları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Elde edilen 562 F_1 genotipinin % 23.13'ü kokulu, %76.87'sinin ise kokusuz olduğu saptanmıştır. Kokulu 130 adet F_1 genotipinin %7.69'u yoğun kokulu, %54.62'si orta kokulu ve %37.69'u ise az kokulu olarak tespit edilmiştir.

Melez kombinasyonlarındaki koku durumlarına bakıldığında; en fazla kokulu genotip oranı %100 ile hem Avalanche x 43x22-4-17 hem de Sweet Avalanche x Harmonie melez kombinasyonlarından elde edilmiştir. Fakat bu iki kombinasyonda birer adet genotip bulunduğundan bu veriler göz ardı edilerek değerlendirme yapılmıştır. Bu

şekilde incelendiğinde ise % 62,50 oranı ile Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonunun en yüksek kokulu genotip oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonundaki kokulu 5 genotipin de orta kokulu olarak tespit edilmiştir. Ever Red x *R. centifolia* melez kombinasyonu ise en düşük kokulu genotip oranına sahip olup, bu kombinasyonda kokulu 1 genotipin, az kokulu olduğu saptanmıştır. Diğer kombinasyonlardaki kokulu genotip oranlarının %11.53 ile %60.00 arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 F_1 genotiplerinde koku durumu ve oranları

Melez Kombinasyonu		**Koku Durumu**				
Ana Ebeveyn	**Baba ebeveyn**	**Kokusuz (adet)**	**Az Kokulu (adet)**	**Orta Kokulu (adet)**	**Yoğun Kokulu (adet)**	**Kokulu Genotip Oranı (%)**
Avalanche	*R. centifolia*	2	-	-	-	-
	Harmonie	4	1	1	1	42.85
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir				
	Speelwark	8	-	-	-	-
	43x22-4-17	-	1	-	-	100.00
	37x96-5-16	2	-	3	-	60.00
Sweet Avalanche	*R. centifolia*	5	-	-	-	-
	Harmonie	-	-	1	-	100.00
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir				
	Speelwark	1	-	-	-	-
	43x22-4-17	2	-	-	-	-
	37x96-5-16	2	-	-	-	-
Magnum	*R. centifolia*	31	2	3	-	13.88
	Harmonie	32	4	2	-	15.78
	Lady Rose	3	-	-	-	-
	Speelwark	23	1	2	-	11.53
	43x22-4-17	4	-	-	-	-
	37x96-5-16	27	2	3	-	15.62
Tineke	*R. centifolia*	23	3	7	3	36.11
	Harmonie	89	11	10	2	20.53
	Lady Rose	15	1	2	-	16.66
	Speelwark	59	5	8	-	18.05
	43x22-4-17	3	-	5	-	62.50
	37x96-5-16	65	16	21	2	37.50
8x105-5-16	*R. centifolia*	1	-	1	-	50.00
	Harmonie	1	-	-	-	-
	Lady Rose	3	-	-	-	-
	Speelwark	2	-	-	-	-
	43x22-4-17	1	-	-	-	-
	37x96-5-16	1	-	-	-	-
Ever Red	*R. centifolia*	8	1	-	-	11.11
Black Baccara	*R. centifolia*	7	-	1	2	30.00
First Red	*R. centifolia*	8	1	1	-	20.00
Toplam		432	49	71	10	23.13
			130			

Kokulu genotip elde edilmeyen melez kombinasyonlar; Avalanche x *R. centifolia*, Avalanche x Speelwark, Sweet Avalanche x *R. centifolia*, Sweet Avalanche x Speelwark, Sweet Avalanche x 43x22-4-17, Sweet Avalanche x 37x96-5-16, Magnum x Lady Rose, Magnum x 43x22-4-17, 8x105-5-16 x Harmonie, 8x105-5-16 x Lady Rose, 8x105-5-16 x Speelwark, 8x105-5-16 x 43x22-4-17, 8x105-5-16 x 37x96-5-16 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Avalanche x Harmonie (%42.85), Tineke x *R. centifolia* (%36.11), Tineke x Harmonie (%20.53), Tineke x 37x96-5-16 (%37.50), Black Baccara x *R. centifolia* (%30.00) melez kombinasyonlarından ise yoğun kokulu genotipler elde edilmiştir. Tineke çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı bütün kombinasyonlarda kokulu genotipler elde edilmiş olup aynı zamanda en fazla kokulu genotip (96 adet) de bu kombinasyonlardan belirlenmiştir. En fazla kokulu genotip 39 adet ile Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonundan elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

Kesme güllerin koku özelliğinin kalıtımı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; bu özelliğin resesif bir karakterde olduğu ve poligenik genler tarafından kontrol edildiği ifade edilmektedir (Helgeson 2011, Leus vd. 2018, aktaran Kılıç 2020). Cherri-Martin vd. (2007), iki faklı gül çeşidinin melezlenmesiyle elde edilen genotiplerde uçucu bileşiklerin belirlendiği çalışmada, ebeveynlerde 30 farklı uçucu bileşik tespit edilmesine karşın, melez genotiplerde bu uçucu bileşiklerden sadece 11 tanesinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Diploid gül genotiplerinde koku bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, GK-KS ile altı ana bileşik (neril asetat, geranil asetat, nerol, b-sitronellol, geraniol ve 2-feniletil alkol) saptanmıştır. Ebeveynlerden sadece birinin uçucu bileşenlerinde üç bileşik (geranil asetat, b-sitronellol ve 2-feniletil alkol) tespit edilirken; geraniol, neril asetat ve nerol bileşikleri ise her iki ebeveynde de bulunduğu ama miktarlarının farklı olduğu belirtilmiştir (Spiller vd. 2010). Nadeem vd. (2015), farklı hibrit gül çeşitleri arasında yapılan melezlemeler sonucu elde edilen genotiplerde; ebeveynlerin ikisinin de yoğun kokulu (yoğun x yoğun) olduğu kombinasyonlarda yoğun ve orta kokulu genotipler, ebeveynlerden (orta x yoğun) biri orta kokulu diğeri yoğun kokulu kombinasyonlarda orta kokulu genotipler, ebeveynlerden (yoğun x orta) biri yoğun diğeri orta kokulu

olduğu kombinasyonlarda az kokulu genotipler elde edildiğini bildirmişlerdir. Damask gülü ve misk gülünün çiçeklerinden elde edilen çiçek koku bileşenlerinin belirlendiği çalışmada, damask gülündeki ana floral koku bileşenleri 2-feniletil alkol (2-feniletanol), β-sitronellol, α-pinen ve geranil asetat, misk gülündeki ana bileşenler ise 2-feniletil alkol, 1-nonadesen, heneikosan ve n-nonadekan olarak bulunduğu belirtmişlerdir. Her iki türde de nispi yüzdesi ile 2-feniletil alkolün ana koku bileşeni olduğunu saptamışlardır (Karami ve Jandoust 2016b). Feng vd. (2022), yabani gül türü, eski çin bahçe gülü ve modern gül türlerinde koku bileşenlerinin kalıtımını inceledikleri çalışmada, terpenoidler, benzenoidler/fenilpropanoidler ve yağ asidi türevleri dâhil olmak üzere elli üç uçucu organik bileşik tespit etmişlerdir. Ayrıca, geraniol, sitronellol, 2-feniletil alkol, 3,5-dimetoksitoluen, 1,3,5-trimetoksibenzen, germakren D ve cis-3-heksenil asetat dâhil olmak üzere on üç ortak bileşen bulmuşlardır. Bununla birlikte, farklı yabani türler ve çeşitlerin farklı karakteristik bileşikler gösterdiğini bildirmişlerdir. 3,5-dimetoksitoluen ve 1,3,5-trimetoksibenzen bileşiklerini, modern güllerin orijinal ebeveynleri olan *Rosa odorata* ve *Rosa chinensis*'teki ana bileşikler olarak belirlemişlerdir. 2-Feniletil alkol, sitronellol ve geraniol bileşiklerini ise, *R. damascena* ve *R. centifolia*'daki ana aromatik bileşikler olarak tespit etmişlerdir.

Kılıç (2020), farklı kesme gül çeşitleri ile kokulu eski bahçe türlerini ebeveyn olarak kullandığı melezleme çalışmasında, kokulu F_1 genotip oranlarının %11.91-33.33 arasında değiştiğini ve koku özelliğine sahip 70 adet F_1 genotipden ise %7.14'ünün yoğun kokulu, %71.43'ünün ise az veya iz şeklinde kokulu olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda ise kokulu genotip oranlarının %11.53 ile %60.00 arasında değiştiği, kokulu 130 adet F_1 genotipinin %7.69'u yoğun kokulu, %54.62'si orta kokulu ve %37.69'u ise az kokulu olarak tespit edilmiştir. Yukarıdaki değerler incelendiğinde, çalışmamızda elde edilen sonuçlar Kılıç (2020)'ın bulgularıyla genel olarak benzerlik göstermekte olup oranlardaki alt ve üst değerlerinin farklı olması melezleme çalışmalarında kullanılan farklı ebeveynlerden kaynaklanabilir.

Çalışmamızda, F_1 genotipler arasında kokulu ve kokusuz genotipler bulunmakta olup ancak kokusuz genotip oranının, kokulu genotip oranından daha yüksek olması, koku özelliğinin kalıtımından sorumlu genlerin resesif olabileceğini işaret etmektedir. En

fazla F_1 genotipinin bulunduğu Tineke x Harmonie ve Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonlarından elde edilen kokulu F_1 genotipi oranı sırasıyla, %20.53 ve %37.50 olarak belirlenmiştir. Ebeveyn olarak kullanılan genotiplerin ilgili allel genlere yönelik homozigot mu heterozigot mu oldukları konusunda kesin bir bilgi olmadığı için, az sayıda F_1 bitkisinde ortaya çıkan koku farklılıklarından yola çıkarak kokunun kalıtımı hakkında kesin bir çıkarım yapmak doğru değildir.

4.3.3 F_1 genotiplerinin ortalama petal sayısı ve katmerlilik durumları

Petal sayısı, kesme güllerde önemli kalite kriterlerinin başında gelmektedir. Çalışmamızda elde edilen F_1 genotiplerin de petal sayısının katmerlilik durumları ARS ve UPOV kriterleri dikkate alınarak belirlenmiştir. ARS'ye göre petal sayısı 4-8 adet arasında olanlar yalınkat, 9-16 adet arasında olanlar yarı katmerli, 17-25 adet arasında olanlar katmerli, 26-40 adet arasında olanlar çift katmerli, 41 adet ve üzerinde olanlar ise çok katmerli olarak sınıflandırılmıştır. UPOV kriterlerine göre ise petal sayısı 7'den az olanlar yalınkat, 8-20 adet yarı katmerli, 20 adet ve üzerinde olanlar katmerli olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz F_1 genotiplerinin ARS ve UPOV kriterlerine göre katmerlilik durumları Çizelge 4.7'de verilmiştir. 562 adet F_1 bitkisinin ortalama petal sayısı 29.99 adet olarak saptanmıştır. Çizelge 4.7 incelendiğinde; ortalama en yüksek petal sayısı 61.00 adet ile Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonundan elde edilirken bunu sırasıyla 56 adet ile 8x105-5-16 x 43x22-4-17 ve 55.75 adet ile Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonları izlemiştir. Ortalama en az petal sayısı ise 13.00 adet ile 8x105-5-16 x Harmonie melez kombinasyonundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.7 F_1 genotiplerinin ortalama petal sayıları ile UPOV ve ARS standartlarına göre katmerlilik oranları

Melez Kombinasyonu		**Ort. Petal Sayısı (adet)**	**UPOV (%)**			**ARS (%)**				
Ana Ebeveyn	**Baba Ebeveyn**		**Yalın kat**	**Yarı Katmerli**	**Katmerli**	**Yalınkat**	**Yarı Katmerli**	**Katmerli**	**Çift Katmerli**	**Çok Katmerli**
Avalanche	*R .centifolia*	42.5	-	-	100.00	-	-	-	-	100.00
	Harmonie	25.0	-	42.86	57.14	-	28.57	14.29	57.14	-
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir								
	Speelwark	17.13	12.50	75.00	12.50	12.5	12.50	62.50	12.50	-
	43x22-4-17	30.00	-	-	100.00	-	-	-	100.00	-
	37x96-5-16	26.20	-	-	100.00	-	-	60.00	40.00	-
Sweet Avalanche	*R. centifolia*	29.20	-	40.00	60.00	-	20.00	20.00	60.00	-
	Harmonie	14.00	-	100.00	-	-	100.00	-	-	-
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir								
	Speelwark	37.00	-	-	100.00	-	-	-	100.00	-
	43x22-4-17	32.00	-	50.00	50.00	-	-	50.00	-	50.00
	37x96-5-16	28.50		50.00	50.00	-	-	50.00	-	50.00
Magnum	*R. centifolia*	37.31	2.78	27.78	69.44	2.78	22.22	19.44	19.44	36.12
	Harmonie	18.95	10.53	47.37	42.10	10.5	26.31	42.11	21.05	-
	Lady Rose	14.00	33.33	33.33	33.33	33.3	33.33	33.33	-	-
	Speelwark	20.42	15.38	34.62	50.00	15.3	7.69	46.15	26.92	3.85
	43x22-4-17	28.75	-	25.00	75.00	-	25.00	25.00	-	50.00
	37x96-5-16	32.38	-	25.00	75.00	-	12.50	34.38	31.25	21.87
Tineke	*R. centifolia*	55.75	-	8.33	91.67	-	2.78	16.67	13.89	66.66
	Harmonie	26.39	1.79	37.50	60.71	1.79	17.86	32.14	32.14	16.07
	Lady Rose	36.67	-	33.33	66.67	-	16.67	33.33	16.67	33.33
	Speelwark	37.01	-	27.78	72.22	-	13.89	23.61	25.00	37.50
	43x22-4-17	61.00	-	12.50	87.50	-	12.50	-	12.50	75.00
	37x96-5-16	42.94	0.96	10.58	88.46	0.96	4.81	12.50	32.69	49.03
8x105-5-16	*R .centifolia*	43.50	-	-	100.00	-	-	-	50.00	50.00
	Harmonie	13.00	-	100.00	-	-	100.00	-		-
	Lady Rose	21.33	-	33.33	66.67	-	33.33	33.33	33.33	-
	Speelwark	32.50	-	-	100.00	-	-	-	100.00	-
	43x22-4-17	56.00	-	-	100.00	-	-	-	-	100.00
	37x96-5-16	14.00	-	100.00	-	-	100.00	-	-	-
Ever Red	*R. centifolia*	39.66	-	11.11	88.89	-	11.11	-	66.67	22.22
Black Baccara	*R. centifolia*	33.00	10.00	30.00	60.00	10.0	30.00	-	30.00	30.00
First Red	*R. centifolia*	43.70	-	20.00	80.00	-	10.00	30.00	10.00	50.00
Ortalama		**29.99**	**2.64**	**10.67**	**67.91**	**5,13**	**22,54**	**29.04**	**34,28**	**32.37**

EK 2'de görüleceği üzere, F_1 genotiplerinin petal sayıları 5 ile 123 adet arasında değişmektedir. UPOV kriterleri dikkate alınarak F_1 genotiplerinin katmerlilik durumları

değerlendirildiğinde; %2.64'ünün yalınkat, %10.67'sinin yarı katmerli, %67.91'inin ise katmerli çiçek yapısına sahip olduğu belirlenmiştir. ARS kriterleri dikkate alınarak F_1 genotiplerinin katmerlilik durumları değerlendirildiğinde; %5.13'ünün yalınkat, %22.54'ünün yarı katmerli, %29.04'ünün katmerli, %34.28'inin çift katmerli, %32.37'sinin çok katmerli yapısına sahip olduğu tespit edilmiştir. UPOV ve ARS kriterlerine göre; Avalanche x Speelwark, Magnum x *R. centifolia*, Magnum x Harmonie, Magnum x Lady Rose, Magnum x Speelwark, Tineke x Harmonie, Tineke x 37x96-5-16, Black Baccara x *R. centifolia* melez kombinasyonlarının hepsi yalınkat özelliğine sahip iken, diğer tüm kombinasyonlarda petal sayısı en az 7'nin üzerinde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Güllerde petal sayısı ve çiçek tipinin (katmerlililk) kalıtımı ile ilgili yapılan çalışmalarda, katmerlilik özelliğinin kalıtsal olarak tek bir dominant gen tarafından kontrol edildiği, yalınkat özelliğinin ise homozigot resesif olduğu ifade edilmiştir (Debener 1999, Jones 2013). Debener (1999), farklı melez gül genotipleri arasındaki melezleme çalışmalarında katmerli çiçek yapısına sahip iki ebeveynden yalınkat genotipler elde edildiğini, 109 adet melez genotipinden 79 adetinin katmerli (>7 adet), 30 adetinin yalınkat (<7 adet) olduğunu, katmerli çiçeklerde petal sayısının 15-82 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Jones (2013), yalınkat ve katmerli çiçeklere sahip güller arasında yaptığı melezlemelerde, 2 melez kombinasyonu hariçkatmerlilik özelliğinin eklemeli genler ile kontrol edildiğini destekler bulgular elde ettiğini ve bu hipoteze uymayan melez kombinasyonlarında sapmanın %30 olasılıkla şansa bağlı olduğunu ifade etmiştir. Nadeem vd. (2015) 9 farklı hibrit gül çeşidi ile oluşturulan 30 farklı kombinasyon arasında yaptıkları melezlemelerde, petal sayısının kombinasyonlara göre 16-40 adet arasında değiştiğini ve bazı melez kombinasyonlarında pozitif, bazılarında ise negatif heterozis görüldüğünü belirtmişlerdir.

Çalışmamızda F_1genotiplerinin petal sayıları 5.00-123.00 adet arasında değişmekte olup ebeveynler de yalınkatlılık olmamasına rağmen F_1 genotiplerinde UPOV kriterlerine göre %2.64 oranında, ARS kriterlerine göre ise %5.13 oranında yalınkat çiçek yapısına sahip melez genotipler elde edilmiştir. Güllerde çiçek formu üzerine etkili petal sayılarında görülen bu varyasyonun eklemeli genler nedeniyle oluştuğu ifade edilmiştir.

Gül çiçek formu üzerine etkili iki tamamlayıcı genin rol oynadığı, bu genlerden birinin katmerlilik durumunu kontrol ederken diğerinin katmerlilik özelliği gösteren genotipin petal sayısı üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Zlesak 2006, Debener 2003, Jones 2013). Güllerde petal sayısının genetik faktörlerin yanı sıra çevre faktörlerininde (örn: sıcaklık, nem) etkili olduğu (Chmelnitsky vd. 2001, Han vd. 2018) ve bu nedenle iklim koşullarına bağlı olarak katmerlilik özelliğinin kesin bir şekilde kategorize edilmesinin oldukça zor olduğu belirtilmiştir (Bendahmane vd. 2013). Ayrıca düşük sıcaklıkların petal sayısını artırdığı ama anter sayısında azalmalara neden olabileceği rapor edilmiştir (Zieslin 1992, Han 2018).

4.3.4 F_1 genotiplerinin petal rengi

Kesme gül petal rengi önemli kriterlerden biri olup güller kırmızı, pembe, sarı, turuncu, beyaz olmak üzere birçok renk çeşitliliğine sahiptir. Çalışmamızda F_1 genotiplerinin petal renkleri RHS renk skalasına göre tespit edilmiş ve renk kodları 2C ile 159B (EK-2) arasında değişmiştir.

Çalışmamızdaki F_1 genotiplerinin petal renk açılım oranları Çizelge 4.8'de verilmiştir. Genotiplerdeki renk açılımları kırmızı, pembe, sarı, turuncu, yavruağzı, narçiçeği, bicolor ve beyaz olarak kategorize edilmiştir. Farklı renkteki ebeveynlerin melezlenmesi ile elde edilen F_1 genotiplerinin %64.68'i pembe, %11.00'i beyaz, %9.89'u kırmızı, %2.27'si sarı, %8.79'u yavruağzı, %0.67'si turuncu, %2.05'i narçiçeği ve %0.65'inin bicolor renkte olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Çalışmamızda melez kombinasyonlarına göre değişmekle birlikte F_1 genotiplerinin çoğunlukla pembe renkli (%64.68) olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda Beyaz (Avalanche) x Pembe (*R. centifolia*) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün pembe; Beyaz (Avalanche) x Yavruağzı (Harmonie) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %57.13'ünün beyaz, %28.58'inin pembe, %14.29'unun ise yavruağzı; Beyaz (Avalanche) x Sarı (Speelwark) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %50'sinin sarı, %16.66'sının pembe, %16.66'sının turuncu ve %16.66'sının yavruağzı; Beyaz (Avalanche) x Pembe

(43x22-4-17) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün pembe; Beyaz (Avalanche) x Pembe (37x96-5-16) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %60'ının pembe, %40'ının ise beyaz renkli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8 F_1 genotiplerinde petal renk açılım oranları (%)

Melez Kombinasyonu		Renk Açılım Oranları (%)							
Ana Ebeveyn	**Baba Ebeveyn**	Kırmızı	Pembe	Sarı	Turuncu	Yavruağzı	Narçiçeği	Bicolor	Beyaz
Avalanche (Beyaz)	*R. centifolia* (Pembe)		100.00						
	Harmonie(Yavruağzı)		28.58			14.29			57.13
	Lady Rose (Narçiçeği)	Genotip elde edilememiştir							
	Speelwark (Sarı)		16.66	50.00	16.66	16.66			
	43x22-4-17 (Pembe)		100.00						
	37x96-5-16 (Pembe)		60.00						40.00
Sweet Avalanche (Açık Pembe)	*R. centifolia* (Pembe)		80.00						20.00
	Harmonie (Yavruağzı)					100.00			
	Lady Rose (Narçiçeği)	Genotip elde edilememiştir							
	Speelwark (Sarı)		100.00						
	43x22-4-17 (Pembe)		100.00						
	37x96-5-16 (Pembe)		100.00						
Magnum (Kırmızı)	*R. centifolia* (Pembe)	13.89	86.11						
	Harmonie (Yavruağzı)	28.95	52.64		2.63	7.89	7.89		
	Lady Rose (Narçiçeği)	66.67	33,33						
	Speelwark (Sarı)	38.46	42.31	3.85		7.69		7.69	
	43x22-4-17 (Pembe)	25.00	75.00						
	37x96-5-16 (Pembe)	28.12	71.88						
Tineke (Beyaz)	*R. centifolia* (Pembe)		77.78						22.22
	Harmonie (Yavruağzı)		18.75			23.21			58.04
	Lady Rose (Narçiçeği)		22.22				55.56	5.55	16.67
	Speelwark (Sarı)		20.83	16.67	1.39	2.78		6.94	51.39
	43x22-4-17 (Pembe)		100.00						
	37x96-5-16 (Pembe)		57.69						42.31
8x105-5-16 (Pembe)	*R. centifolia* (Pembe)	50.00	50.00						
	Harmonie (Yavruağzı)					100.00			
	Lady Rose (Narçiçeği)		66.67						33.33
	Speelwark (Sarı)		100.00						
	43x22-4-17 (Pembe)		100.00						
	37x96-5-16 (Pembe)		100.00						
Ever Red (Kırmızı)	*R. centifolia* (Pembe)	33.33	66.67						
Black Baccara (Kırmızı)	*R. centifolia* (Pembe)		100.00						
First Red (Kırnızı)	*R. centifolia* (Pembe)	22.22	77.78						
Ortalama (%)		**9.89**	**64.68**	**2.27**	**0.67**	**8.79**	**2.05**	**0.65**	**11.00**

Açık pembe (Sweet Avalanche) x Pembe (*R. centifolia*) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %80'inin pembe, %20'sinin beyaz; Açık pembe (Sweet Avalanche) x Yavruağzı (Harmonie) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ü yavruağzı; Açık pembe (Sweet Avalanche) x Sarı (Speelwark) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün pembe; Açık pembe (Sweet Avalanche) x Pembe (43x22-4-17) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün pembe; Açık pembe (Sweet Avalanche) x Pembe (37x96-5-16) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün pembe renkli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Kırmızı (Magnum) x Pembe (*R. centifolia*) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %13.89'unun kırmızı, %86.11'inin ise pembe; Kırmızı (Magnum) x Yavruağzı (Harmonie) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %28.95'inin kırmızı, %52.64'ünün pembe, %2.63'ünün turuncu, %7.89'unun yavruağzı, %7.89'unun ise narçiçeği; Kırmızı (Magnum) x Narçiçeği (Lady Rose) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %66.67'sinin kırmızı, %33.33'ünün pembe; Kırmızı (Magnum) x Sarı (Speelwark) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %38.46'sının kırmızı, %42.31'inin pembe, %7.69'unun yavruağzı, %7.69'unun bicolor, %3.85'inin sarı; Kırmızı (Magnum) x Pembe (43x22-4-17) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %75'inin pembe, %25'inin kırmızı; Kırmızı (Magnum) x Pembe (37x96-5-16) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %7.88'inin pembe, %28.12'sinin kırmızı renkli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Beyaz (Tineke) x Pembe (*R. centifolia*) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %77.88'inin pembe, %22.22'sinin beyaz; Beyaz (Tineke) x Yavruağzı (Harmonie) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %58.04'ünün beyaz, %23.21'inin yavruağzı, %18.75'inin yavruağzı; Beyaz (Tineke) x Narçiçeği (Lady Rose) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %55.56'sının narçiçeği, %22.22'sinin pembe, %16.67'sinin beyaz, %5.55'inin bicolor; Beyaz (Tineke) x Sarı (Speelwark) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %51.39'unun beyaz, %20.83'ünün pembe, %16.67'sinin sarı, %6.94'ünün bicolor, %2.78'inin

yavruağzı, %1.39'unun turuncu; Beyaz (Tineke) x Pembe (43x22-4-17) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün pembe; Beyaz (Tineke) x Pembe (37x96-5-16) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %57.69'unun pembe, %42.31'inin beyaz renkli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Pembe (8x105-5-16) x Pembe (*R. centifolia*) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %50'sinin pembe, %50'sinin kırmızı; Pembe (8x105-5-16) x Yavruağzı (Harmonie) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün yavruağzı; Pembe (8x105-5-16) x Narçiçeği (Lady Rose) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %66.67'sinin pembe, %33.33'ünün beyaz; Pembe (8x105-5-16) x Sarı (Speelwark) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün pembe; Pembe (8x105-5-16) x Pembe (43x22-4-17) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün pembe; Pembe (8x105-5-16) x Pembe (37x96-5-16) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün pembe renkli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Kırmızı (Ever Red) x Pembe (*R. centifolia*) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %66.67'sinin pembe, %33.33'ünün kırmızı; Kırmızı (Black Baccara) x Pembe (*R. centifolia*) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %100'ünün pembe; Kırmızı (First Red) x Pembe (*R. centifolia*) melez kombinasyonundan elde edilen F_1 genotiplerinin %77.78'inin pembe, %22.22'sinin kırmızı renkli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Güllerde petal renginin oluşumunda; delfinidinler (mavi ve mor renkler), siyadininler (kırmızı ve eflatun renkler) ve pelargonidinler (portakal, turuncu, pembe ve kiremit kırmızısı) olmak üzere 3 önemli antosiyanin grubu yer almaktadır. Delfinidinleri sentezletecek genlerin bulunmamasından dolayı güller mavi renk pigmentlerinden yoksundur. Çiçeğin nihai görünür renginin, biriken antosiyaninlerin türü ve miktarına (örneğin; siyanin veya pelargonin) ve antosiyanidinin temel molekülündeki değişiklikler (glikozilasyon, ko-pigmentasyon ve vakuoler pH) dâhil olmak üzere bir dizi faktöre bağlı olduğu (Brouillard 1988, Gitonga vd. 2009), petallerde toplam antosiyanidin konsantrasyonun artmasıyla rengin koyulaştığı (Gitonga vd. 2009), her pigmentin

kalıtımında eklemeli genlerin etkisinin bulunduğu (De Vries vd. 1980) belirtilmiştir. Pembe çiçek renginin, ko-dominant olarak homozigot resesif beyaz renk ile kalıtıldığı (Jones 2013), kırmızı güllerde en fazla siyanidin ve pelargonidinin pigmentlerinin olduğu (Debener 2003), siyanidinlerin kırmızı ve eflatun renginden, pelargonidinlerin portakal, turuncu, pembe ve kiremit kırmızısı renklerinden sorumlu olduğu (Sarı 2018, Kılıç 2020) belirtilmiştir.

Gülün petal renginin kalıtımı üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde; Debener (1999), pembe renkli iki farklı melez genotip arasındaki melezlenmesiyle elde edilen F_1 genotiplerinin %77.88'inin pembe, %22.12'sinin ise beyaz petal renkli olduğunu belirtmiştir. Shupert (2005), pembe ve beyaz renkli ebeveynlerin melezlemeleri ile elde edilen F_1 genotiplerinin %31.58'sinin beyaz, %68.42'sinin pembe renkli olduğunu bildirmiştir. Gitonga vd. (2009), somon rengi ve koyu kırmızı renge sahip ebeveynler arasında yapılan melezlemelerden elde edilen F_1 genotiplerinin petallerinin %98'inde farklı miktarlarda siyanidin, %35'inde ise farklı miktarlarda pelargonidin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda Beyaz (Tineke) x Pembe (*R. centifolia*) melez kombinasyonunda %77.78'i pembe, %22.22'si beyaz petal renkli genotipler elde edilmiş olup benzer şekilde beyaz ve pembe renkli diğer kombinasyonlarda da yüksek oranda pembe petal renkli genotipler belirlenmiştir. Bu durum pembe rengin ko-dominant (eş baskın) olarak aktarıldığını bildiren çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Petal rengi açısından elde ettiğimiz bulgular, yukarıda bahsedilen çalışmalarla oldukça uyumludur. Gitonga vd. (2009) siyanidin ve pelargonidin miktarlarının genotipler arasında değişiklik gösterebileceğini ve siyanidin miktarının artmasıyla petal renginin koyulaşabileceğini belirtmişlerdir. Kırmızı (Magnum) rengin ana ebeveyn, pembe rengin (*R. centifolia*, 37x96-5-16, 43x22-4-17) baba ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarda pembe renkli genotiplerin daha yüksek oranda çıkması bu genotiplerde pelargonidin pigmentinin daha yüksek oranlarda olabileceğini işaret etmektedir. Gitonga vd. (2009) RHS renk skalasında artan renk kodu ile birlikte siyanidin miktarının da arttığı ve rek skalasında 184-187 kodları arasındaki renklere denk gelen petal örneklerinde yapılan HPLC analizlerinde siyanidin miktarının oldukça yüksek olduğu, düşük rakamlara denk

gelen RHS kodlarında da pelargonidin miktarının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Gitonga vd. (2009) tarafından bildirilen bu sonuçlara göre, çalışmamızda Black Baccara çeşidinin (187A), Sweet Avalanche (56C), Lady Rose (40C), Harmonie (41C) çeşitlerine göre daha yüksek miktarda siyanidin içerebileceği, Sweet Avalanche, Lady Rose, Harmonie çeşitlerinin de Black Baccara çeşidine göre daha yüksek miktarda pelargonidin pigmenti içerebileceği düşünülmektedir.

4.3.5 F_1 genotiplerinde çiçek sapı uzunluğu

Kesme gül çeşitlerinde, çiçek sapı uzunluğu verim ve kaliteyi belirleyen en önemli özelliklerden biridir. Çalışmamızda elde ettiğimiz F_1 genotiplerine ait çiçek sapı uzunlukları EK 2'de verilmiştir. Kokulu ve tekrarlı çiçeklenme özelliği gösteren genotipler içerisinde en uzun çiçek sapı uzunluğu 45 cm ile Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonunda 21 numaralı genotipte belirlenmiştir (EK2).

Çalışmamızdaki F_1 genotiplerinin ortalama çiçek sapı uzunlukları ve melez kombinasyonlarına göre yüzde açılım oranları çizelge 4.9'da verilmiştir. F_1 genotiplerinin çiçek sapı uzunluğu 4 gruba ayrılmış ve 15 cm altında olan genotipler 'çok kısa', 16-29 cm arasında olanlar 'kısa', 30-49 cm arasında olanlar 'orta', 50 cm ve üzerindekiler ise 'uzun' kategorisinde yer almıştır (Kılıç 2020).

Çalışmamızdaki tüm melez kombinasyonları değerlendirildiğinde çiçek sapı uzunlukları ağırlıklı olarak 16-29 cm arasında belirlenmiştir. F_1 genotiplerinin %5.13'ü 'çok kısa', %79.45'i 'kısa', %14.99'u 'orta' ve %0.43'ünün ise 'uzun' olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte; Sweet Avalanche x *R. centifolia*, Sweet Avalanche x 37x96-5-16, Magnum x *R. centifolia*, Magnum x Harmonie, Magnum x Speelwark, Magnum x 37x96-5-16, Tineke x *R. centifolia*, Tineke x Harmonie, Tineke x Speelwark, Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonlarından 15 cm'den kısa çiçek sapı uzunluğuna sahip iken, Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonundan 50 cm ve üzeri çiçek sapı uzunluğuna sahip genotipler elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

Kombinasyonlara göre değerlendirme yapıldığında, *R. centifolia*, 37x96-5-16, Harmonie, Speelwark'ın ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarda çok kısa çiçek sapı uzunluğuna sahip genotipler elde edilmiştir. Uzun çiçek sapına sahip genotipler ise sadece Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonunda belirlenmiştir.

Çizelge 4.9 F_1 genotiplerinde çiçek sapı uzunluğu ve oranları

Melez Kombinasyonu		**Çiçek Sapı Uzunluğu (%)**			
		Çok Kısa	**Kısa**	**Orta**	**Uzun**
Ana Ebeveyn	**Baba Ebeveyn**	**(≤15 cm)**	**(16-29 cm)**	**(30-49 cm)**	**(≥50 cm)**
Avalanche	*R. centifolia*		50.00	50.00	
	Harmonie		100.00		
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir			
	Speelwark		87.50	12.50	
	43x22-4-17		100.00		
	37x96-5-16		40.00	60.00	
Sweet Avalanche	*R. centifolia*	20.00	60.00	20.00	
	Harmonie		100.00		
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir			
	Speelwark			100.00	
	43x22-4-17		100.00		
	37x96-5-16	50.00	50.00		
Magnum	*R. centifolia*	13.89	55.56	30.55	
	Harmonie	5.26	76.32	18.42	
	Lady Rose		100.00		
	Speelwark	11.54	53,85	34.61	
	43x22-4-17		75.00	25.00	
	37x96-5-16	18.75	65.62	15.63	
Tineke	*R. centifolia*	11.11	55.56	33.33	
	Harmonie	11.61	66.96	21.43	
	Lady Rose		88.89	11.11	
	Speelwark	18.06	68.05	13.89	
	43x22-4-17		75.00	12.50	12.50
	37x96-5-16	4.81	75.96	19.23	
8x105-5-16	*R. centifolia*		100.00		
	Harmonie		100.00		
	Lady Rose		66.67	33.33	
	Speelwark		100.00		
	43x22-4-17		100.00		
	37x96-5-16		100.00		
Ever Red	*R. centifolia*		77.78	22.22	
Black Baccara	*R. centifolia*		70.00	30.00	
First Red	*R. centifolia*		80.00	20.00	
Ortalama (%)		**5,13**	**79,45**	**14,99**	**0,43**

Çalışmamızdaki F_1 genotiplerinin çiçek sapı uzunluklarının yüksek oranda kısa çiçek saplı güller sınıfında bulunması, tohumdan çoğaltılan genç bitkilerden verilerin

alınmasından dolayı kaynaklanabilir. Orta çiçek sapı uzunluğuna sahip F_1 genotipi, Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonundan elde edilmiştir.

Çalışmamızda elde edilen genotiplerin çiçek sapı uzunluklarında geniş varyasyon olduğu tespit edilmiş olup; Magnum x Harmonie, Magnum x Speelwark, Magnum x 37x96-5-16, Tineke x *R. centifolia*, Tineke x Harmonie, Tineke x Speelwark, Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonlarında belirgin olarak görülmektedir. Bütün melez kombinasyonlara ait F_1 genotiplerinin genel ortalamalarına bakıldığında; %5.13 (çok kısa), %79.45 (orta) ve %14.09 (uzun) (Çizelge 4.9), şeklinde genel bir ortalamanın etrafında yayılmış olması durumu çiçek sapı özelliğinin eklemeli poligenik genler tarafından aktarıldığı (Byrne 2009) bulgusunu desteklemektedir.

4.3.6 F_1 genotiplerinin çiçek çapı

Çiçek çapı, güllerin estetik görsel kalite açısından önemli özelliklerinden biridir. F_1 genotiplerinin çiçek çapı 4 gruba ayrılmış ve 2.0-2.9 cm arasında olan genotipler 'çok küçük', 3.0-4.9 arasında olan genotipler 'küçük', 5.0-6.9 cm arasında olan genotipler'orta', 7.0-8.9 cm 'büyük', 9.0 cm ve üzerinde olanlar ise 'çok büyük' kategorisinde yer almıştır.

Çalışmamızdaki F_1 genotiplerinin çiçek çapı değerleri incelendiğinde; çiçek çaplarının 2.36-10.03 cm arasında değiştiği (EK 2) ve ortalama çiçek çapının 5.53 cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Melez kombinasyonlarına göre F_1 genotiplerinin çiçek çapları incelendiğinde; %1.57'sinin çok küçük, % 35.25'inin küçük, %54.41'inin orta, %8.69'unun büyük ve % 0.08'inin ise çok büyük çiçek çapına sahip olduğu tespit edilmiştir. Kombinasyonlar içerisinde sadece Magnum x Harmonie (%2.63) melez kombinasyonu 9.0 cm ve üzerinde çiçek çapına sahip olduğu belirlenmiştir.

Güllerde çiçek çapı kalıtımının incelendiği çalışmalara bakıldığında; Jones (2013), 2 cm ile 5 cm çiçek çapına sahip ebeveynlerin melezlenmesi ile elde edilen F_1 genotiplerinin çiçek çapının 2 cm ile 6.90 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Nadeem vd. (2015), 4.86 cm ile 6.105 cm çiçek çapına sahip ebeveynler arasında yaptıkları melezlemelerden elde edilen F_1 genotiplerinden çiçek çapının 3.89 ile 6.00 cm arasında değiştiği ve çiçek çapının hem pozitif hem de negatif heterozis gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çiçek çapının baskın genler tarafından kontrol edildiği ve öncelikle petal sayısına bağlı olarak değil, petal yaprağı uzunluğu ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Morey 1959, Zlesak 2006, Jones 2013).

Çizelge 4.10 F_1 genotiplerinin çiçek çapları ve oranları

Melez Kombinasyonu		**Ort. Çiçek Çapı (cm)**	**Ortalama Çiçek Çapı (%)**				
Ana Ebeveyn	**Baba Ebeveyn**		**Çok küçük (2.0-2.9 cm)**	**Küçük (3.0-4.9 cm)**	**Orta (5.0-6.9 cm)**	**Büyük (7.0-8.9 cm)**	**Çok Büyük (≥ 9.0 cm)**
Avalanche	*R. centifolia*	5.93		50.00	50.00		
	Harmonie	5.90		28.57	57.14	14.29	
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir.					
	Speelwark	5.49		25.00	75.00		
	43x22-4-17	4.95		100.00			
	37x96-5-16	6.12		40.00	40.00	20.00	
Sweet Avalanche	*R. centifolia*	5.65		40.00	60.00		
	Harmonie	6.07			100.00		
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir.					
	Speelwark	8.08				100.00	
	43x22-4-17	5.26		50.00	50.00		
	37x96-5-16	4.70		50.00	50.00		
Magnum	*R. centifolia*	5.58		36.11	55.56	8.33	
	Harmonie	5.39		34.21	63.16		2.63
	Lady Rose	5.59		33.33	66.67		
	Speelwark	4.88	11.53	57.69	23.07	7.69	
	43x22-4-17	4.58	25.00	25.00	50.00		
	37x96-5-16	4.92	6.25	46.88	40.62	6.25	
Tineke	*R. centifolia*	5.54		41.67	47.22	11.11	
	Harmonie	5.56	0.89	30.36	57.14	11.61	
	Lady Rose	5.65		27.78	66.67	5.55	
	Speelwark	5.02	4.17	50.00	40.27	5.56	
	43x22-4-17	5.56		25.00	75.00		
	37x96-5-16	5.35	0.96	36.54	55.77	6.73	
8x105-5-16	*R. centifolia*	5.77		50.00		50.00	
	Harmonie	4.02		100.00			
	Lady Rose	6.05			100.00		
	Speelwark	5.89			100.00		
	43x22-4-17	5.82			100.00		
	37x96-5-16	6.14			100.00		
Ever Red	*R. centifolia*	5.52		44.45	33.33	22.22	
BlackBaccara	*R. centifolia*	5.34		30.00	70.00		
First Red	*R. centifolia*	5.24		40.00	60.00		
Ortalama		**5,53**	**1.57**	**35.25**	**54.41**	**8.69**	**0.08**

Ebeveynlerin genetik yapısına bağlı olarak tüm F_1 genotiplerinin çiçek çaplarında farklılıklar görülmüştür. Çalışmamızdaki melez kombinasyonlardaki bazı ebeveynlerin çiçek çapı ortalamalarına göre; Magnum x Harmonie melez kombinasyonun ebeveynlerinin çiçek çapı ortalaması 6.58 cm (6.01 cm x 7.15 cm) olup F_1 genotiplerinin çiçek ortalaması ise 5.39 cm olarak belirlenmiştir. En fazla genotip sayısına sahip olan Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonun çiçek çapı ortalaması 8.43 cm (8.42 cm x 8.44 cm) olup F_1 genotiplerinin çiçek ortalaması 5.35 cm olarak bulunmuştur. Çalışmamızda F_1 genotiplerinin çiçek çaplarının ebeveynlerinden daha küçük bir değerde olmasının, çiçek çapının kantitatif kalıtsallığından olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca bu durum, F_1 genotiplerinin tohum ile çoğaltılmış çok genç bitkiler olmasından da kaynaklanmış olabilir (Çizelge 4.10).

4.3.7 F_1 genotiplerinin gonca uzunluğu

Gonca uzunluğu, ticari kesme güllerde pazar değeri açısından önemli kalite kriterlerinden biridir. Çizelge 4.11'de melez kombinasyonlarının ortalama gonca uzunlukları ve ayrıca en uzun ve en kısa gonca uzunlukları verilmiştir. Çalışmada ki toplam 562 adet F_1 genotipinin ortalama gonca uzunluğu 2.12 cm olup en uzun gonca uzunluğu 2.89 cm, en kısa gonca uzunluğu ise 1.46 cm olarak belirlenmiştir. Bütün melez kombinasyonlar arasında en uzun gonca uzunluğuna 5.34 cm ile Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonundan elde edilmiştir. En kısa gonca uzunluğu ise Sweet Avalanche x *R. centifolia* melez kombinasyonundan elde edilmiştir.

Çalışmadaki F_1 genotiplerinin gonca uzunlukları EK 2'de verilmiştir. Gonca uzunlukları; çok kısa (1.0 -2.5 cm), kısa (2.6-3.0 cm), orta (3.1-4.9 cm) ve uzun (≥5.0 cm) olarak sınıflandırarak da değerlendirme yapılmıştır (Kılıç 2020). Avalanche x *R. centifolia* melez kombinasyonunda bulunan 2 adet F_1 genotipinin %50'si 1.0-2.5 cm arasında ve %50'si ise 2.6-3.0 cm arasında gonca uzunluğuna sahiptir. Avalanche x Harmonie melez kombinasyonunda bulunan 7 adet F_1 genotipinin %85.71'inin 1.0-2.5 cm arasında ve %14.29'u ise 2.6-3.0 cm gonca uzunluğu belirlenmiştir. Avalanche x Speelwark melez kombinasyonunda bulunan 8 adet F_1 genotipinin %100'ünün 1.0-2.5 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Avalanche x 37x96-5-16 melez

kombinasyonunda bulunan 5 adet F_1 genotipinin %60'ının 1.0-2.5 cm, %20'sinin 2.6-3.0 cm ve %20'sinin ise 3.1-4.9 cm gonca uzunluğuna sahiptir. Sweet Avalanche x *R. centifolia* melez kombinasyonunda bulunan 5 adet F_1 genotipinin %80'inin 1.0-2.5 cm ve %20'sinin 2.6-3.0 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.11 F_1 genotiplerinin gonca uzunlukları ve ortalamaları

Melez Kombinasyonu		**Gonca uzunluğu**			
Ana ebeveyn	**Baba ebeveyn**	**Ort.Gonca Uzunluğu (cm)**	**En Uzun Gonca (cm)**	**En Kısa Gonca (cm)**	**Toplam Genotip Sayısı (adet)**
Avalanche	*R. centifolia*	2.46	2.80	2.13	2
	Harmonie	2.20	2.63	1.77	7
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir			
	Speelwark	1.75	2.03	1.25	8
	43x22-4-17	1.76			1
	37x96-5-16	2.59	3.61	1.41	5
Sweet Avalanche	*R. centifolia*	1.85	3.01	1.00	5
	Harmonie	2.31			1
	Lady Rose	Genotip elde edilememiştir			
	Speelwark	2.02			1
	43x22-4-17	1.64	1.67	1.61	2
	37x96-5-16	1.65	1.65	1.64	2
Magnum	*R. centifolia*	2.14	3.85	1.36	36
	Harmonie	2.06	4.42	1.06	38
	Lady Rose	2.15	2.50	1.69	3
	Speelwark	1.84	2.42	1.02	26
	43x22-4-17	1.94	2.55	1.53	4
	37x96-5-16	2.12	3.69	1.14	32
Tineke	*R. centifolia*	2.28	5.34	1.09	36
	Harmonie	1.98	3.58	1.01	112
	Lady Rose	2.03	3.78	1.19	18
	Speelwark	2.10	3.96	1.07	72
	43x22-4-17	2.44	2.73	2.13	8
	37x96-5-16	2.12	4.12	1.09	104
8x105-5-16	*R. centifolia*	2.59	2.86	2.32	2
	Harmonie	1.65			1
	Lady Rose	2.44	2.96	1.74	3
	Speelwark	2.01	2.04	1.98	2
	43x22-4-17	2.06			1
	37x96-5-16	2.11			1
Ever Red	*R. centifolia*	2.12	3.28	1.07	9
Black Baccara	*R. centifolia*	2.20	2.73	1.67	10
First Red	*R. centifolia*	2.19	3.47	1.43	10
Ortalama		**2.12**	**2.89**	**1.46**	**562**

Magnum x *R. centifolia* melez kombinasyonunda bulunan 36 adet F_1 genotipinin %83.34'ü 1.0-2.5 cm, %8.33'ü 2.6-3.0 cm ve %8.33'ü ise 3.1-4.9 cm gonca uzunluğuna sahiptir. Magnum x Harmonie melez kombinasyonunda bulunan 38 adet F_1 genotipinin %78.95'i 1.0-2.5 cm, %13.16'sı 2.6-3.0 cm ve %7.89'u ise 3.1-4.9 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. Magnum x 37x96-5-16 melez

kombinasyonunda bulunan 32 adet F_1 genotipinin %81.25'inin 1.0-2.5 cm, %6.25'inin 2.6-3.00 cm ve %12.50'sinin ise 3.1-4.9 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu saptanmıştır.

Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonunda bulunan 36 adet F_1 genotipinin %72.22'sinin 1.0-2.5 cm, %5.56'sının 2.6-3.0 cm, %19.44'ünün 3.1-4.9 cm ve %2.78'inin ise 5 cm'in üzerinde gonca uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. Tineke x Harmonie melez kombinasyonunda bulunan 112 adet F_1 genotipinin %89.29'unun 1.0-2.5 cm, %8.04'ünün 2.6-3.0 cm ve %2.67'sinin 3.1-4.9 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. Tineke x Lady Rose melez kombinasyonunda bulunan 18 adet F_1 genotipinin %77.77'sinin 1.0-2.5 cm, %16.67'sinin 2.6-3.0 cm ve %5.56'sının ise 3.01-4.9 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tineke x Speelwark melez kombinasyonunda bulunan 72 adet F_1 genotipinin %84.72'sinin 1.0-2.5 cm, %8.33'ünün 2.6-3.0 cm ve % 6.95'inin ise 3.1-4.9 cm gonca uzunluğuna sahiptir. Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonunda bulunan 8 adet F_1 genotipinin %75'inin 1.0-2.5 cm ve %25'inin de 2.6-3.0 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu saptanmıştır. Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonunda bulunan 104 adet F_1 genotipinin %84.62'sinin 1.0-2.5 cm, %8.65'inin 2.6-3.0 cm ve %6.73'ünün ise 3.1-4.9 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir.

8x105-5-16 x Lady Rose melez kombinasyonunda bulunan 3 adet F_1 genotipinin %25'inin 1.0-2.6 cm ve %75'inin ise 2.6-3.0 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Ever Red x *R. centifolia* melez kombinasyonunda bulunan 9 adet F_1 genotipinin %77.78'i 1.0-2.5 cm, %11.11'i 2.6-3.0 cm ve %11.11'i ise 3.1-4.9 cm gonca uzunluğuna sahiptir. Black Baccara x *R. centifolia* melez kombinasyonunda bulunan 10 adet F_1 genotipinin %90'ının 1.0-2.5 cm ve %10'unun ise 2.6-3.0 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. First Red x *R. centifolia* melez kombinasyonunda bulunan 10 adet F_1 genotipinin %70'inin 1.0-2.6 cm, %10'unun 2.6-3.0 cm ve %20'sinin ise 3.1-4.9 cm gonca uzunluğuna sahip olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz F_1 genotiplerinin gonca uzunlukları büyük oranda çok kısa ve kısa sınıfında yer almaktadır. Bu durum ise diğer kalite kriterlerinde de belirttiğimiz gibi ölçümlerin tohumdan çoğaltılan F_1 genotiplerinden yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Gonca uzunluğunun kalıtımı ile ilgili doğrudan bilgiye ulaşılmamıştır. Ancak gonca uzunluğunun, gonca iriliği, petal yaprak uzunluğu ve çiçek çapı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Kılıç, 2020).

4.3.8 F_1 bitkilerinin ön seleksiyonu ve A klonlarının belirlenmesi

Çalışmamızda belirlenen ıslah kriterlerine göre F_1 genotipleri negatif seleksiyon ile elimine edilmiştir. Toplam 562 genotipinin %29.36'sı tekrarlı çiçeklenme göstermemiştir. Tekrarlı çiçeklenme özelliği gösteren 397 adet F_1 bitkisinin içerisinde ise %77.83'ü ise kokusuz olduğu için negatif seleksiyonla elenmiştir. A klonları bitkilerinde; kokulu, çiçek sapı uzunluğu (30 cm ve üzerinde), petal sayısı (20 adet ve üzerinde), gonca uzunluğu (3 cm ve üzerinde), vazo ömrü (8 gün ve üzerinde), tekrarlı çiçeklenme, çiçek sapı kalınlığı (çiçek sapları çok zayıf ve cılız olmayan) boyun bükme göstermeyen genotipler seçilmiştir.

4.3.8.1 A klonlarının petal sayısı

Güllerde petal sayısı 5'in katları şeklinde artarak yalın katlılıktan (5-7 adet petal sayısı) katmerliliğe (>10 ve üzeri petal sayısı) doğru gitmektedir. Çalışmamızda elde ettiğimiz A klonlarının petal sayılarına ait veriler çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çalışmamızda A klonları petal sayıları 27 adet (Magnum x 37x96-5-16 melez kombinasyonu 24 nolu genotip) ile 126 adet (Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonu 55 nolu genotip) arasında değişmiştir. En fazla petal sayısı 126 adet ile Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonunda 55 nolu genotipten elde edilirken, bunu 125 adet ile aynı kombinasyondan 41 nolu genotip ve 121 adet ile Tineke x *R. centifolia* kombinasyonundan 22 nolu genotip izlemiştir (Çizelge 4.13). Çalışmamızda ana ebeveyn olarak kullanılan 8 adet genotipin petal sayıları 24-87 adet arasında

değişmektedir. Dünyada kesme gül ıslahçı firmaların ticari kesme gül çeşit kataloglarına göre petal sayılarının çok farklılık gösterdiği ve genel olarak 30 ile 80 adet arasında değiştiği belirtilmiştir (Kazaz vd. 2022). Kazaz vd. (2022), kesme güllerde 110 farklı melez kombinasyonu oluşturarak yaptığı melezlemelerden elde ettiği A klonlarının petal sayısının 21 adet ile 146 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Elde edilen sonuçlar Kazaz vd. (2022)'ın bulgularıyla genel olarak uyum göstermektedir.

ARS standartlarına göre petal sayısı 4-8 adet arasında olanlar yalınkat, 9-16 adet arasında olanlar yarı katmerli, 17-25 adet arasında olanlar katmerli, 26-40 adet arasında olanlar çift katmerli, 41 adet ve üzerinde olanlar ise çok katmerli olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 3.6). Çalışmamızda A klonlarının % 16.67'si 26-40 sahip olup çift katmerli grubunda yer alırken %83.33'ü 41 adet ve üzeri petal sayısına sahip olup çok katmerli grubunda yer almaktadır (Çizelge 4.13).

4.3.8.2 A klonlarının çiçek sapı uzunluğu

Çalışmamızda elde ettiğimiz A klonlarının çiçek sapı uzunluklarına ait veriler çizelge 4.13'de verilmiştir. A klonlarında en uzun çiçek sapı uzunluğu Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonundaki 28 nolu genotipten (67.65 cm) elde edilmiş olup en kısa çiçek sapı uzunluğu ise 17.00 cm ile Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonundaki 23 nolu genotip, Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonundaki 3 nolu genotip ve 8x105-5-16 x *R. centifolia* melez kombinasyonundaki 1 nolu genotip olarak belirlenmiştir. A klonlarında ortalama çiçek sapı uzunluğu 35.83 cm olarak bulunmuştur (Çizelge 4. 13).

Hollanda çiçek mezatında (Royal Flora Holland) kesme standart çiçekler sap uzunluklarına göre 11 farklı gruba ayrılmıştır (Çizelge 4.12). Bununla birlikte kesme güller 70-80 cm çiçek sapına sahip olan standart güller ekstra kalite, 60-70 cm çiçek sapına sahip olanlar I. kalite, 50-60 cm çiçek sapına sahip olanlar II. kalite olarak ifade edilmiştir (Anonymous 2023e).

Çizelge 4.12 Kesme standart çiçeklerin sap uzunlukları (Anonymous 2023e)

Kod	Çiçek sapı uzunluğu
5	5-10 cm
10	10-15 cm
15	15-20 cm
20	20-30 cm
30	30-40 cm
40	40-50 cm
50	50-60 cm
60	60-80 cm
80	80-100 cm
100	100-120 cm
120	120 cm ve üzeri

Çalışmamızda A klonlarının %6.67'sinin 15-20 cm çiçek sapı uzunluğuna, %21.67'sinin 20-30 cm çiçek sapı uzunluğuna, %45'inin 30-40 cm uzunluğuna, %20'sinin 40-50 cm çiçek sapı uzunluğuna, %3.33'ünün 50-60 cm çiçek sapı uzunluğuna ve %3.33'ünün 60-80 cm çiçek sapı uzunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Kazaz vd. (2022), kesme güllerde melezlemelerden elde ettiği A klonlarında çiçek sapı uzunluğunun 28.75-65.25 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Genotiplerinin %1.55'inin (1 adet) 30 cm'nin altında, %23.08'inin 30-34 cm arasında, %12.31'inin 35-39 cm arasında, %13.85'ini 40-44 cm arasında, %29.23'ünün 45-49 cm arasında, %12.31'inin 50-54 cm arasında, %1.54'ünü 55-59 cm arasında, %4.62'sinin 60-64 cm arasında, %1.54'ünün 65-69 cm arasında çiçek sapı uzunluğuna sahip olduğunu belirtmiştir (Kazaz vd. 2022). Çalışmada çiçek sapı uzunluğu bakımından elde edilen bulgular, alt ve üst sınır değerleri farklılık göstermekle birlikte genel olarak Kazaz vd. (2022)'nın bulgularıyla uyum göstermektedir. Kesme güllerde çiçek sapı uzunlukları bölge, rakım, sera içi iklim koşulları, yetiştirme yeri (toprak ve topraksız), çoğaltma yöntemi (aşı ve çelik), mevsim, yetitirme tekniği ve bitkinin yaşına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir (Kazaz vd. 2022).

4.3.8.3 A klonlarının çiçek sapı kalınlığı

Kesme güllerde çiçek sapı kalınlığı dalın direnci açısından önemli olmakla birlikte çiçek saplarının ne çok ince ne de çok kalın olması istenir. Çalışmamızda elde ettiğimiz A

klonlarının çiçek sapı kalınlıklarına ait veriler çizelge 4.13'de verilmiştir. A klonlarında en kalın çiçek sapı Tineke x Harmonie melez kombinasyonundaki 41 nolu genotipten (4.96 mm) elde edilmiş olup bunu sırasıyla Avalanche x Harmonie melez kombinasyonundaki 8 nolu genotip (4.79 mm), Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonundaki 57 nolu genotip (4.73 mm) ve Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonundaki 46 nolu genotip (4.67 mm) izlemiştir. En kısa çiçek sapı kalınlığı ise 1.62 mm ile Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonundaki 23 nolu genotip olarak belirlenmiştir. A klonlarında ortalama çiçek sapı kalınlığı 3.36 mm olarak saptanmıştır. Kazaz vd. (2022), kesme güllerde melezlemelerden elde ettiği A klonlarında çiçek sapı kalınlığının 1.65-5.38 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmada çiçek sapı kalınlığı bakımından elde edilen bulgular, alt ve üst sınır değerleri farklılık göstermekle birlikte genel olarak Kazaz vd. (2022)'nın bulgularıyla uyum göstermektedir. Kesme güllerde çiçek sapı kalınlığı dalın direnci açısından önemli olmakla birlikte çiçek saplarının ne çok ince ne de çok kalın olması istenir.

4.3.8.4 A klonlarının çiçek çapı

Çalışmamızda elde ettiğimiz A klonlarının çiçek çaplarına ait veriler çizelge 4.13'de verilmiştir. A klonlarında en büyük çiçek çapı Tineke x 43x22-4-17 kombinasyonundaki 7 nolu genotipten (10.79 cm) elde edilmiş olup bunu sırasıyla Tineke x *R. centifolia* kombinasyonundaki 8 nolu genotip (10.46 cm) ve Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundaki 51 nolu genotip (9.98 cm) izlemiştir. A klonlarında en küçük çiçek çapı ise 3.24 cm ile Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundaki 47 nolu genotip olmuştur. A klonlarında ortalama çiçek çapı 7.42 cm olarak belirlenmiştir. Kılıç (2020), kesme güllerde melezleme ıslayı yöntemiyle elde ettiği toplam 361 adet F1 genotipinde çiçek çaplarının 3.07-12.81 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Kazaz vd. (2022), kesme güllerde melezlemelerden elde ettiği A klonlarında çiçek çapının 4.95-12.18 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Elde edilen bulgular, alt ve üst sınır değerleri farklılık göstermekle birlikte incelenen çalışmalarla genel olarak uyum göstermektedir.

4.3.8.5 A klonlarının gonca uzunluğu

Kesme güllerde en önemli kalite kriterlerinden biri gonca uzunluğudur. Çalışmamızda elde ettiğimiz A klonlarının gonca uzunluklarına ait veriler çizelge 4.13'de verilmiştir. A klonlarında en uzun gonca 7.96 cm ile Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonundaki 28 nolu genotipten elde edilmiştir. Bunu sırasıyla Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonundaki 76 nolu genotip (4.89 cm), Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonundaki 57 nolu genotip (4.84 cm) ve Tineke x Harmonie melez kombinasyonundaki 69 nolu genotip (4.46 cm) izlemiştir. A klonlarında en kısa gonca ise 2.02 cm ile Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonundaki 5 nolu genotip olmuştur. A klonlarında ortalama gonca uzunluğu 3.18 cm olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda ana ebeveyn olarak kullanılan bazı ticari kesme gül çeşitlerinin gonca uzunlukları ıslahçı firmaların kataloglarında; Magnum çeşidinin 5-6 cm, Avalanche ve Sweet Avalanche çeşidinin 6.0-7.0 cm, Ever Red cm ve First Red çeşidinin 5-6 cm olduğu bildirilmiştir.

Kesme gül yetiştiriciliğinde çiçek tipleri; a) Büyük çiçekli (large flowered roses) veya uzun saplı güller (long stemmed-roses), b) Orta büyüklükte çiçekli (intermediate roses) veya orta sap uzunluğuna (medium stemmed-roses) sahip güller, c) Küçük çiçekli (sweetheart roses) veya kısa saplı güller (short stemmed-roses), d) Sprey güller olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadır. Büyük çiçekli veya uzun saplı güller, 50-100 cm sap uzunluğuna, yaklaşık 14 cm çiçek çapına ve 5 cm ve üzerinde gonca uzunluğuna sahip güllerdir. Orta büyüklükte çiçekli veya orta sap uzunluğuna sahip güllerde, çiçek sapı uzunlukları 50-70 cm, çiçek çapları yaklaşık 14 cm ve gonca uzunlukları 3.5-5 cm arasındadır. Küçük çiçekli veya kısa saplı güllerin sap uzunlukları 35-55 cm arasında olup, gonca uzunlukları 1.25-2.5 cm arasında değişmektedir (Chaanin 2003, Kazaz vd. 2022).

Çalışmamızdaki A klonlarının %45'inin (27 adet) gonca uzunluklarının 3.0 cm'den küçük, %41.67'sinin (25 adet) gonca uzunluklarının 3.0-3.99 cm arasında, %11.67'sinin (7 adet) gonca uzunluklarının 4.0-4.99 cm arasında, %1.66'sının (1 adet) 5.0 cm'nin

üzerinde olduğu belirlenmiştir. Kılıç (2020) kesme güllerde melezleme ıslayı yöntemiyle elde ettiği toplam 361 adet F1 genotipinde gonca uzunluğunun 1.48-5.97 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Kazaz vd. (2022) kesme güllerde melezlemelerden elde ettiği A klonlarında gonca uzunluğunun 1.65-5.15 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmada gonca uzunluğu bakımından elde edilen bulgular, alt ve üst sınır değerleri farklılık göstermekle birlikte incelenen araştırmalarla genel olarak uyum göstermektedir.

4.3.8.6 A klonlarının vazo ömrü

Kesme çiçeklerde vazo ömrü en önemli kalite kriterlerinden biridir. Çalışmamızda ana ebeveyn olarak kullanılan bazı ticari kesme gül çeşitlerinin vazo ömürleri ıslahçı firmalar tarafından çeşit kataloglarında; First Red çeşidin vazo ömrü 13 gün, Avalanche ve Sweet Avalanche çeşitlerinde 14 gün ve üzerinde, Magnum çeşidinin vazo ömrü 10-12 gün arasında olduğu bildirilmiştir. A klonları bitkilerinde vazo ömürleri 3-13 gün arasında değişmiştir. En uzun vazo ömrü 13 gün ile Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonu 38 nolu genotip iken bunu sırasıyla 12 gün ile Magnum x 37x96-5-16 melez kombinasyonu 4 nolu genotip ve 11 gün ile Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonu 53 nolu genotip izlemiştir (Çizelge 4.13). Kazaz vd. (2022) kesme güllerde melezlemelerden elde ettiği A klonlarında vazo ömrünün 6 ile 15 gün arasında değiştiğini belirtmiştir. Çalışmada vazo ömrü bakımından elde edilen bulgular, alt ve üst sınır değerleri farklılık göstermekle birlikte genel olarak Kazaz vd. (2022)'nın bulgularıyla uyum göstermektedir.

Çizelge 4.13 A klonlarına ait özellikler

Melez Kombinasyonları		GN*	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Gonca eni (mm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek çapı (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Çiçek sapı kalınlığı (mm)	Vazo ömrü (gün)
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk							
Avalanche	Harmonie	8	Orta kokulu	N155D	Pembemsi beyaz	62.00	2.32	3.50	9.54	39.00	4.79	5
Magnum	*R. centifolia*	34	Az kokulu	65A	Orta morumsu pembe	50.00	1.87	2.50	6.75	29.50	3.63	7
Magnum	Speelwark	6	Orta kokulu	63D	Açık morumsu pembe	33.00	2.49	3.42	8.42	43.00	3.81	7
Magnum	37x96-5-16	4	Az kokulu	67B	Koyu morumsu pembe	65.00	1.92	2.83	5.67	21.00	3.30	12
		8	Az kokulu	58D	Orta morumsu pembe	43.00	1.98	2.67	4.95	35.00	3.07	6
		24	Orta kokulu	N57C	Orta morumsu kırmızı	27.00	2.01	2.18	5.60	23.00	2.60	6
Tineke	*R. centifolia*	3	Yoğun kokulu	65B	Açık morumsu pembe	73.00	2.46	3.29	6.10	26.50	2.73	10
		5	Az kokulu	62B	Orta morumsu pembe	60.00	1.76	2.02	4.75	29.33	2.56	5
		8	Orta kokulu	65B	Açık morumsu pembe	41.00	2.23	3.64	10.46	59.25	4.23	9
		14	Orta kokulu	65D	Açık morumsu pembe	101.00	1.79	2.65	6.55	22.00	2.02	10
		22	Yoğun kokulu	65D	Açık morumsu pembe	121.00	2.13	2.85	7.52	45.00	3.83	4
		23	Az kokulu	NN155B	Beyaz	110.00	1.71	2.36	5.97	17.00	1.62	4
		28	Orta kokulu	NN155D	Beyaz	108.00	4.22	7.96	5.63	67.65	4.69	6
		34	Az kokulu	65C	Orta morumsu pembe	95.00	1.81	2.16	6.06	38.00	2.62	8
		38	Az kokulu	62B	Orta morumsu pembe	86.00	2.07	3.16	7.98	40.50	3.79	13
Tineke	Harmonie	15	Yoğun kokulu	48D	Pembe	114.00	2.12	3.62	9.86	42.00	3.82	9

*Genotip numarası

Çizelge 4.13 A klonlarına ait özellikler (devam)

Melez Kombinasyonları		GN*	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Gonca eni (mm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek çapı (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Çiçek sapı kalınlığı (mm)	Vazo ömrü (gün)
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk							
Tineke	Harmonie	23	Orta kokulu	65B	Açık morumsu pembe	37.00	2.41	3.17	8.32	45.00	3.60	10
		30	Az kokulu	155B	Beyaz	41.00	1.49	2.04	4.44	20.00	1.82	4
		41	Orta Kokulu	48D	Pembe	56.00	1.88	2.74	7.76	36.00	4.96	3
		42	Az Kokulu	NN155B	Beyaz	49.00	2.19	3.05	9.14	30.50	4.28	3
		66	Yoğun kokulu	52C	Pembe	40.00	2.93	4.11	9.35	47.00	4.18	6
		69	Orta kokulu	39D	Açık kırmızımsı pembe	33.00	2.73	4.46	8.15	35.00	4.07	3
		86	Az kokulu	48D	Pembe	33.00	1.91	2.41	6.10	38.50	2.79	3
		97	Orta kokulu	48D	Pembe	68.00	2.78	4.18	9.95	45.50	4.63	6
		107	Yoğun kokulu	65B	Açık morumsu pembe	54.00	2.13	3.36	9.81	38.00	3.31	6
Tineke	Lady Rose	6	Az kokulu	69B	Açık morumsu pembe	40.00	1.87	2.70	6.94	35.00	2.97	6
Tineke	Speelwark	77	Yoğun kokulu	155B	Yeşilimsi beyaz	95.00	2.21	3.89	9.56	37.00	4.23	7
Tineke	43x22-4-17	2	Orta kokulu	65D	Açık morumsu pembe	87.00	2.37	3.02	8.20	32.50	2.92	5
		3	Az kokulu	65A	Orta morumsu pembe	50.00	1.72	3.32	7.88	17.00	1.82	5
		6	Yoğun kokulu	65A	Orta morumsu pembe	55.00	2.28	3.50	8.99	35.50	3.77	6
		7	Yoğun kokulu	65C	Açık morumsu pembe	113.00	2.15	3.54	10.79	32.50	3,87	4
Tineke	37x96-5-16	10	Yoğun kokulu	65C	Açık morumsu pembe	48.00	1.99	3.45	9.16	38.00	3.39	6

*Genotip numarası

Çizelge 4.13 A klonlarına ait özellikler (devam)

Melez Kombinasyonları		GN*	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Gonca eni (mm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek çapı (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Çiçek sapı kalınlığı (mm)	Vazo ömrü (gün)
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk							
Tineke	37x96-5-16	19	Orta kokulu	NN155B	Beyaz	90.00	1.99	2.60	8.35	48.00	3.05	10
		20	Az kokulu	62C	Açık morumsu pembe	39.00	2.10	3.15	5.94	21.00	3.11	7
		21	Yoğun kokulu	65D	Açık morumsu pembe	79.00	2.30	2.73	7.13	38.00	3.74	6
		23	Orta kokulu	69D	Açık morumsu pembe	74.00	1.89	2.74	7.17	39.00	2.67	8
		30	Yoğun kokulu	62B	Orta morumsu pembe	45.00	2.03	3.77	7.62	36.00	4.14	7
		36	Yoğun kokulu	NN155B	Beyaz	54.00	2.37	3.02	9.22	33.00	3.05	7
		39	Az kokulu	62B	Orta morumsu pembe	112.00	1.79	2.45	6.68	37.00	2.61	5
		41	Orta kokulu	155B	Beyaz	125.00	2.50	3.88	7.70	32.00	3.16	7
		42	Orta kokulu	65A	Orta morumsu pembe	64.00	2.47	3.47	9.20	42.00	4.36	6
		46	Yoğun kokulu	69D	Açık morumsu pembe	120.00	2.75	4.10	8.55	64.00	4.67	9
		47	Az kokulu	N155D	Beyaz	66.00	1.77	2.40	3.24	28.00	2.51	6
		50	Az kokulu	68C	Orta morumsu pembe	57.00	1.78	2.22	5.15	29.00	2.03	7
		51	Yoğun kokulu	67D	Orta morumsu pembe	38.00	2.21	3.38	9.98	59.00	3.94	7
		53	Orta kokulu	69D	Açık morumsu pembe	119.00	2.79	4.33	7.17	42.00	3.07	11
		55	Az kokulu	NN155C	Beyaz	126.00	1.91	3.12	6.50	34.00	3.49	10
		57	Orta kokulu	69A	Açık morumsu pembe	67.00	3.59	4.84	8.20	49.00	4.73	9

*Genotip numarası

Çizelge 4.13 A klonlarına ait özellikler (devam)

Melez Kombinasyonları		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Gonca eni (mm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek çapı (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Çiçek sapı kalınlığı (mm)	Vazo ömrü (gün)
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Rengi							
Tineke	37x96-5-16	61	Orta Kokulu	69A	Açık morumsu pembe	61.00	1.98	3.02	7.59	38.00	3.03	5
		63	Orta kokulu	65D	Açık morumsu pembe	52.00	1.96	2.70	7.54	28.00	3.02	5
		64	Orta kokulu	65A	Orta morumsu pembe	50.00	1.87	2.52	5.46	37.00	4.34	3
		67	Orta kokulu	69A	Açık morumsu pembe	55.00	1.98	2.77	7.94	44.00	3.80	5
		74	Az kokulu	N155B	Pembemsi beyaz	69.00	1.91	2.59	6.80	29.00	3.00	8
		75	Orta kokulu	56B	Açık morumsu pembe	60.00	1.94	3.01	7.00	39.00	3.44	6
		76	Yoğun kokulu	63B	Koyu morumsu pembe	99.00	3.22	4.89	8.52	34.00	3.67	9
		83	Orta kokulu	NN155A	Beyaz	88.00	2.32	2.75	6.65	34.00	3.07	8
		84	Az kokulu	52C	Pembe	84.00	1.83	2.82	6.01	21.00	2.23	7
Tineke	37x96-5-16	96	Orta kokulu	N57D	Orta morumsu pembe	32.00	1.99	3.55	7.30	31.00	3.12	6
8x105-5-16	*R. centifolia*	1	Az kokulu	N57A	Orta morumsu kırmızı	62.00	1.87	2.05	4.87	17.00	1.99	5
Black Baccara	*R. centifolia*	8	Orta kokulu	N66B	Orta morumsu kırmızı	67.00	1.76	2.44	5.57	26.00	2.77	6

*Genotip numarası



Avalanche x Harmonie-8*



Magnum x *R. centifolia*-34



Magnum x Speelwark- 6



Magnum x 37x96-5-16-4



Magnum x 37x96-5-16-8



Magnum x 37x96-5-16-24



Tineke x *R. centifolia*-3



Tineke x *R. centifolia*-5



Tineke x *R. centifolia*-8



Tineke x *R. centifolia*-14



Tineke x *R. centifolia*-22



Tineke x *R. centifolia*-23

*****Genotip numarası

Şekil 4.2 A klonlarına ait görseller



Tineke x *R.centifolia*-28*



Tineke x *R.centifolia*-34



Tineke x *R.centifolia*-38



Tineke x Harmonie-15



Tineke x Harmonie-23



Tineke x Harmonie-30



Tineke x Harmonie-41



Tineke x Harmonie-42



Tineke x Harmonie-66



Tineke x Harmonie-69



Tineke x Harmonie-86



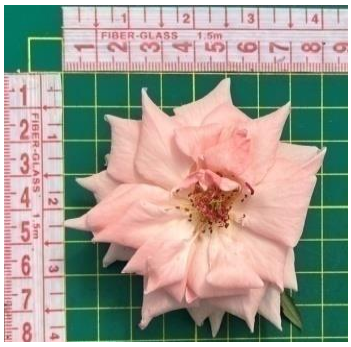
Tineke x Harmonie-97

***Genotip numarası**

Şekil 4.2 A klonlarına ait görseller (devam)



Tineke x Harmonie-107*



Tineke x Lady Rose-6



Tineke x Speelwark-77



Tinekex 43x22-4-17-2



Tineke x 43x22-4-17-3



Tineke x 43x22-4-17-6



Tineke x 43x22-4-17-7



Tineke x 37x96-5-16-10



Tineke x 37x96-5-16-19



Tineke x 37x96-5-16-20



Tineke x 37x96-5-16-21



Tineke x 37x96-5-16-23

*****Genotip numarası

Şekil 4.2 A klonlarına ait görseller (devam)



Tineke x 37x96-5-16-30*



Tineke x 37x96-5-16-36



Tineke x 37x96-5-16-39



Tineke x 37x96-5-16-41



Tineke x 37x96-5-16-42



Tineke x 37x96-5-16-46



Tineke x 37x96-5-16-47



Tineke x 37x96-5-16-50



Tineke x 37x96-5-16-51



Tineke x 37x96-5-16-53



Tineke x 37x96-5-16-55



Tineke x 37x96-5-16-57

*****Genotip numarası

Şekil 4.2 A klonlarına ait görseller (devam)



Tineke x 37x96-5-16-61*



Tineke x 37x96-5-16-63



Tineke x 37x96-5-16-64



Tineke x 37x96-5-16-67



Tineke x 37x96-5-16-74



Tineke x 37x96-5-16-75



Tineke x 37x96-5-16-76



Tineke x 37x96-5-16-83



Tineke x 37x96-5-16-84



Tineke x 37x96-5-16-96



8x105-5-16 x *R. centifolia*-1



Black Baccara x *R. centifolia-8*

*****Genotip numarası

Şekil 4.2 A klonlarına ait görseller (devam)

4.4 A Klonlarında Tartılı Derecelendirme

Çalışmamızda, 87 adet genotip hem kokulu hem de tekrarlı çiçeklenme özelliği gösterdiği belirlenmiştir. Ancak bu genotiplerden sadece 60 adet genotipte veri alınmıştır. Tartılı derecelendirme yönteminde; koku durumu, petal sayısı,çiçek sapı uzunluğu, gonca uzunluğu ve vazo ömrü olmak üzere toplam 5 farklı özellik esas alınmıştır. Her bir genotipin değer ve nispi puanları hesaplanarak tartılı derecelendirme toplam puanları çizelge 4.14'de verilmiştir. Çizelge 4.14'deki tartılı derecelendirme toplam puanlarına göre, 3 adet genotip 'çok iyi' (955-824 puan), 8 adet genotip 'iyi' (823-692 puan), 23 adet genotip 'orta' (691-560 puan), 10 adet genotip 'zayıf' (559-428 puan) ve 16 adet genotip ise 'çok zayıf' (427-296 puan) sınıfında yer almıştır. Tartılı derecelendirme yöntemiyle 'çok iyi' ve 'iyi' sınıfına giren 11 adet genotip ümitvar olarak belirlenmiştir. Seçilen genotiplerden çelikler alınmış ve B klonlarında da performans testlerine devam edilecektir. B klonları bitkileri arasından ise ümitvar genotipler belirlenerek tescile verilmesi düşünülmektedir.

A klonlarında ümivar olarak belirlenen 11 adet genotip bitkiye ait petal rengi, petal sayısı, gonca eni, gonca uzunluğu, çiçek çapı, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı ve vazo ömrü Çizelge 4.15'de verilmiştir. Çizelge 4.15'e incelendiğinde, seçilen ümitvar genotiplerin petal sayısı 38-120 adet arasında, gonca eni 2.12-4.22 mm arasında, gonca uzunluğu 3.02-7.96 cm arasında, çiçek çapı 5.63-10.79 cm arasında, çiçek sapı uzunluğu 32.50-67.65 cm arasında, vazo ömrü 3-11 gün arasında değişiklik göstermiştir. Ümitvar genotiplerin tamamı Tineke'nin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlardan oluşmakta olup 8 tanesinin yoğun kokulu ve 3 tanesinin de orta kokulu genotipler olduğu belirlenmiştir.

'Çok iyi' sınıfında yer alan A klonları; Tineke x *R. centifolia* (28 nolu genotip), Tineke x 37x96-5-16 (46 ve 76 nolu genotipler) kombinasyonlarında saptanmıştır. 'İyi' sınıfında yer alan A klonlarınde ise; Tineke x Harmonie (15 ve 66 nolu genotipler), Tineke x Speelwark (77 nolu genotip), Tineke x 43x22-4-17 (7 nolu genotip), Tineke x 37x96-5-16 (36,51,53 ve 57 nolu genotipler) melez kombinasyonları bulunmuştur.

Ümitvar olarak seçilen A klonları arasında en yüksek tartılı derecelendirme puanı (955) Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonundan 46 nolu genotip, en düşük tartılı derecelendirme puanı (705) ise Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonunda yer alan 57 nolu genotip olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.14 A klonlarında tartılı derecelendirme puanları

Melez kombinasyonu		GN	Koku Durumu			Petal Sayısı			Çiçek Sapı Uzunluğu			Gonca Uzunluğu			Çiçek Çapı			Genel Toplam
Ana Ebeveyn	**Baba Ebeveyn**		**NP**	**SP**	**T**	**NP**	**SP**	**T**	**NP**	**SP**	**T**	**NP**	**SP**	**T**	**NP**	**SP**	**T**	
Avalanche	Harmonie	8	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**600.00**
Magnum	*R. centifolia*	34	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	5.00	20.00	**100.00**	1.00	15.00	**15.00**	7.00	15.00	**105.00**	**330.00**
Magnum	Speelwark	6	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	15.00	**75.00**	7.00	15.00	**105.00**	**590.00**
Magnum	37x96-5-16	4	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	10.00	15.00	**150.00**	**415.00**
		8	3.00	30.00	**90.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**380.00**
		24	7.00	30.00	**210.00**	1.00	20.00	**20.00**	3.00	20.00	**60.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**380.00**
Tineke	*R. centifolia*	3	10.00	30.00	**300.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	5.00	15.00	**75.00**	10.00	15.00	**150.00**	**685.00**
		5	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**340.00**
		8	7.00	30.00	**210.00**	10.00	20.00	**200.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	15.00	**75.00**	7.00	15.00	**105.00**	**690.00**
		14	7.00	30.00	**210.00**	1.00	20.00	**20.00**	10.00	20.00	**200.00**	1.00	15.00	**15.00**	10.00	15.00	**150.00**	**595.00**
		22	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**690.00**
		23	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	10.00	20.00	**200.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**400.00**
		28	7.00	30.00	**210.00**	10.00	20.00	**200.00**	10.00	20.00	**200.00**	10.00	15.00	**150.00**	5.00	15.00	**75.00**	**835.00**
		34	3.00	30.00	**90.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	1.00	15.00	**15.00**	7.00	15.00	**105.00**	**510.00**
		38	3.00	30.00	**90.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	5.00	15.00	**75.00**	10.00	15.00	**150.00**	**615.00**
Tineke	Harmonie	15	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	5.00	15.00	**75.00**	7.00	15.00	**105.00**	**780.00**
		23	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	15.00	**75.00**	10.00	15.00	**150.00**	**635.00**
		30	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	5.00	20.00	**100.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**300.00**
		41	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**540.00**
		42	3.00	30.00	**90.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**440.00**
		66	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	15.00	**150.00**	5.00	15.00	**75.00**	**725.00**
		69	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	15.00	**150.00**	5.00	15.00	**75.00**	**635.00**
		86	3.00	30.00	**90.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**380.00**
		97	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	10.00	15.00	**150.00**	5.00	15.00	**75.00**	**675.00**
		107	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**690.00**
Tineke	Lady Rose	6	3.00	30.00	**90.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**380.00**
Tineke	Speelwark	77	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	5.00	15.00	**75.00**	7.00	15.00	**105.00**	**780.00**
Tineke	43x22-4-17	2	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**660.00**
		3	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**400.00**

GN: Genotip numarası, NP: Nispi puan, SP: Sınıf puanı, T: Toplam

Çizelge 4.14 A klonlarında tartılı derecelendirme puanları (devam)

Melez kombinasyonu		GN	Koku Durumu			Petal Sayısı			Çiçek Sapı Uzunluğu			Gonca Uzunluğu			Çiçek Çapı			Genel
Ana Ebeveyn	**Baba Ebeveyn**		**NP**	**SP**	**T**	**NP**	**SP**	**T**	**NP**	**SP**	**T**	**NP**	**SP**	**T**	**NP**	**SP**	**T**	**Toplam**
Tineke	43x22-4-17	6	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**690.00**
		7	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**750.00**
Tineke	37x96-5-16	10	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**650.00**
		19	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	1.00	15.00	**15.00**	10.00	15.00	**150.00**	**675.00**
		20	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	15.00	**75.00**	7.00	15.00	**105.00**	**390.00**
		21	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**630.00**
		23	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	7.00	15.00	**105.00**	**570.00**
		30	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	15.00	**75.00**	7.00	15.00	**105.00**	**680.00**
		36	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	5.00	15.00	**75.00**	7.00	15.00	**105.00**	**720.00**
		39	3.00	30.00	**90.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**480.00**
		41	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	5.00	15.00	**75.00**	7.00	15.00	**105.00**	**690.00**
		42	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**600.00**
		46	10.00	30.00	**300.00**	10.00	20.00	**200.00**	10.00	20.00	**200.00**	10.00	15.00	**150.00**	7.00	15.00	**105.00**	**955.00**
		47	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**340.00**
		50	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	7.00	15.00	**105.00**	**370.00**
		51	10.00	30.00	**300.00**	10.00	20.00	**200.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	15.00	**75.00**	7.00	15.00	**105.00**	**780.00**
		53	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	10.00	15.00	**150.00**	10.00	15.00	**150.00**	**810.00**
		55	3.00	30.00	**90.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	1.00	15.00	**15.00**	10.00	15.00	**150.00**	**555.00**
		57	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	10.00	15.00	**150.00**	7.00	15.00	**105.00**	**705.00**
		61	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**600.00**
		63	7.00	30.00	**210.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**460.00**
		64	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**500.00**
		67	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**540.00**
		74	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	7.00	15.00	**105.00**	**370.00**
		75	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	7.00	20.00	**140.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**600.00**
		76	10.00	30.00	**300.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	10.00	15.00	**150.00**	7.00	15.00	**105.00**	**855.00**
		83	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	10.00	20.00	**200.00**	1.00	15.00	**15.00**	7.00	15.00	**105.00**	**630.00**
		84	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	7.00	15.00	**105.00**	**370.00**
		96	7.00	30.00	**210.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	20.00	**100.00**	5.00	15.00	**75.00**	5.00	15.00	**75.00**	**560.00**
8x105-5-16	*R. centifolia*	1	3.00	30.00	**90.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**340.00**
Black Baccara	*R. centifolia*	8	7.00	30.00	**210.00**	1.00	20.00	**20.00**	7.00	20.00	**140.00**	1.00	15.00	**15.00**	5.00	15.00	**75.00**	**460.00**

GN: Genotip numarası, NP: Nispi puan, SP: Sınıf puanı, T: Toplam



Tineke x *R.centifolia*-28*



Tineke x Harmonie-15



Tineke x Harmonie-66



Tineke x Speelwark-77



Tineke x 43x22-4-17-7



Tineke x 37x96-5-16-36



Tineke x 37x96-5-16-46



Tineke x 37x96-5-16-51



Tineke x 37x96-5-16-53



Tineke x 37x96-5-16-57



Tineke x 37x96-5-16-76

*Genotip numarası

Şekil 4.3 Ümitvar genotiplere ait görseller

Çizelge 4.15 A klonlarından seçilen ümitvar genotiplere ait özellikler

Melez Kombinasyonları		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Gonca eni (mm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek çapı (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Çiçek sapı kalınlığı (mm)	Vazo ömrü (gün)
Ana Ebeveyn	**Baba Ebeveyn**			**RHS kodu**	**Renk**							
Tineke	*R. centifolia*	28	Orta kokulu	NN155D	Beyaz	108.00	4.22	7.96	5.63	67.65	4.69	6
	Harmonie	15	Yoğun kokulu	48D	Pembe	114.00	2.12	3.62	9.86	42.00	3.82	9
		66	Yoğun kokulu	52C	Pembe	40.00	2.93	4.11	9.35	47.00	4.18	6
	Speelwark	77	Yoğun kokulu	155B	Yeşilimsi beyaz	95.00	2.21	3.89	9.56	37.00	4.23	7
	43x22-4-17	7	Yoğun kokulu	65C	Açık morumsu pembe	113.00	2.15	3.54	10.79	32.50	3.87	4
	37x96-5-16	36	Yoğun kokulu	NN155B	Beyaz	54.00	2.37	3.02	9.22	33.00	3.05	7
		46	Yoğun kokulu	69D	Açık morumsu pembe	120.00	2.75	4.10	8.55	64.00	4.67	9
		51	Yoğun kokulu	67D	Orta morumsu pembe	38.00	2.21	3.38	9.98	59.00	3.94	7
		53	Orta kokulu	69D	Açık morumsu pembe	119.00	2.79	4.33	7.17	42.00	3.07	11
		57	Orta kokulu	69A	Açık morumsu pembe	67.00	3.59	4.84	8.20	49.00	4.73	9
		76	Yoğun kokulu	63B	Koyu morumsu pembe	99.00	3.22	4.89	8.52	34.00	3.67	9

GN: Genotip numarası

4.5 Ümitvar Genotiplerde Koku Bileşenlerinin Belirlenmesi

Güllerde kokunun biyosentezi ve yayılmasında farklı çiçek organları (taç yaprak, çanak yapraklar ve erkek organ) rol oynamakta (Baudino vd. 2019), ancak koku moleküllerinin ana kaynağının petaller olduğu ve özellikle adaksial ve abaksial epidermis hücrelerinde üretildiği ve yayıldığı bildirilmiştir (Bergougnoux vd. 2007). Çiçek kokusu üretimi ve çiçek kokularının bileşenleri genetik olarak kontrol edilmekte ve ancak su stresi veya sıcaklık gibi çevresel faktörlerde kokunun sentezinde etkili olmaktadır (Khosh-Khui 2014). Aynı zamanda güllerdeki koku bileşenlerinin salınımı zaman içinde düzenlenmekte ve çiçeğin gelişimiyle birlikte değişmektedir (Dudareva vd. 2006).

Çalışmamızda elde edilen ümitvar kokulu genotiplerin çiçeklerinin koku kompozisyonları hem bileşen sayıları hem de bileşenlerin oranları bakımından farklılık göstermiştir. A klonlarından tartılı derecelendirme yöntemi ile belirlenen 11 adet ümitvar genotipte toplam 72 farklı koku bileşeni tespit edilmiştir. En az sayıda koku bileşeni 41 farklı bileşen ile Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonundan, en fazla sayıda koku bileşeni 73 farklı bileşen ile Tineke x Harmonie melez kombinasyonundan elde edilmiştir. Melez kombinasyonlarına göre koku bileşenleri sayıları Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonunda 46 adet, Tineke x Harmonie melez kombinasyonunda 73 adet, Tineke x Speelwark melez kombinasyonunda 55 adet, Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonunda 41 adet ve Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonunda ise 61 adet koku bileşeni tespit edilmiştir (Çizelge 4.16-20).

Güllerden yayılan çiçek kokusu karakteristik özellikte olup güllerin çekiciliğini artıran önemli bir özelliktir. Güllere ait karakteristik koku özelliği geraniol, nerol, β-sitronellol, linanol, feniletil alkol gibi ana bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Koku bileşenlerinden nerol ve geraniol'un narenciye-turunçgil kokusunu, benzil asetat, sitronellil asetat, geranil asetat ve 2-feniletil asetat'ın meyvemsi kokusunu, 2-feniletil alkol (2-feniletanol), 3,5-dimetoksitoluen'in (DMT) çay kokusunu, 2-feniletil asetat ve 4-metoksistiren'in meyvemsi çay kokusunu, 4-metoksistiren'in anason kokusunu, cis-3-

hekzenil asetat ve germakren-D'in yeşil otsu kokusunu kazandıran bileşikler olduğu belirtilmiştir (Oyama-Okubo 2017). Çizelge 2.1'de de gül çiçeği kokularının ana bileşikleri ve koku notaları sunulmuştur (Shi ve Zhang 2022). Çalışmamızda elde edilen genotiplerde de yukarıdaki koku bileşiklerinin birçoğu saptanmıştır.

Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonu 28 nolu genotipte 24 farklı koku bileşeni tespit edilmiştir. Yukarıda belirtilen genotipte toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%99.3) %7.3'ünü oksijenli monoterpenler, %7.0'sini monoterpen hidrokarbonlar, %1.7'sini seskiterpen hidrokarbonlar, %83.3'ü ise diğer bileşenler oluşturmuştur. Bu genotipte kokulu bileşenlerin büyük bir bölümünü aromatik alkollerden 2-feniletil alkol (%66.1) oluşturmuştur. Ayrıca genotipte terpenlerden limonen (%7.0) ve ester olarak ise 2-fenil asetat (%6.8) belirlenmiştir. Baba ebeveyn olarak kullanılan *R. centifolia* türünde aromatik alkollerden en fazla %40.3 ile 2-feniletil alkol, monoterpen alkollerden ise %15.6 ile nerol ve %12.2 ile sitronellol tespit edilmiştir. Hem ana ebeveynde (%22.6) hem de baba ebeveynde (%40.3) en fazla 2-feniletil alkol bileşeni saptanmıştır. Ana ebeveyn olarak kullanılan Tineke çeşidinde ise en fazla bulunan aldehit bileşenin hekzenal (%45.8) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Tineke x Harmonie melez kombinasyonu 15 nolu genotipte 39 farklı koku bileşen tespit edilmiştir. Bu genotipte toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%95.9) %30.7'sini oksijenli monoterpenler oluştururken, %9.7'sini seskiterpen hidrokarbonlar, %2.9'unu monoterpen hidrokarbonlar, %51.9'unu ise diğer bileşenler oluşturmuştur. Yukarıda belirtilen genotipte terpenlerden en fazla limonen (%27.8), aromatik alkollerden en fazla 2-feniletil alkol (%13.2) tespit edilmiştir. Aynı zamanda fenilasetaldehit (%9.0), 3,5-dimetoksitoluen (%4.0), benzaldehit (%2.5), germakren-D (%2.2), 2-fenil asetat (%0.3) ve geraniol (%0.2) bileşenleri saptanmıştır. Baba ebeveynde (Harmonie) terpenlerden en fazla limonen (% 39.0) bileşenin olduğu tespit edilmiştir. Hem baba ebeveyn Harmonie çeşidinde (%5.1) hem de ana ebeveyn Tineke çeşidinde (%22.6) aromatik alkollerden en fazla 2-feniletil alkol saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.16 Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonuna ait 28 nolu genotipin uçucu bileşenleri

NO	RRI	Bileşenler	Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Genotip No
			Tineke (%)	*R. centifolia*(%)	28 (%)
		Monoterpen Hidrokarbonlar			
1	1174	Mirsen	-	1.9	-
2	1203	Limonen	-	1.8	7.0
3	1266	(E)-β-Osimen	0.3	-	-
4	1553	Linanol	-	2.0	-
		Toplam (%)	**0.3**	**5.7**	**7.0**
		Oksijenli Monoterpenler			
5	1280	*p*-Simen	-	-	0.5
6	1694	Neral	-	1.9	-
7	1742	Geranial	-	3.3	-
8	1772	Sitronellol	-	12.2	-
9	1808	Nerol	-	15.6	-
10	1838	2-Feniletil asetat	0.1	-	6.8
11	1857	Geraniol	-	10.2	-
		Toplam (%)	**0.1**	**43.2**	**7.3**
		Seskiterpen Hidrokarbonlar			
12	1466	*α*-Kubeben	-	-	0.1
13	1547	*β*- Kubeben	-	-	0.2
14	1577	*β*-Ylangene	-	-	0.1
15	1600	*β*-Elemene	-	-	0.1
16	1604	*β*-Kubeben isomer	-	-	0.1
17	1612	*β*-Karyofillen	0.3	-	0.1
18	1704	*γ*-Muurolene	-	-	0.1
19	1726	Germakren D	-	-	0.4
20	1733	γ-Amorfen	-	-	0.1
21	1773	δ-Kadinen	-	0.2	0.2
22	1853	*cis*-Kalamenen	-	-	0.2
		Toplam (%)	**0.3**	**0.2**	**1.7**
		Diğer Bileşenler			
23	1093	Hekzenal	45.8		2.7
24	1225	(Z)-3- Hekzanol		6.9	6.5
25	1232	(E)- 2- Hekzenal	15.1	-	-
26	1244	Amil furan	0.5	-	-
27	1282	Hekzil asetat	0.8	-	-
28	1327	(Z)-3-Hekzil asetat	0.8	-	0.5
29	1340	(E)-2-Hekzil asetat	0.3	-	-
30	1360	Hekzanol	0.6	-	-
31	1398	(E,E)-2,4 Hekzadienal	0.1	-	-
32	1409	2,4- Hekzadienal	0.4	-	-
33	1418	(Z)-2-Hekzen-1-ol	-	1.0	
34	1516	Theaspirane A	0.2	-	-
35	1556	Theaspirane B	0.2	-	-
36	1541	Benzaldehit	0.3	-	0.5
37	1664	Fenilasetaldehit	4.5	-	3.1
38	1668	Sitronellil asetat	-	0.5	-
39	1733	Neril asetat	-	0.3	-
40	1765	Geranil asetat	-	0.4	-
41	1849	Dihidro-β-iyonon	1.2	-	0.4
42	1856	3,5- Dimetoksitoluen	2.4	0.2	1.1
43	1896	Benzil alkol	0.1	0.1	0.7
44	1916	1-Nonadekan	-	0.3	-
45	1937	2-Feniletil alkol	22.6	40.3	66.1
46	1969	Dihidro β-iyonol	1.6	0.7	1.7
		Toplam (%)	**97.5**	**50.4**	**83.3**
		Genel toplam (%)	**98.2**	**99.5**	**99.3**

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır; %: FID verilerine göre hesaplanmıştır; e: Eser (< %0.1)

Çizelge 4.17 Tineke x Harmonie melez kombinasyonuna ait 15 ve 66 nolu genotiplerin uçucu bileşenleri

NO	RRI	Bileşenler	Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Genotip No	
			Tineke (%)	Harmonie (%)	15 (%)	66 (%)
		Monoterpen Hidrokarbonlar				
1	1032	α-Pinen	-	0.7	-	-
2	1118	β-Pinen	-	0.4	-	-
3	1132	Sabinen	-	1.9	0.3	-
4	1174	Mirsen	-	2.3	1.8	-
5	1203	Limonen	-	39.0	27.8	1.4
6	1255	γ-Terpinen	-	1.1	0.8	-
7	1266	(E)-β-Osimen	0.3	1.4	-	-
8	1553	Linanol	-	0.5	-	0.5
		Toplam (%)	**0.3**	**47.3**	**30.7**	**1.9**
		Oksijenli Monoterpenler				
9	1213	1,8 Sineol	-	5.0	0.7	-
10	1280	*p*-Simen	-	3.9	2.1	-
11	1406	*α*-Fenkon	-	0.3	0.3	-
12	1476	Menton	-	0.1	-	-
13	1487	Sitronellal	-	-	-	0.2
14	1532	Kafur	-	0.2	-	-
15	1694	Neral	-	0.5	-	1.6
16	1742	Geranial	-	1.4	-	2.6
17	1772	Sitronellol	-	4.5	-	3.5
18	1808	Nerol	-	0.5	-	4.5
19	1838	2-Fenil asetat	0.1	0.8	0.3	-
20	1857	Geraniol	-	1.2	0.2	1.0
21	2186	Öjenol	-	1.0	-	-
		Toplam (%)	**0.1**	**19.4**	**3.6**	**13.4**
		Seskiterpen Hidrokarbonlar				
22	1466	*α*-Kubeben	-	0.4	0.5	1.2
23	1492	*α*-Ylangene	-	-	0.1	0.2
24	1495	Bisikloelemen	-	-	0.1	0.2
25	1497	*α*-Kopaen	-	0.4	0.5	1.4
26	1544	*α*-Gurjunene	-	-	-	0.1
27	1547	*β*-Kubeben	-	0.3	-	-
28	1577	*β*-Ylangene	-	0.5	0.9	2.3
29	1597	*β*-Kopaen	-	0.4	0.5	-
30	1600	*β*-Elemene	-	-	0.1	0.3
31	1604	*β*-Kubeben isomer	-	-	-	1.5
32	1612	*β*-Karyofillen	0.3	-	0.5	1.3
33	1628	Aromadendren	-	-	-	0.1
34	1639	Cadina-3,5-diene	-	-	-	2.3
35	1678	*Epi*-Zonarene	-	0.5	-	-
36	1684	γ-Gurjunene	-	0.1	-	0.6
37	1704	*γ*-Muurolene	-	0.4	0.7	2.1
38	1722	Bisiklo Sesquiphellandrene	-	-	0.7	1.2
39	1726	Germakren-D	-	2.2	2.2	6.2
40	1733	γ- Amorfen	-	-	-	1.1
41	1740	α-Muurolen	-	0.2	0.6	0.9
42	1773	δ-Kadinen	-	0.4	1.3	2.6
43	1776	γ–Kadinen	-	-	0.5	2.2
44	1807	α-Kadinen	-	-	0.2	-
45	1853	*cis*-Kalamenen	-	0.2	0.3	-
46	1941	*α*-Kalakoren	-	0.1	-	-
		Toplam (%)	**0.3**	**7.0**	**9.7**	**27.8**

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır; %: FID verilerine göre hesaplanmıştır; e: Eser (< %0.1)

Çizelge 4.17 Tineke x Harmonie melez kombinasyonuna ait 15 ve 66 nolu genotiplerin uçucu bileşenleri (devam)

NO	RRI	Bileşenler	Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Genotip No	
			Tineke (%)	Harmonie (%)	15 (%)	66(%)
		Diğer Bileşenler				
47	1093	Hekzenal	45.8	4.2	4.1	13.9
48	1225	(Z)-3- Hekzenol	-	7.1	2.7	2.0
49	1232	(E)- 2- Hekzenal	15.1	-	2.3	-
50	1244	Amyl furan	0.5	-	-	-
51	1282	Hekzil asetat	0.8	-	-	-
52	1294	1,2,4 Trimetil benzen	-	0.6	0.3	-
53	1327	(Z)-3-Hekzil asetat	0.8	-	-	-
54	1340	(E)-2-Hekzil asetat	0.3	-	-	-
55	1360	Hekzanol	0.6	-	-	-
56	1398	(E,E)-2,4 Hekzadienal	0.1	-	-	-
57	1409	2,4- Hekzadienal	0.4	-	-	-
58	1479	(E,Z)-2,4-Heptadienal	-	0.1	-	-
59	1516	Theaspirane A	0.2	-	0.2	0.2
60	1556	Theaspirane B	0.2	-	-	-
61	1541	Benzaldehit	0.3	0.6	2.5	2.3
62	1664	Fenilasetaldehit	4.5	1.2	9.0	3.8
63	1668	Sitronellil asetat	-	1.0	-	-
64	1765	Geranil asetat	-	1.1	-	-
65	1849	Dihidro-β-iyonon	1.2	0.2	3.1	-
66	1856	3,5 Dimetoksitoluen	2.4	3.0	4.0	16.1
67	1896	Benzil alkol	0.1	0.2	1.1	1.0
68	1900	Nonadekan	-	0.2	-	-
69	1925	α- Etiliden benzen asetaldehit	-	-	-	2.7
70	1916	1-Nonadecene	-	0.9	0.4	-
71	1937	2-Feniletil alkol	22.6	5.1	13.2	10.6
72	1958	(E)-β-Ionone	-	0.7	3.8	-
73	1969	Dihidro- β-iyonol	1.6	-	5.2	0.4
		Toplam (%)	**97.5**	**26.2**	**51.9**	**53.0**
		Genel Toplam (%)	**98.2**	**99.9**	**95.9**	**96.1**

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır; %: FID verilerine göre hesaplanmıştır; e: Eser (< %0.1)

Tineke x Harmonie melez kombinasyonu 66 nolu genotipte 37 farklı koku bileşeni belirlenmiş olup toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%96.1) %27.8'ini seskiterpen hidrokarbonlar, %13.4'ünü oksijenli monoterpenler, %1.9'unu monoterpen hidrokarbonlar, %53'ünü ise diğer bileşenler oluşturmuştur. Aynı genotipte aldehitlerden en fazla hekzenal (%13.9), aromatik alkollerden ise en fazla 2-feniletil alkol (%10.6) belirlenmiştir. 66 nolu genotipte monoterpen alkollerden nerol (%4.5), sitrenollol (%3.5), geraniol (%1.0) tespit edilmiştir. Ayrıca kokulu genotipte 3,5-dimetoksitoluen (%16.1), germakren-D (%6.2), fenilasetaldehit (%3.8), geranial (2.6), benzaldehit (%2.3), limonen (%1.4), linalol (%0.5), neral (%1.6) ve benzil alkol (%1.0) bileşenleri belirlenmiştir. Baba ebeveynde (Harmonie) aromatik alkollerden en fazla 2-feniletil alkol (%5.1) tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Tineke x Speelwark melez kombinasyonu 77 nolu genotipte 45 farklı koku bileşeni tespit edilmiştir. Bu genotipte toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%97.0) %16.0'sını seskiterpen hidrokarbonlar, %13.8'i oksijenli monoterpenler, %2.5'i monoterpen hidrokarbonlar ve %64.7'sini ise diğer bileşenler oluşturmuştur. Yukarıda belirtilen genotipte aromatik alkollerden en fazla 2-feniletil alkol (%14.3) ve monoterpen alkollerden ise en fazla geraniol (%3.9) ve nerol (%2.4) belirlenmiştir. 77 nolu genotipte en fazla bulunan bileşen 2-feniletil alkol (%14.3) olup bunu 3,5-dimetoksitoluen (%14.0) izlemiştir. Ayrıca hekzenal (%7.3), (Z)-3- hekzenol (%4.9), geranial (%4.1), hekzenol (%2.4), fenilasetaldehit (%4.7), germakren D (%3.3) ve benzaldehit (%1.9) bileşikleri tespit edilmiştir. Ana ebeveyn olarak kullanılan Speelwark çeşidinin kokulu bileşenlerinin büyük bir bölümünü alkollerden (Z)-3-Hekzenol (%39.8) ve terpenlerden 3,5-dimetoksitoluen (%27.5) oluşturmuştur. Bu genotipte en yüksek aldehitin hekzenal (%7.3) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca hem ana ebeveyn (Tineke) (%45.8) ve hem baba ebeveynde de (Speelwark) (%15.6) en yüksek aldehitin hekzenal olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18 Tineke x Speelwark melez kombinasyonuna ait 77 nolu genotiptin uçucu bileşenleri

NO	RRI	Bileşenler	Ana Ebeveyn Tineke (%)	Baba Ebeveyn Speelwark (%)	Genotip No 77 (%)
		Monoterpen Hidrokarbonlar			
1	1174	Mirsen	-	-	e
2	1203	Limonen	-	-	2.5
3	1266	(E)-β-Osimen	0.3	-	-
		Toplam (%)	**0.3**	**-**	**2.5**
		Oksijenli Monoterpenler			
4	1487	Sitronellal	-	-	e
5	1694	Neral	-	0.1	1.8
6	1742	Geranial	-	0.5	4.1
7	1772	Sitronellol	-	-	1.4
8	1808	Nerol	-	-	2.4
9	1838	2-Fenil asetat	0.1	-	0.2
10	1857	Geraniol	-	1.9	3.9
		Toplam (%)	**0.1**	**2.5**	**13.8**
		Hidrokarbon Seskiterpenler			
11	1466	*α*-Kubeben	-	-	0.8
12	1492	*α*-Ylangene	-	-	e
13	1497	*α*-Kopaen	-	-	0.8
14	1544	*α*-Gurjunene	-	-	0.1
15	1577	*β*-Ylangene	-	-	1.1
16	1600	*β*-Elemene	-	-	0.3
17	1604	*β*-Kubeben isomer	-	-	0.8
18	1612	*β*-Karyofillen	0.3	3.1	1.9

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır; %: FID verilerine göre hesaplanmıştır; e: Eser (< %0.1)

Çizelge 4.18 Tineke x Speelwark melez kombinasyonuna ait 77 nolu genotiptin uçucu bileşenleri (devam)

NO	RRI	Bileşenler	Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Genotip No
			Tineke (%)	Speelwark (%)	77 (%)
		Hidrokarbon Seskiterpenler			
19	1639	Cadina-3,5-diene	-	-	1.7
20	1678	*Epi*-Zonarene	-	-	0.3
21	1684	γ-Gurjunene	-	-	0.4
22	1687	α-Humulene	-	0.1	-
23	1704	γ-Muurolene	-	-	1.2
24	1726	Germakren-D	-	0.1	3.3
25	1740	α-Muurolene	-	-	0.7
26	1773	δ-Kadinen	-	-	1.4
27	1776	γ–Kadinen	-	-	1.2
		Toplam (%)	**0.3**	**3.3**	**16.0**
		Diğer Bileşenler			
28	1093	Hekzenal	45.8	15.6	7.3
29	1225	(Z)-3- Hekzenol	-	39.8	4.9
30	1232	(E)- 2- Hekzenal	15.1	-	-
31	1244	Amyl furan	0.5	-	-
32	1282	Hekzil asetat	0.8	1.2	1.2
33	1327	(Z)-3-Hekzenil asetat	0.8	4.0	0.2
34	1340	(E)-2-Hekzenil asetat	0.3	1.0	0.1
35	1348	6-Metil-5-hepten-2-one	-	-	0.2
36	1360	Hekzanol	0.6	-	2.4
37	1398	(E,E)-2,4 Hekzadienal	0.1	-	-
38	1409	2,4- Hekzadienal	0.4	-	-
39	1516	Theaspirane A	0.2	-	2.4
40	1556	Theaspirane B	0.2	-	2.6
41	1541	Benzaldehit	0.3	0.2	1.9
42	1664	Fenilasetaldehit	4.5	-	4.7
43	1668	Sitronellil asetat	-	-	0.5
44	1751	1-Heptadeken	-	0.2	-
45	1765	Geranil asetat	-	-	0.4
46	1849	Dihidro-β-iyonon	1.2	0.3	1.5
47	1856	3,5-Dimetoksitoluen	2.4	27.5	14.0
48	1896	Benzil alkol	0.1	-	0.1
49	1900	Nonadekan	-	0.2	-
50	1925	α-Etiliden benzen asetaldehit	-	-	2.3
51	1916	1-Nonadeken	-	1.4	1.0
52	1937	2-Feniletil alkol	22.6	0.7	14.3
53	1958	(E)-β-Ionone	-	0.1	-
54	1969	Dihidro β-iyonol	1.6	-	2.7
55	2029	Metil öjenol	-	0.4	-
		Toplam (%)	**97.5**	**92.6**	**64.7**
		Genel Toplam (%)	**98.2**	**98.4**	**97.0**

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır; %: FID verilerine göre hesaplanmıştır; e: Eser (< %0.1)

Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonunda 7 nolu genotipte 11 farklı koku bileşeni saptanmış olup toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%98.5) %3.8'ini monoterpen hidrokarbonlar, %0.1'ini seskiterpen hidrokarbonlar, %94.6'sını ise diğer bileşenler oluşturmuştur. 7 nolu genotipte monoterpen alkoller tespit edilemezken, bu genotipin

baba ebeveyninde %35.9 gibi yüksek oranda monoterpen alkoller belirlenmiştir. Bu genotipte alkollerden (Z)-3- hekzenol (%18.9), hekzanol (%1.2) ve 2-feniletil alkol (%0.2) belirlenmiştir. Ana ebeveyn olarak kullanılan Tineke çeşidinde ise alkollerden 2-feniletil alkol (%22.6) ve hekzanol (%0.6) tespit edilmiştir. Yukarıda belirtilen 7 nolu genotipin kokulu bileşenlerinin büyük bir bölümünü aldehitlerden hekzenal (%62.6) oluşturmuştur. Ana ebeveyn (Tineke) ve baba ebeveyn de (43x22-4-17) en yüksek aldehitin sırasıyla %45.8 ve %7.9'luk oranla hekzenal olduğu saptanmıştır. Ayrıca 7 nolu genotipte 3,5-dimetoksitoluen (%8.4) ve limonen (%3.8) bileşikleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonuna ait 7 nolu genotipin uçucu bileşenleri

NO	RRI	Bileşenler	Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Genotip No
			Tineke (%)	43x22-4-17 (%)	7 (%)
		Monoterpen Hidrokarbonlar			
1	1174	Mirsen	-	1.7	-
2	1203	Limonen	-	1.2	3.8
3	1266	(E)-β-Osimen	0.3	0.5	-
4	1382	cis-Alloosimen	-	0.2	
5	1553	Linalol	-	1.5	-
		Toplam (%)	**0.3**	**5.1**	**3.8**
		Oksijenli Monoterpenler			
6	1280	*p*-Simen	-	0.4	-
7	1487	Sitronellal	-	0.2	-
8	1694	Neral	-	2.0	-
9	1742	Geranial	-	2.7	-
10	1772	Sitronellol	-	11.3	-
11	1808	Nerol	-	13.6	-
12	1838	2-Fenil asetat	0.1	-	-
13	1857	Geraniol	-	11.0	-
		Toplam (%)	**0.1**	**41.2**	**-**
		Seskiterpen Hidrokarbonlar			
14	1466	*α*-Kubeben	-	0.1	-
15	1497	α-Kopaen	-	0.2	-
16	1612	*β*-Karyofillen	0.3	-	0.1
17	1726	Germakren-D	-	0.5	-
		Toplam (%)	**0.3**	**0.8**	**0.1**
		Diğer Bileşenler			
18	1093	Hekzenal	45.8	7.9	62.6
19	1225	(Z)-3- Hekzenol	-	2.8	18.9
20	1232	(E)- 2- Hekzenal	15.1	-	-
21	1244	Amyl furan	0.5	0.5	0.6
22	1282	Hekzil asetat	0.8	-	0.6
23	1327	(Z)-3-Hekzil asetat	0.8	-	1.9
24	1340	(E)-2-Hekzil asetat	0.3	-	0.2
25	1360	Hekzanol	0.6	8.2	1.2
26	1391	(Z)-3-Hekzen-1-ol	-	0.6	
27	1398	(E,E)-2,4 Hekzadienal	0.1	-	-
28	1409	2,4- Hekzadienal	0.4	-	-

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır; %: FID verilerine göre hesaplanmıştır; e: Eser (< %0.1)

Çizelge 4.19 Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonuna ait 7 nolu genotipin uçucu bileşenleri (devam)

NO	RRI	Bileşenler	Ana Ebeveyn Tineke (%)	Baba Ebeveyn 43x22-4-17 (%)	Genotip No 7 (%)
		Monoterpen Hidrokarbonlar			
29	1418	(Z)-2-Hekzen-1-ol	-	0.8	-
30	1516	Theaspirane A	0.2	-	-
31	1556	Theaspirane B	0.2	-	-
32	1541	Benzaldehit	0.3	-	-
33	1664	Fenilasetaldehit	4.5	-	-
34	1668	Sitronellil asetat	-	1.9	-
35	1733	Neril asetat	-	1.3	
36	1765	Geranil asetat	-	1.3	-
37	1849	Dihidro-β-iyonon	1.2	-	-
38	1856	3,5-Dimetoksitoluen	2.4	0.7	8.4
39	1896	Benzil alkol	0.1	-	-
40	1937	2-Feniletil alkol	22.6	26.8	0.2
41	1969	Dihidro β-iyonol	1.6	-	-
		Toplam (%)	**97.5**	**50.9**	**94.6**
		Genel toplam (%)	**98.2**	**99.9**	**98.5**

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır; %: FID verilerine göre hesaplanmıştır; e: Eser (< %0.1)

Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonu 36 nolu genotipte 24 farklı koku bileşeni tespit edilmiş olup toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%98.4) %43.7'sini oksijenli monoterpenler, %3.7'sini monoterpen hidrokarbonlar, %2.2'sini seskiterpen hidrokarbonlar, %48.8'ini ise diğer bileşenler oluşturmuştur. Bu genotipte güle tipik gül kokusunu kazandıran monoterpen alkollerin oranları incelendiğinde; monoterpen alkoller arasında en fazla nerol (%14.3) saptanırken, bunu sırasıyla sitronellol (%5.5) ve geraniol (%5.4) izlemiştir. Bu genotipte aromatik alkollerden 2-feniletil alkol (%12.3) tespit edilmiştir. Ana ebeveyn olan Tineke çeşidinde monoterpen alkoller tespit edilemezken, baba ebeveyn olan 37x96-5-16 genotipinde monoterpen alkollerden sitronellol (%4.8) ve nerol (%2.9) belirlenmiştir. Hem ana ebeveyn olan Tineke çeşidinde (%22.6) hem baba ebeveyn olan 37x96-5-16 genotipinde (%42.9) 2-feniletil alkol saptanmıştır. Yukarıda belirtilen genotipte en yüksek aldehit oranı %9.9 ile hekzenal ve % 9.6 ile fenilasetaldehit olarak belirlenmiştir. Ana ebeveyn (Tineke) ve baba ebeveyn de (37x96-5-16) en yüksek aldehitin sırasıyla hekzenal %45.8 ve %16.9'luk oranla hekzanal olduğu saptanmıştır. Ayrıca 36 nolu genotipte 3,5-dimetoksitoluen (%3.9) ve limonen (%2.5) bileşikleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonuna ait 36, 46, 51, 53, 57, 76 nolu genotiplerin uçucu bileşenleri

NO	RRI	Bileşenler	Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Genotip No					
		Monoterpen Hidrokarbonlar	**Tineke (%)**	**37x96-5-16 (%)**	**36 (%)**	**46 (%)**	**51 (%)**	**53 (%)**	**57 (%)**	**76 (%)**
1	1132	Sabinen	-	-	-	-	-	1.3	-	-
2	1174	Mirsen	-	-	0.8	-	-	0.6	-	0.6
3	1203	Limonen	-	0.7	2.5	1.0	10.3	12.2	e	1.6
4	1266	(E)-β-Osimen	0.3	-	0.4	-	-	-	-	-
5	1553	Linalol	-	-	-	-	-	0.1	-	0.1
		Toplam (%)	**0.3**	**0.7**	**3.7**	**1.0**	**10.3**	**14.2**	**e**	**2.3**
		Oksijenli Monoterpenler								
6	1213	1,8 Sineol	-	-	-	-	1.1	1.1	-	-
7	1280	*p*-Simen	-	-	-	-	0.8	0.8	-	-
8	1374	trans-Rose oksit	-	-	-	-	-	0.2	-	-
9	1487	Sitronellal	-	0.3	0.3	-	-	-	-	-
10	1694	Neral	-	0.4	5.6	-	0.3	-	-	0.1
11	1742	Geranial	-	1.4	11.7	-	0.7	-	-	0.3
12	1772	Sitronellol	-	4.8	5.5	1.3	2.7	1.3	-	5.2
13	1808	Nerol	-	2.9	14.3	-	1.7	-	-	-
14	1838	2-Fenil asetat	0.1	-	0.9	1.1	0.6	0.6	e	5.9
15	1857	Geraniol	-	1.2	5.4	0.2	1.5	-	-	6.0
		Toplam (%)	**0.1**	**11.0**	**43.7**	**2.6**	**9.4**	**4.0**	**e**	**17.5**
		Seskiterpen Hidrokarbonlar								
16	1466	*α*-Kubeben	-	-	-	0.6	-	0.5	-	-
17	1497	*α*-Kopaen	-	-	-	0.7	-	0.8	-	-
18	1544	*α*-Gurjunene	-	-	-	-	-	0.1	-	-
19	1547	*β*- Kubeben	-	-	-	0.7	-	0.3	-	-
20	1577	*β*-Ylangene	-	-	-	0.9	-	0.6	-	-
21	1600	*β*-Elemene	-	-	-	0.1	-	-	-	-
22	1604	*β*-Kubeben isomer	-	-	-	0.6	-	0.4	-	-
23	1612	*β*-Karyofillen	0.3	-	2.2	1.4	-	1.6	1.9	0.2
24	1639	Cadina-3,5-diene	-	-	-	2.1	-	-	-	-
25	1678	epi-Zonarene	-	-	-	1.1	-	-	-	-
26	1684	γ-Gurjunene	-	-	-	0.2	-	0.2	-	-
27	1704	*γ*-Muurolene	-	-	-	0.7	-	0.9	-	-
28	1722	Bisiklo Sesquiphellandrene	-	-	-	-	-	0.5	-	-
29	1726	Germakren-D	-	-	-	2.6	-	1.7	-	-
30	1733	γ-Amorfen	-	-	-	-	-	0.3	-	-
31	1740	α-Muurolene	-	-	-	0.6	-	0.4	-	-
32	1773	δ--Kadinen	-	-	-	1.6	-	0.8	-	-
33	1776	γ-Kadinen	-	-	-	0.6	-	-	-	-
34	1853	*cis*-Kalamenen	-	-	-	0.8	-	-	-	-
		Toplam (%)	**0.3**	**-**	**2.2**	**15.3**	**-**	**9.1**	**1.9**	**0.2**
		Diğer Bileşenler								
35	1093	Hekzenal	45.8	16.9	9.9	33.6	17.3	7.1	18.1	34.1
36	1225	(Z)-3- Hekzenol		12.0	2.8	8.3	8.6	2.0	3.5	8.9
37	1232	(E)- 2- Hekzenal	15.1	-	-	-	-	-	-	-
38	1244	Amyl furan	0.5	0.5	-	-	-	-	e	-
39	1282	Hekzil asetat	0.8	-	2.5	-	-	-	-	0.6
40	1327	(Z)-3-Hekzil asetat	0.8	0.4	-	-	-	-	-	-
41	1340	(E)-2-Hekzil asetat	0.3	-	-	-	-	-	-	2.9
42	1348	6-Methyl-5-hepten-2-one	-	-	-	-	-	-	0.8	-
43	1360	Hekzanol	0.6	-	-	2.5	-	-	-	1.0
44	1391	(Z)-3-Hekzen-1-ol	-	-	-	-	-	-	-	1.5
45	1398	(E,E)-2,4 Hekzadienal	0.1	-	-	-	-	-	-	-

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır; %: FID verilerine göre hesaplanmıştır; e: Eser (< %0.1)

Çizelge 4.20 Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonuna ait 36, 46, 51, 53, 57, 76 nolu genotiplerin uçucu bileşenleri (devam)

NO	RRI	Bileşenler	Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Genotip No					
		Diğer Bileşenler	Tineke (%)	37x96-5-16 (%)	36 (%)	46 (%)	51 (%)	53 (%)	57 (%)	76 (%)
46	1409	2,4- Hekzadienal	0.4	-	-	-	-	-	-	-
47	1418	(Z)-2-Hekzen-1-ol	-	-	-	-	-	-	-	0.2
48	1516	Theaspirane A	0.2	-	0.7	0.2	0.3	1.0	1.0	0.5
49	1556	Theaspirane B	0.2	-	1.0	-	0.3	0.5	0.7	0.3
50	1541	Benzaldehit	0.3	0.9	1.7	0.4	0.9	0.6	7.6	-
51	1664	Fenilasetaldehit	4.5	9.6	9.6	2.8	3.8	6.8	22.2	0.1
52	1668	Sitronellil asetat	-	0.7	1.2	-	0.3	-	-	1.3
53	1733	Neril asetat	-	-	1.1	-	-	-	-	0.2
54	1765	Geranil asetat	-	-	0.9	-	-	-	-	0.9
55	1849	Dihidro-β-iyonon	1.2	-	-	-	1.6	-	0.6	5.5
56	1856	3,5-Dimetoksitoluen	2.4	3.9	3.9	8.4	2.5	3.3	-	6.3
57	1896	Benzil alkol	0.1	0.2	-	0.1	-	-	e	-
58	1925	α-Ethylidene benzene asetaldehit	-	-	-	-	-	-	2.2	-
59	1916	1-Nonadeken	-	-	-	-	-	-	e	-
60	1937	2-Feniletil alkol	22.6	42.9	12.3	22.5	43.6	49.7	40.1	15.7
61	1969	Dihidro- β-iyonol	1.6	-	1.2	0.2	1.1	0.9	1.3	-
		Toplam (%)	**97.5**	**88.0**	**48.8**	**79.0**	**80.4**	**71.9**	**98.1**	**80.1**
		Genel Toplam (%)	**98.2**	**99.7**	**98.4**	**97.9**	**100.0**	**99.2**	**100.0**	**100.0**

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi n-alkan serisine göre hesaplanmıştır; %: FID verilerine göre hesaplanmıştır; e:Eser (< %0.1)

Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonu 46 nolu genotipte 30 farklı koku bileşeni belirlenmiş olup toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%97.9) %15.3'ünü seskiterpen hidrokarbonlar, %2.6'sını oksijenli monoterpenler, %1.0'ini monoterpen hidrokarbonlar, %79.0'u ise diğer bileşenler oluşturmaktadır. Bu genotipte aldehitlerden en fazla hekzenal (%33.6), monoterpen alkollerden ise en fazla 2-feniletil alkol (%22.5) saptanmıştır. Ana ebeveynde (Tineke) aldehitlerden en fazla hekzenal (%45.8), alkollerden 2-feniletil alkol (%22.6) ve hekzanol (%0.6) belirlenirken, baba ebeveynde (37x96-5-16) ise aldehitlerden en fazla hekzenal (%16.9), alkollerden ise en fazla 2-feniletil alkol (%42.9) belirlenmiştir. Ayrıca yukarıdaki genotipte limonen (%1.0), sitronellol (%1.3), 2-fenil asetat (%1.1) ve geraniol (%0.2) monoterpen bileşikleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonu 51 nolu genotipte 20 farklı koku bileşeni saptanmış olup toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%100.0) %10.3'ünü monoterpen hidrokarbonlar, %9.4'ünü oksijenli monoterpenler, %80.3'ünü ise diğer bileşenler oluşturmuştur. Yukarıda belirtilen 51 nolu genotipte monoterpen alkollerin büyük bir bölümünü 2-feniletil alkol (%43.6) oluşturmuştur. Bu genotipte monoterpen alkollerden

sitronellol (%2.7), nerol (%1.7) ve geraniol (%1.5) saptanmıştır. Ana ebeveyn olarak kullanılan Tineke çeşidinde monoterpen alkollerden 2-feniletil alkol (%22.6), baba ebeveyn olarak kullanılan 37x96-5-16 genotipinde ise 2-feniletil alkol (%42.9), monoterpen alkollerden ise sitronellol (%4.8) ve nerol (%2.9) belirlenmiştir. Bu bileşenlere ek olarak 51 nolu genotipte terpenlerden limonen (%10.3), 3,5 dimetoksitoluen (%2.5); aldehitlerden hekzenal (%17.3), geranial (%0.7), neral (%0.3); esterlerden sitronellil asetat (%0.3) ve 2-fenil asetat (%0.6) bileşikleri saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonu 53 nolu genotipte 32 farklı koku bileşeni tespit edilmiştir. Bu genotipte toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%99.2) %14.2'unu monoterpen hidrokarbonlar, %9.1'ini seskiterpen hidrokarbonlar, %4.0'ünü oksijenli monoterpenler, %71.9'unu ise diğer bileşenler oluşturmaktadır. Yukarıda belirtilen 53 nolu genotipin kokulu bileşenlerinin büyük bir bölümünü aromatik alkollerden 2-feniletil alkol (%49.7) oluşturmuştur. Bu genotipte en yüksek aldehit oranı %7.1 ile hekzenal ve %6.8 ile fenilasetaldehit olarak belirlenmiştir. Ana ebeveyn (Tineke) (%45.8) ve baba ebeveyn de (37x96-5-16) (%16.9) en yüksek aldehitin hekzanal olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu genotipte limonen (%12.2), 3,5-dimetoksitoluen (%3.3) ve germakren D (%1.7) belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonu 57 nolu genotipte 16 farklı koku bileşeni belirlenmiş olup toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%100.0) %1.9'unu seskiterpen hidrokarbonlar, %98.1'ini ise diğer bileşenler oluşturmaktadır. Bu genotipte aromatik alkollerin büyük bir bölümünü 2-feniletil alkol (%40.1) oluşturmuştur. Ana ebeveyn olarak kullanılan Tineke çeşidinde en fazla aromatik alkol oranı %22.6 ile 2-feniletil alkol oluştururken, baba ebeveyn olarak kullanılan 37x96-5-16 genotipinde ise %42.9 ile 2-feniletil alkol ve monoterpen alkollerden ise sitronellol (%4.8) ve nerol (%2.9) belirlenmiştir. Ana ebeveyn (Tineke) ve baba ebeveyn de (37x96-5-16) en yüksek aldehitin sırasıyla %45.8 ve %16.9'luk oranla hekzenal olduğu saptanmıştır. Ayrıca yukarıda belirtilen genotipte fenilasetaldehit (%22.2), hekzenal (%18.1), benzaldehit (%7.6), eser miktarda limonen ve 2-fenil asetat belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonu 76 nolu genotipte 25 farklı koku bileşeni tespit edilmiş olup toplam uçucu bileşik yüzdesinin (%100.0) %17.5'ini oksijenli monoterpenler, %2.3'ünü monoterpen hidrokarbonlar, %0.2'sini seskiterpen hidrokarbonlar, %80.0'ini ise diğer bileşenler oluşturmaktadır. Yukarıda belirtilen 76 nolu genotipte aldehitlerden en fazla hekzenal (%34.1), monoterpen alkollerden ise en fazla 2-feniletil alkol (%15.7) saptanmıştır. Ana ebeveynde (Tineke) aldehitlerden en fazla hekzenal (%45.8), alkollerden 2-feniletil alkol (%22.6) ve hekzanol (%0.6) belirlenirken, baba ebeveynde (37x96-5-16) ise aldehitlerden en fazla hekzenal (%16.9), alkollerden 2-feniletil alkol (%42.9) belirlenmiştir. Bu bileşenlere ek olarak genotipte; sitronellol (%5.2), 2-fenilasetat (%5.9) ve geraniol (%6.0) ve 3,5-dimetoksitoluen (%6.3) bileşikleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çalışmamızda elde edilen ümitvar kokulu genotiplerin çiçeklerinin koku bileşen sayıları 41 adet ile 73 adet arasında değişmiştir. Çalışmamızdaki genotipler güle tipik koku karakterini kazandıran monoterpenik alkoller (sitronellol, geraniol, nerol, linanol) ve 2-feniletil alkol bakımından değerlendirildiğinde, genotipler de monoterpenik alkol bileşen oranların düşük olduğu ve genotiplerin büyük çoğunluğunda 2-feniletil alkol bileşenin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadaki bütün genotipler içerisinde Tineke x 37x96-5-16 melez kombinasyonundan elde edilen genotipin (36 nolu) % 25.2 oranı ile en yüksek monoterpenik alkol (sitronellol, nerol ve gereniol) oranına sahip olduğu saptanmıştır. Tineke x *R. centifolia* (28 nolu genotip) ve Tineke x 43x22-4-17 (7 nolu genotip) melez kombinasyonlarından elde edilen genotiplerde ise monoterpenik alkol bileşenleri tespit edilememiştir. Verma vd. (2011) *Rosa damascena* Mill. 'Ranisahiba' çeşidinin tomurcuk, yarı çiçeklenme ve tam çiçeklenme aşamalarından elde ettikleri gül suyundaki sitronellol oranının %1,8–5,5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki bütün genotiplerde ise sitronellol oranları %1.3-%5.5 arasında değişmektedir. Çalışmamızda genotipler arasında sitronellol oranları bakımından elde edilen değerler yukarıda belirtilen çalışma ile genel olarak benzerlik göstermekle birlikte alt sınır değeri farklılık göstermiştir. Çalışmamızda toplam 11 adet genotipin 4 adedinde sitronellol tespit edilemezken 7 adet genotipte sitronellol belirlenmiştir.

Rosa damascena Mill. 'Noorjahan' çeşidinin iki farklı yetiştirme alanından elde edilen uçucu yağlarının karşılaştırıldığı çalışmada, geraniol oranının %8.3–30.2, nerol oranının %4.0–9.6 ve linanol oranının %0.7-%2.8 arasında değiştiği belirtilmiştir (Verma vd. 2011). Başka bir çalışmada Köksal vd. (2015) gül yağı ve gül suyundaki uçucu bileşikleri HS-SPME/GK/KS ile belirledikleri çalışmada, gül yağı ve gül suyunun, geraniol içeriklerinin sırasıyla %11,81 ve %15,97 olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızdaki genotiplerde ise geraniol oranları %0.2-%5.4, nerol oranının %1.5-%14.3, linanol oranının %0.1-%0.5 arasında değişmiştir. Yukarıdaki değerler incelendiğinde, çalışmamızda elde edilen geraniol oranlarının Verma vd. (2011) ve Köksal vd. (2015) 'nın bulgularına göre daha düşük değerler olduğu saptanmıştır. Bu durumun ise kullanılan ana ve baba ebeveynler ile genotip farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmamızda toplam 11 adet genotipin 4 adedinde geraniol tespit edilemezken 7 adet genotipte geraniol belirlenmiştir. Çalışmamızda genotipler arasında nerol ve linalol oranları bakımından elde edilen değerler yukarıda belirtilen çalışmalarla genel olarak benzerlik göstermekle birlikte alt ve üst sınır değerleri farklılık göstermiştir.

Picone vd (2004) *Rosa damascena* semperflorens cv. Quatre Saisons çeşidinin koku moleküllerinin ritmik yayılımını inceledikleri çalışmada, monoterpen alkollerden %19.5 oranında sitronellol, %11.9 oranında geraniol ve %5.7 oranında nerol'ün yanı sıra aromatik alkol olan 2-feniletil alkolün (%48) yüksek oranda olduğunu bildirmişlerdir. *Rosa damascena* Mill. çeşitlerinin gül suyu ve gül yağının uçucu bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada ise; 'Noorjahan' ve 'Kannouj' çeşitlerinin gül suyu uçucularının tam çiçeklenme aşamasında ana bileşenin fenil etil alkol (sırasıyla %80.7 ve %76.7) olduğunu belirtmişlerdir (Verma vd. 2011). Joichi vd. (2005) çay kokulu modern güler ve eski Çin gülleri çiçeklerinde koku bileşenlerini belirledikleri çalışmada ise 2-feniletil alkol oranının eser miktar ile %71.8 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızdaki genotiplerde 2-feniletil alkol oranının ise %0.2-%66.1 arasında değiştiği tespit edilmiş olup toplam 11 adet genotipin tamamında 2-feniletil alkol bileşeni belirlenmiştir. Çalışmamızda genotipler arasında 2-feniletil alkol oranları bakımından elde edilen değerler yukarıda belirtilen çalışmalarla genel olarak benzerlik göstermekle birlikte alt ve üst sınır değerleri farklılık göstermiştir. Bunun nedenin ise

genotiplerdeki koku varyasyonunun melezlemelerde ana ve baba ebeveyn olarak kullanılan tür ve çeşitlerin farklı koku karakterlerine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Birçok genotipin de uçucu yağ molekülleri bakımından benzer bileşenlere ancak farklı kompozisyonlara sahip oldukları görülmüştür.

Avrupa güllerinin ana koku bileşenleri arasında 2-feniletil alkol ve monoterpenler bulunurken, Çin gülleri ise lipid (yağ ve yağ benzeri maddeler) türevli alkoller ve esterler (hekzan ve hekzanil) ile birlikte 3,5-dimetoksitoluen (DMT) veya 1,3,5 trimetoksibenzen (TMB) gibi yüksek miktarda fenolik metil eter içermektedir (Flament vd. 1993; Joichi vd. 2005). Çalışmamızda ise Tineke x *R. centifolia* melez kombinasyonundan elde edilen genotipteki (28 nolu) koku bileşenlerinin büyük çoğunluğunu aromatik alkollerden 2-feniletil alkol (%66.1) oluşturmuştur. Benzer şekilde Tineke x 37x96-5-16 (36,51,53 ve 57 nolu genotipler) melez kombinasyonundan elde edilen genotiplerde de koku bileşenleri içerisinde en fazla 2-feniletil alkol tespit edilmiştir. Tineke x Harmonie (15 ve 66 nolu genotip), Tineke x Speelwark (77 nolu genotip), Tineke x 37x96-5-16 (46 ve 76 nolu genotip) ve Tineke x 43x22-4-17 (7 nolu) melez kombinasyonlarından elde edilen genotiplerin çiçeklerindeki 2-feniletil alkol bileşeni oranı diğer genotiplerden daha düşüktür.

Çalışmamızda elde edilen genotiplerde Çin güllerine kendine özgü kokuları olan çay aromasını getiren 3,5-dimetoksitoluen (DMT) ve 1,3,5 trimetoksibenzen (TMB) bileşenleri incelendiğinde; bu bileşenlerden 3,5-dimetoksitoluen (DMT) bileşeni Tineke x *R. centifolia* (28 nolu genotip; %1.1), Tineke x Harmonie (15 ve 66 nolu genotipler, sırasıyla %4, %16.1), Tineke x Speelwark (77 nolu genotip; %14), Tineke x 43x22-4-17 (7 nolu genotip; %8.4), Tineke x 37x96-5-16 (36, 46, 51, 53 ve 76 nolu genotipler; sırasıyla %3.9, %8.4, %2.5, %3.3, %6.3) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Melez çay güllerinde kokunun kalıtımı üzerine yapılan bir çalışmada, Avrupa gülleri (2-feniletil alkol ve monoterpen alkoller) ile Çin gülleri (3,5-dimetoksitoluen ve 1,3,5 trimetoksibenzen) arasında yapılan melezlemeler sonucunda elde edilen genotiplerde her iki türe ait koku özelliklerinin aktarıldığını bildirmişlerdir (Cherri-Martin vd. 2007). Çalışmamızda kullanılan ebeveynler ve elde edilen genotiplerde 1,3,5 trimetoksibenzen (TMB) bileşenine rastlanmazken, ana ve baba ebeveynlerin hepsinde 3,5-

dimetoksitoluen (DMT) tespit edilmiş olup en fazla baba ebeveyn olarak kullanılan Speelwark (%27.5) ve 37x96-5-16 (%16.1) genotiplerinden elde edilmiştir. Çalışmamızdaki genotiplerin koku bileşenleri arasında 1,3,5 trimetoksibenzen (TMB) bileşeninin bulunmamasının başlıca nedeni, çalışmamızda kullanılan ana ve baba ebeveynlerin Avrupa kökenli olmasından kaynaklandığı düşülmektedir. Nitekim Çin güllerinin kokusunu da ağırlıklı olarak 1,3,5 trimetoksibenzen (TMB) ve 3,5-dimetoksitoluen (DMT) bileşenleri oluşturmaktadır.

Çalışmamızda elde edilen genotiplerin çiçeklerinin koku bileşenlerinde hekzil asetat oranları %0.6-%2.5 arasında değişmiştir. Joichi vd. (2005), çay kokulu modern güller ve eski çin güllerinin çiçeklerinin koku bileşenlerinde hekzil asetat oranlarının eser miktar ile %1.33 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Hekzil asetat değerleri incelendiğinde, çalışmamızda elde edilen sonuçlar Joichi vd (2005)'nin bulgularıyla genel olarak benzerlik göstermekle birlikte alt ve üst sınır değerleri farklılık göstermiştir. Çalışmamızda toplam 11 adet genotipin 7 adedinde hekzil asetat tespit edilemezken, 4 adet genotipte hekzil asetat belirlenmiştir.

Seskiterpen hidrokarbon olan germakren D, gül çiçeği kokularının ortak bir bileşeni ve diğer seskiterpenlerin biyosentezinde bir ara madde olduğu ifade edilmektedir (Guterman vd. 2002, Cherri-Martin vd. 2007). Çalışmamızda elde edilen genotiplerde germakren D bileşeni Tineke x *R. centifolia* (28 nolu genotip; %0.4), Tineke x Harmonie (15 ve 66 nolu genotipler; sırasıyla %2.2, %6.2), Tineke x Speelwark (77 nolu genotip, %3.3) ve Tineke x 37x96-5-16 (46 ve 53 nolu genotip; sırasıyla %2.6, %1.7) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Cherri-Martin vd. (2007) melez çay güllerinde kokunun kalıtımı üzerine yaptıkları çalışmada, germakren D her iki ebeveyn tarafından sentezlenmesine rağmen 11 adet genotipin çiçeklerinin koku bileşenlerinde tespit edilmediğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise sadece üç baba ebeveynin çiçeklerinin (Harmonie, Speelwark ve 43x22-4-17) koku bileşenlerin de tespit edilen germakren D bileşeni, ayrıca bu ebeveynlerin olmadığı farklı melez kombinasyonlarından elde edilen genotipler de tespit edilmiştir. Çalışmamızda toplam 11 adet genotipin 5 adedinde germakren D tespit edilemezken, diğer 6 adet genotip de belirlenmiştir.

Ketonların (dihidro β- iyonol ve dihidro-β-iyonon), uçucu bileşik kompozisyonunda çok düşük miktarlarda bulunmasına rağmen yüksek koku kapasitesinden dolayı güllerde kokunun oluşmasında önemli bir rol oynadığı ifade edilmiştir (Ohloff, 1978, Cherri-Martin vd. 2007). Çalışmamızda elde edilen genotiplerin çiçeklerinin koku bileşenlerinde bulunan dihidro β- iyonon bileşeni Tineke x *R. centifolia* (28 nolu genotip; %0.4), Tineke x Harmonie (15 genotip; %3.1), Tineke x Speelwark (77 nolu genotip, %1.5) ve Tineke x 37x96-5-16 (51,57 ve 76 nolu genotip; sırasıyla %1.6, %5.5) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Çalışmamızda genotiplerin çiçeklerinin koku bileşenlerinde bulunan dihidro β- iyonol bileşeni ise Tineke x *R. centifolia* (28 nolu genotip; %1.7), Tineke x Harmonie (15 ve 66 nolu genotipler; sırasıyla %5.2, %6.2), Tineke x Speelwark (77 nolu genotip, %2.7) ve Tineke x 37x96-5-16 (36,46,51,53 ve 57 nolu genotip; sırasıyla %1.2, %0.2, %1.1, %0.9, %1.3) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Cherri-Martin vd. (2007) melez çay güllerinde kokunun kalıtımı üzerine yaptıkları çalışmada, dihidro β- iyonol ve dihidro-β-iyonon koku bileşenlerinin her iki ebeveyn tarafından sentezlenmesine rağmen 13 adet genotipin çiçeklerinin koku bileşenlerinde tespit edilmediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise ana ebeveyn (Tineke) ve üç baba ebeveynin çiçeklerinin (*R. centifolia*, Harmonie, Speelwark) koku bileşenlerin de tespit edilen ketonlar (dihidro β-iyonol ve dihidro-β-iyonon), sadece bir genotipte tespit edilememiştir. Yukarıdaki belirtilen araştırma sonuçları ile çalışmamız bulgularındaki farklılığın ana ve baba ebeveyn olarak kullanılan bitkisel materyallerin farklı koku bileşenlerine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Güller de kokunun kalıtımı üzerine yapılan çalışmalarda, koku özelliğinin resesif bir karakterde olduğu ve kalıtımının çeşitli genler tarafından kontrol edildiği belirtilmiştir (Matthews 2004, Helgeson 2011, Datta 2018). Gül taksonlarında koku oluşumunda 400'den fazla uçucu bileşiğin rol oynadğı (Flament vd. 1993, Cherri-Martin vd. 2007), uçucu bileşiklerin formuna ve miktarına bağlı olarak koku yoğunluğunun değiştiği (Ritchie ve Rosarian 2012'ten aktaran Kılıç 2020), yüksek konsantrasyonlarda tespit edilen uçucu bileşiklerin daha yoğun koku anlamına gelmediği, az miktarda bulunan uçucu bileşiklerin ise yoğun kokuya neden olabileceği bildirilmiştir (Chimonidou vd, 2007). Uçucu bileşiklerden bazıları belirli gül türlerinde üretilirken, diğerlerinde hiç

bulunmadığı ve bu durumun ise her gül türünün koku notasınınçok özel olmasını sağladığı, uçucu bileşiklerin biyosentezinde birçok gen ve enzimin görev aldığı ifade edilmiştir (Guterman vd. 2002, Lavid vd. 2002, Gutierrez 2009). Güllerde, uçucu bileşiğin ritmik salınımının sirkadiyen saat veya ışık tarafından kontrol edildiği ve günlük olarak senkronize edildiği (Helsper vd. 1998, Gutierrez 2009), yüksek sıcaklık ve nem koşullarında ise güllerin koku yoğunluğunun arttığı belirtilmiştir (Gutierrez 2009). Aynı zamanda uçucu bileşiklerin biyosentezi ile renk pigmentleri arasında da bir ilişki olduğu ve renk pigmentlerinin öncüsü olan antosiyaninin koku bileşiklerinin de öncüsü olduğu bildirilmiştir (Baudino vd. 2019).

5. SONUÇ

Kokulu yerli kesme gül çeşitlerinin geliştirilmesi ve koku bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, 33 farklı melez kombinasyonu oluşturulmuştur. Kombinasyonlarda; ana ebeveyn olarak 7 adet kokusuz ticari kesme gül çeşidi (Avalanche, Sweet Avalanche, Magnum, Tineke, Ever Red, Black Baccara, First Red) ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi gül ıslahı çalışmaları kapsamında geliştirilen bir adet (8x105-5-16) ümitvar gül genotipi kullanılmıştır. Baba ebeveyn olarak 1 adet eski bahçe gülü (*R. centifolia*), 3 adet kokulu ticari gül genotipi (Harmonie, Lady Rose, Speelwark) ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi gül ıslahı çalışmaları kapsamında geliştirilen 2 farklı (37x96-5-16 ve 43x22-4-17) pembe renkli kokulu ümitvar gül genotipi kullanılmıştır. Çalışmada baba ebeveyn olarak kullanılan genotiplerde canlı polen oranı %15.46-51.64 arasında, polen çimlenme oranı ise %0.28-20.72 arasında değişmiştir. Çalışmamızdaki polen canlılık oranları değerlendirildiğinde; en yüksek polen canlılık oranı haziran ayında Speelwark çeşidinden, temmuz ayında ise 37x96-5-16 genotipinden elde edilmiştir. Polen çimlenme oranları değerlendirildiğinde; haziran ayında *R. centifolia* türü, temmuz ayında ise Harmonie çeşidinin en yüksek polen çimlenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada 33 farklı melez kombinasyonunda toplamda 567 adet melezleme yapılmıştır. Bu melezlemelerden 266 adet meyve ve 4396 adet tohum elde edilmiştir. En yüksek meyve tutma oranı Tineke x Lady Rose (%100) melez kombinasyonunda beklenirken ve meyve başına en yüksek ortalama tohum sayısı Tineke x Harmonie (29.42 adet) melez kombinasyonundan belirlenmiştir. Tüm kombinasyonların ortalama tohum çimlenme oranı %20.51 olarak saptanmıştır. Çalışmada toplam 1049 adet tohum çimlenmiş olmakla birlikte, melez bireylerden %46.43'ü farklı zamanlarda canlılığını yitirmiştir. 562 adet F_1 genotipinin morfolojik özellikleri (tekrarlı çiçeklenme, koku durumu, petal sayısı, petal rengi,çiçek sapı uzunluğu, çiçek çapı, gonca uzunluğu) belirlenmiştir.

Çalışmamızdaki F_1 genotipleri tekrarlı çiçeklenme bakımından değerlendirildiğinde; 562 adet F1 genotipinden %70.64'ü tekrarlı çiçeklenme özelliği göstermiştir. Avalanche

x *R. centifolia*, Sweet Avalanche x Harmonie, Magnum x Lady Rose, 8x105-5-16 x Harmonie, 8x105-5-16 x Speelwark, 8x105-5-16 x 37x96-5-16 melez kombinasyolarına ait tüm genotipler de tekrarlı çiçeklenme özelliği görülmüştür.

F_1 genotipleri koku durumu bakımından değerlendirildiğinde; F_1 genotiplerinin %23.13'ünün kokulu, %76.87'sinin ise kokusuz olduğu saptanmıştır. Kokulu 130 adet F_1 genotipinin %7.69'unun yoğun kokulu, %54.62'sinin orta kokulu ve %37.69'unun ise az kokulu olduğu belirlenmiştir. Avalanche x Harmonie, Tineke x *R. centifolia*, Tineke x Harmonie, Tineke x 37x96-5-16, Black Baccara x *R. centifolia* melez kombinasyonlarından yoğun kokulu genotipler elde edilmiştir.

F_1 genotipleri petal sayısı bakımından dikkate alındığında; F_1 genotiplerinin ortalama petal sayısı 29.99 adet olarak belirlenmiştir. Tüm kombinasyonlar incelendiğinde; baba ebeveyn olarak kullanılan *R. centifolia* türü ve ana ebeveyn olarak ise Tineke çeşidinin kullanıldığı kombinasyonların ortalama petal sayısının diğer ebeveynlere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır.

F_1 genotipleri petal rengi bakımından incelendiğinde; F_1 genotiplerinin büyük çoğunluğunun pembe renkte olduğu ve bunu beyaz rengin izlediği belirlenmiştir. Çalışmamızdaki beyaz x pembe renkli Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonunda pembe ve beyaz petal renkli genotipler elde edilmesine rağmen, Avalanche x *R. centifolia*, Avalanche x 43x22-4-17, Tineke x *R. centifolia*, Tineke x 43x22-4-17 kombinasyonlarından ise sadece pembe petal renkli genotipler elde edilmiştir.

F_1 genotipleri çiçek sapı uzunluğu bakımından değerlendirildiğinde; *R. centifolia*, 37x96-5-16, Harmonie, Speelwark'ın ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında çok kısa çiçek sapı uzunluğuna sahip genotipler elde edilirken, uzun çiçek sapına genotipler ise sadece Tineke x 43x22-4-17 melez kombinasyonundan elde edilmiştir.

A klonlarında tartılı derecelendirme yöntemi ile belirlenen 11 adet ümitvar genotipte koku bileşenleri gaz kromatografisi/kütle spektrometresi (GK/KS) analizi ile belirlenmiştir. A klonlarından tartılı derecelendirme yöntemi ile belirlenen ümitvar genotiplerde toplam 72 farklı koku bileşeni saptanmıştır. Ümitvar genotiplerde 41 adet ile 73 adet arasında koku bileşeni tespit edilmiştir.

Islah çalışmaları ile ticari çeşit geliştirme süreci zaman, emek ve maliyet bakımından yoğun bir çaba gerektirir. Kesme güllerde ticari çeşit geliştirmek için ortalama 4-5 yıllık bir süreye ihtiyaç vardır. Eğer uygun melez kombinasyonları seçilmezse, bu durum 5 yıl süren zaman kaybına ve yapılan emek ile harcanan masrafların boşa gitmesine neden olabilir. Dolayısıyla, melez kombinasyonlarının seçiminde ebeveynlerin özellikleri ve fertilite durumları büyük öneme sahiptir.

İleride gül ıslahına yönelik yapılacak çalışmalarda, melez kombinasyonlarına fertilitesi yüksek ebeveynler eklenerek hem gen havuzu genişletilebilir hem de elde edilecek genotiplerde varyasyon artırılabilir. Elde edilen ümitvar genotiplerde geri melezlemeler yapılarak koku özelliği yanında ve istenen bazı özellikler iyileştirilebilir.

Çalışmamızda tartılı derecelendirme sonucunda ‘çok iyi’ sınıfına giren 3 adet genotip ile ‘iyi’ sınıfına giren 8 adet genotip yeniden çoğaltılarak tekerrürlü performans denemelerinin yapılması ve elde edilecek sonuçlara göre ümitvar genotiplerin tescil edilmesi ve sektöre kazandırılmasına yönelik çalışmalar planlanmaktadır.

KAYNAKLAR

Abdolmohammadi, M., Kermani, M.J., Zakizadeh, H., Hamidoghli, Y. 2014. An vitro embryo germination and interploidy hybridization of rose (*Rosa* sp.). Euphytica, 198 (2), 255–264.

Anand, P., Raju, D.V.S. 2016. Effect of seasonal variation on pollen viability and hip set in rose. Journal of Ornamental Horticulture, 19(1&2); 1-6.

Anderson, N. ve Byrne, D. H. 2007. Methods For *Rosa* Germination. Acta Hortic. 751:503– 507.

Anonim 2023a. Orta Anadolu Süs Bitkileri ve Mamulleri İhracatçıları Birliği. Dünya Süs Bitkileri Sektör Raporu. http://www.susbitkileri.org.tr/images/d/library/c996523c-2367-42e9-9b91b0e5d48e4a60. pdf. Erişim tarihi: 20.10.2023.

Anonim 2023b. Trade Statistics For International Business Development. http//www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx,Erişim tarihi:08.12.2023.

Anonim 2023c. Orta Anadolu Süs Bitkileri ve Mamulleri İhracatçıları Birliği. Türkiye Süs Bitkileri Sektör Raporu http://www.susbitkileri.org.tr/images/d/library/98e54002-0285-47c4-ad9f-09d2fddb7f65.pdf. Erişim tarihi: 20.10.2023.

Anonim 2023d. Parfüm notaları nelerdir? https://selin.com.tr/koku-guncesi/parfum-notalari-nelerdir/ . Erişim tarihi: 27.11.2023

Anonymous 2005. The biology and ecology of *Rosa x hybrida* (Rose). Australian Government Department of Health Office of the Gene Technology Regulator. 16, Australia.

Anonymous 2009. The biology of hybrid tea rose (*Rosa x hybrida*). Australian Government Department of Health Office of the Gene Technology Regulator. 53, Australia.

Anonymous 2011. Opınıon on Fragrance allergens in cosmetic products. https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/docs/sccs_o_073.pd. Erişim tarihi: 10.09.2023

Anonymous 2023e.https://unece.org/DAM/trade/agr/standard/flowers/flower_e/h3roses.pdf. Erişim tarihi: 06.12.2023

Antonelli, A., Fabbri, C., Giogioni, M.E. ve Bazzocchi, R. 1997. Characterization of 24 old garden roses from their volatile compositions. Journal of Agricultural and Food Chemistry 45(11), 4435-4439.

Aronne, G. 1999. Effects of relative humidity and temperature stress on pollen viability of *Cistus incanus* and *Myrtus communis*. Grana, 38, 364–367.

Aylor, D.E. 2004. Survival of Maize (*Zea mays*) pollen exposed in the atmosphere. Agric. For. Meteorol.123,125–133.

Barletta, A. 1995. Scent makes a comeback. Floraculture 5, 23–25.

Başer, K.H.C. 1992. Turkish rose oil. Perfumer & Flavorist 17: 45-52.

Başer, K.H.C., Kürkçüoglu, M. ve Özek, T. 2003. Turkish rose oil: Recent results. perfum. Flavor. 28 (2): 34-42.

Baudino, S., Sun, P., Caissard, J.C., Nairaud, B., Moja, S., Megnard, J.L., Bony, A., Jullien, F., Schuurink, R.C., Vergne, P., Dubois, A., Raymond, O. ve Bendahmane, M., 2019. Rose Floral Scent, Acta Horticulturae 1232 VII International Symposium on Rose Research and Cultivation, 11 Şubat, Tam Metin Kitabı, 69-80, Fransa.

Bendahmane, M., Dubois, A., Raymond, O., Le Bris, M. 2013. Genetics and genomics of flower initiation and development in roses. Flowering Newsletter Review. Journal of Experimental Botany, Vol. 64, No. 4, pp. 847–857. doi:10.1093/jxb/ers387. Published by Oxford University Press [on behalf of the Society for Experimental Biology].

Bent, E. 2007. Fragrance is unpredictable, But Breeder Undeterred. *Floraculture International, September*:32-33.

Bergougnoux, V., J.-C. Caissard, F. Jullien, J.-L. Magnard, G. Scalliet, J. M. Cock, P. Hugueney, ve S. Baudino. 2007. Both the adaxial and abaxial epidermal layers of The rose petal emit volatile scent compounds. Planta 226 (4):853-866.

Boatright, J., Negre, F., Chen, X., Kish, C.M., Wood, B., Peel, G., Orlova, I., Gang, D., Rhodes, D. ve Dudareva, N. 2004. Understanding in vivo benzenoid metabolism in petunia petal tissue. Plant Physiol 135: 1993–2011

Brouillard, R. 1988. Flavonoids and flower colour. In: Harborne JB (ed) The flavonoids. Springer, New York, pp 525–538. doi:10.1007/978-1-4899-2913-6_16.

Byrne, D.H. 2009. Genetics and genomics of *Rosaceae*, rose structural genomics, In: Plant genetics and genomics: crops and models. Folta K.M. ve Gardiner, S.E. (eds), Springer, 357-383, Berlin.

Cairns, T., 2001. The Geography and History of the Rose. American Rose Annual, pp. 18-29.

Caissard, J. C., Bergougnoux, V., Martin, M., Mauriat, M. ve S. Baudino. 2005. Chemical and histochemical analysis of 'Quatre Saisons Blanc Mousseux', a moss rose of the *Rosa* × *damascena* group. Annals of Botany 97 (2):231-238.

Caser, M. ve Scariot, V. 2022. The Contribution of Volatile Organic Compounds (VOCs) Emitted by Petals and Pollen to the Scent of Garden Roses. Horticulturae. 8(11):1049. https://doi.org/10.3390/horticulturae8111049.

Chaanin, A. 2003. Selection strategies for cut roses. In: A.V. Roberts, T. Debener, and S. Gudin (Eds.). Encyclopedia of Rose Science. No:1, Elsevier, pp.33-41.

Chen, X., Baldermann, S., Cao, S., Lu , Y., Liu, C., Hirata, H., Watanabe, N., 2015. Developmental patterns of emission of scent compounds and related gene expression in roses of the cultivar *Rosa x hybrida* cv. 'Yves Piaget'. Plant Physiology and Biochemistry, 87:109–114.

Cherri-Martin, Jullien, F., Heizmann, P., Baudino, S., 2007. Fragrance heritability in Hybrid Tea roses. Scientia Horticulturae 113, 177–181.

Chimonidou, D., Bolla, A., Pitta, C., Vassiliou, L., Kyriakou, G., Henriette, M.C. 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.

Chmelnitsky, I., Colauzzi, M., Algom, R., and Zieslin, N. 2001. Effects of temperature on phyllody expression and cytokinin content in floral organs of rose flowers. Plant Growth Regulat. 35, 207–214. doi: 10.1023/A:1014465128264.

Datta, S. K. 2018. Breeding of new ornamental varieties: Rose. Current Scıence, VOL. 114, NO. 1194 6.

De Vries, D. P. ve Dubois, A. B.,1987. The effect of temperature on fruit set, seed set and seed germination in 'Sonia'x 'Hadley' hybrid tea rose crosses. Euphytica,36:117-120.

De Vries, D.P. ve A.M. Dubois. 1996. Factors affecting fruit and seed set in Hybrid Tea Rose 'Sonia'. Acta Hort. 226:223-230.

De Vries, D.P., Dubois, L.A.M., Darliah, A., Muharam, T.S., 2014. Breeding cut roses for the tropical highland. Biotechnology & Biotechnological Equipment, 14:22-27.

De Vries, D.P., Garretsen, F., Dubois, L.A.M. ve Keulen van, H.A. 1980. Breeding research on rose pigments. II. Combining ability analyses of variance of four flavonoids in F1 populations. Euphytica, 29, 115-120.

Debener, T. 1999. Genetic analysis of horticulturally important morphological and physiological characters in diploid roses. Gartenbauwissenschaft 64,14–20.

Debener, T. 2003. Inheritance of characteristics. In: Encyclopedia of Rose Science. Roberts, A.V., Debener, T. ve Gudin, S. (eds), Elseiver Academic Press, 286-292, Amerika.

Debener, T. ve Linde, M. 2009. Exploring complex ornamental genomes: the rose as a model plant. Critical Reviews in Plant Science, 28(4), 267-280.

Demir, B., Timur, S. S. ve Gürsoy, N. 2020. Parfümler: formülasyonları, dünü, bugünü ve yarını. Hacettepe University Journal of the Faculty of Pharmacy, 40 (1) , 20-33.

Dobson, H. E. M., Bergstrom, G., Groth, I., 1990. Differences in fragrance chemistry between flower parts of *Rosa Rugosa* Thunb. (*Rosaceae*). Isr. J. Bot. 39, 143-156.

Dogan, E., Kazaz, S., Kılıç, T., Dursun, H., Ünsal, H.T. ve 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 Islahı. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 250 s. Türkiye.

Dole, J. M., ve H. F. Wilkins. 1999. Floriculture: principles and species: Prentice-Hall Inc. Upper Saddle River. USA.

Dudareva, N., Negre, F., Nagegowda, D. A. ve Orlova, I. 2006. Plant volatiles: recent advances and future perspectives. Critical Reviews in Plant Sciences 25 (5):417-440.

Dudareva, N., ve Pichersky, E. 2000. Biochemical and molecular genetic aspects of floral scents. Plant Physiol. 122, 627–633.

Ercişli, S. 2007. Determination of pollen viability and in vitro pollen germination of *Rosa dumalis* and *Rosa villosa*. Bangladesh Journal of Botany, 36(2); 185-187.

Eti, S., 1990. Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(4); 49-58.

Falque, M., Vincent, A., Vaissiere, B.E. ve 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.

Farooq, A., Lei, S., Nadeem, M., Asif, M., Akhtar, G. ve Butt, S. J. 2016. Cross compatibility in various scented rosa species breeding. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 53(4), 863-869.

Feng, D. D., H. Zhang, X.Q. Qiu, H.Y. Jian, Q.G. Wang, N.N. Zhou, Y. Ye, J. Lu, H.J. Yan. ve K. X. Tang. 2021. Comparative transcriptomic and metabonomic analysis revealed the relationships between biosynthesis of volatiles and flavonoid metabolites in Rosa rugosa. Ornamental Plant Research 1(5):1–10, https://doi. org/10.48130/OPR-2021-0005.

Feng, D., Jian, H., Zhang, H., Qiu, X., Wang, Z., Du, W., Xie, L., Wang, Q., Zhou, N., Wang, H., Tang, K. ve Yan, H. 2022. Comparison of Volatile Compounds between Wild and Cultivated Roses. HortScience, 57(5), 657-663.

Feng, L.G., Sheng, L.X., Zhao, L.Y. 2008. Changes of the aroma constituents and contents in the course of *Rosa rugosa* thunb flower development. Sci Agric Sin 2008;41:4341e51.

Feussner, I. ve Wasternack, C. 2002. The lipoxygenase pathway. Annual Review of Plant Biology, 53(1), 275-297.

Flament, I., Debonneville, C., Furrer, A. 1993. Volatile constituents of roses: Characterization of cultivars based on the headspace analysis of living flower emissions. Bioactive Volatile Compounds from Plants, eds Teranishi R, Buttery RG, Sugisawa H (Am Chem Soc, Washington, DC), pp 269–281.

Flory, W.S. 1950. Pollen condition in some species of Rosa with a consideration of associated physiological factors. Va. J. Sci. 1:11-59.

Fonseca, A.E. ve Westgate, M.E. 2005. Relationship between Desiccation and Viability of Maize Pollen. Field Crops Res., 94, 14–32.

Gang, D.R. Evolution of flavors and scents. Annu. Rev. Plant Biol. 2005;56:301–325. doi: 10.1146/annurev.arplant.56.032604.144128.

Giovannini, A., Macovei, A., Caser, M., Mansuino, A., Ghione, G.G., Savona, M., Carbonera, D., Scariot, V. ve Balestrazzi, A. 2017. Pollen grain preservation and fertility in valuable commercial rose cultivars. Plants, 6(17), 1-8. doi: 10.3390/plants6020017. PMID: 28441780; PMCID: PMC5489789.

Gitonga, V.W., Stolker, R., Koning-Boucoiran, C.F.S., Aelaei, M., Visser, R.G.F., Maliepaard, C. ve Krens, A.F. 2016. Inheritance and QTL analysis of the determinants of flower color in tetraploid cut roses. Molecular Breeding, 36(143).

Gudin, S. 2003. Breeding: Overview. In Encyclopedia of Rose Science (Robert, A.V., et al.,eds), pp. 25-30, Elsevier.

Gudin, S. 2017. Seed propagation. Reference Module in Life Sciences. Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.05093.

Gudin, S., 2000. Rose: Genetic and Breeding, Plant Breeding Rev. (ed: J. Janick), 17:159-189.

Gudin, S., Arene ve L., Bulard, C. 1991. Influence of season on rose pollen quality. Sex Plant Reprod. 4:113-117.

Guterman, L. Shalit, M., Menda, N., Piestun, D., Dafny-Yelin, M., Shalev, G., Bar, E., Davydov, O., Ovadis, M., Emanuel, M., Wang, J., Adam, Z., Pichersky, E., Lewinsohn, E., Zamir, D., Vainstein, A. ve Weiss, D. 2002. Rose scent: genomic approach to discovering novel floral fragrance-related genes. The Plant Cell, 14(10), 2325-2338.

Gutierrez, A. M. B. 2009. Studies on fragrance, vase life and ethylene regulation of volatile production in rose flowers: Doctor thesis. University of Florida. p1-156.

Güneş, M., Çekic, Ç. ve Edizer, Y. 2005. Determination of pollen quantity, pollen viability and pollen germination in some dogrose species (*Rosa Section Caninae*), Acta Horticulturae 690 I International Rose Hip Conference, 7 Eylül, Tam Bildiri Kitabı, 211-216, Türkiye.

Han, Y., Tang, A., Wan, H., Zhang, T., Cheng, T., Wang, J., Yang, W., Pan, H. ve Zhang, Q. 2018. An APETALA2 Homolog, RcAP2, Regulates the Number of Rose Petals Derived From Stamens and Response to Temperature Fluctuations. Front. Plant Sci. 9:481. doi: 10.3389/fpls.2018.00481.

Haring, P.A., ed. 1986. Modern roses. American Rose Society. Shreveport, LA, USA.

Helgeson, L.A. 2011. Fragrance in roses. Web Sitesi: https://www.rose.org, Erişim Tarihi: 11.10.2023.

Helsper, J. P., J. A. Davies, H. J. Bouwmeester, A. F. Krol, and M. H. van Kampen. 1998. Circadian rhythmicity in emission of volatile compounds by flowers of *Rosa hybrida* L. cv. Honesty. *Planta* 207 (1):88-95.

Hosafci H, Arslan N, Sarihan EO. Propagation of Dog Roses (*Rosa canina* L.) by Seed. Acta Hortic. 2005;690: 159-164.

Hosni K., Kerkenni A., Medfei W., Brahim B. N. ve Sebei H. 2010. Volatile oil constituents of *Rosa canina* L.: Quality as affected by the distillation method. Hindawi Publishing Corporation Organic Chemistry International Volume 2010, Article ID 621967, 7 pages doi:10.1155/2010/621967.

Ibrahim, M. M. 2018. Physiological and metabolic responses of two rose varieties to plant growth regulators. School of Veterinary and Life Sciences. Murdoch University. Doktora Tezi.

Ichimura, K., Kojima, K., Goto, R., 1999. Effects of temperature, 8-hydroxyquinoline sulphate and sucrose on the vase life of cut rose flowers. Postharvest Biology and Technology, 15: 33–40.

İmrak, B. 2010. Bazı kiraz çeşitlerinin subtropik iklim koşullarındaki performansları ve çoklu dişi organ oluşumu sorununun çözümüne ilişkin araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 93, Adana.

Jeong, N.-R.; Park, K.-Y. 2022. Rose pollen management methods to improve productivity. Agronomy, 12, 1285. https://doi.org/10.3390/agronomy12061285.

Jirovetz L., Buchbauer G., Stoyanova A., Balinova A., Guangjiun Z., Xihan M. Solid phase microextraction/gas chromatographic and olfactory analysis of the scent and fixative properties of the essential oil of *Rosa damascena* L. from China. Flavour Fragr. J. 2005;20:7–12. doi: 10.1002/ffj.1375.

Joichi, A., Yomogida, K., Awano, K., Ueda, Y. 2005. Volatile components of tea-scented modern roses and ancient Chinese roses. Flavour Fragrance J 20:152–157.

Jones, S. 2013. The inheritance of plant and flower traits in rose. An Undergraduate Research Scholars Thesis, Texas A&M University, 31, Amerika.

Karami A, Jandoust S. 2016b. Comparison scent compound emitted from flowers of Damask Rose and Persian Musk Rose. Med Aromat Plants 5: 259. doi:10.4172/2167-0412.1000259.

Karami, A. ve Jandoust, S. 2016a. Essential Oils of Persian Musk rose (*Rosa moschata* Herrm.) as Influenced by Drying and Harvest Times. Natural Volatiles and Essential Oils, 3 (2), 9-14.

Karami, A., Khosh-Khui, M., Salehi, H., Saharkhiz, M. J. ve Rowshan, V. 2013. Headspace Analysis of Floral Scent from Two Distinct Genotypes of Iranian Damask Rose (*Rosa damascena* Mill.), Journal of Essential Oil Bearing Plants, 16:4, 489-498, DOI: 10.1080/0972060X.2013.813266.

Kazaz S., Karagüzel Ü. Ö., Kaya A.S., Baydar H., Erken S., Özçelik H. ve Tuna Savaş G. 2022. Türkiye florasında yayılış gösteren gül türlerinden melezleme ıslahı yöntemiyle kokulu kesme gül çeşitlerinin geliştirilmesi. 1001 Tübitak Projesi Sonuç Raporu. Proje No:217O010.

Kazaz, S. 2018. Çiçeklerin kraliçesi: Güller. Plant Peyzaj ve Süs Bitkileri Dergisi, 8(29), 30-40.

Khan, M. F., Hafiz, I. A., Khan, M. A., Abbasi, NA, Habib, U, Shah M. K. N. 2021. Determination of pollen fertility and hybridization success among *Rosa hybrida*. Pakistan Journal of Botany 53(5):1791–1800. DOI 10.30848/PJB2021-5(15).

Khosh-Khui, M.; Bassiri, A.; Niknejad, M. 1976. Effects of Temperature and humidity on pollen viability of six rose species. Can.J. Plant Sci. 1976, 56, 517–523.

Khosh-Kui, M. 2014. Biotechnology of scented roses: a review. International Journal of Horticultural Science and Technology, 1(1), 1-20.

Kılıç, T. 2020. Melezleme yoluyla kokulu kesme gül ıslahı. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 494 s. Türkiye.

Kim, H.-J., K. Kim, N.-S. Kim, and D.-S. Lee. 2000. Determination of floral fragrances of *Rosa hybrida* using solid-phase trapping-solvent extraction and gas chromatography–mass spectrometry. Journal of Chromatography A 902 (2):389-404.

Knudsen, J. T., L. Tollsten, ve L. G. Bergström. 1993. Floral scents—a checklist of volatile compounds isolated by head-space techniques. Phytochemistry 33 (2):253-280.

Koncalova, M.N., Jicinska, D., Sykorova, O. 1976. Effect of calcium and sucrose concentration on pollen germination *in vitro of* six Rosa Species. Biologia Plantarum. 18(1).

Koning-Boucoiran, Gitonga, V.W., Yan, Z., Dolstra, O., van der Linden, C.G., van der Schoot, J., Uenk, G.E., Verlinden, K., Smulders, M.J.M., Krens, F.A., Maliepaard, C., 2012. The mode of inheritance in tetraploid cut roses. Theor Appl Genet., 125(3):591-607.

Köksal, N., Sarıbaş, R., Kafkas, E., Aslancan, H. ve Sadıghazadı, S. 2015. Determınatıon of volatıle compounds of the first rose oil and the first rose water by HS-SPME/GC/MS techniques. Afr J Tradit Complement Altern Med.12(4):145-150. http://dx.doi.org/10.4314/ajtcam.v12i4.21.

Krüger, J., 2015. Sözlü görüşme (Rosen Tantau Firması Islah Departmanı Sorumlusu). Rosen Tantau Vertrieb GmbH & Co. KG, Tornescher Weg 13, Uetersen, Germany.

Krüssmann G. 1982. In Roses (B. T. Batsford, London), English ed.

Krüssmann, G., 1981. The Complete Book of Roses, Timber Press, Portland, Oregon.

Kucuk, S. Kurkcuoglu, M., Tuyan, C. S. 2018. Headspace volatiles of *Allium subhirsutum* L. growing in Turkey, Annals of Phytomedicine 7(2): 180-182, 2018. DOI: 10.21276/ap.2018.7.2.27; Print ISSN : 2278-9839 and Online ISSN : 2393-9885

Kurkçuoglu, M., Baser, K.H.C. 2010. Headspace volatiles of three Turkish plants, J. Essent. Oil Res., 22, 389-392.

Kürkçüoğlu M. 1995. Türk gül yağı, konkreti ve absolüsünün üretimi ve özellikleri. Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Anabilim Dalı Doktora Tezi.

Lakhotia, P. 2011. Pollen viability and *in vitro* germination studies in rose. Yüksek Lisans Tezi, Division of Floriculture and Landscaping Indian Agricultural Research Institute, Hindistan.

Lavid, N., J. Wang, M. Shalit, I. Guterman, E. Bar, T. Beuerle, N. Menda, S. Shafir, D. Zamir, ve Z. Adam. 2002. O-methyltransferases involved in the biosynthesis of volatile phenolic derivatives in rose petals. Plant Physiology 129 (4):1899-1907.

Lawless, H. T., ve H. Heymann. 2010. Sensory evaluation of food: principles and practices: Springer Science & Business Media. Second addition. Food science text series. California. USA.

Leus, L., Van Laere K., De Riek, J. ve Van Huylenbroeck, J. 2018. Rose, In: handbook of plant breeding volume 11: ornamental crops. Van Huylenbroeck, J. (eds), Springer International Publishing AG, 719-767, İsviçre.

Lijun, Z., Chao, Y., Bixuan, C., Huihua,W., Le, L., Huitang, P., Qixiang, Z. 2020. Volatile compound analysis and aroma evaluation of tea-scented roses in China. Ind. Crop. Prod. 155, 112735.

Love, J., Graham, S.W., Irwin, J.A., Asthon, P.A., Bretagnolle, F. ve 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.

Lü, P., Cao, J., He, S., Liu, J., Li, H., Cheng G., Ding Y., Joyce, D.C. 2010. Nano-silver pulse treatments improve water relations of cut rose cv. Movie star flowers. Postharvest Biology and Technology, 57:196–202.

Macovei, A., Caser, M., Donà, M., Valassi, A.l., 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.Hortic. Agrobot. Cluj-Napoca, 44, 6–10.

MacPhail, J. V. ve Kevan P. G. 2009. Review of the breeding systems of wild roses (*Rosa* spp.). Floriculture and Ornamental Biotechnology, 3, 1-13.

Magnard, J. L., Roccia, A., Caissard, J. C., Vergne, P., Sun, P., Hecquet, R., Dubois, A., Hibrand-Saint Oyant, L., Jullien, F., Nicolè, F., Raymond, O., Huguet, S., Baltenweck, R., Meyer, S., Claudel, P., Jeauffre, J., Rohmer, M., Foucher, F., Hugueney, P., Bendahmane, M., Baudino, S. 2015. Plant Volatiles. Biosynthesis of monoterpene scent compounds in roses. Science. 2015 Jul 3;349(6243):81-83. doi: 10.1126/science.aab0696. PMID: 26138978.

Marchant, R., Power, J. B., Davey, M. R.., Chartier-Houis, J. M., Lynch, R.P. 1993. Cryopreservation of Pollen from Two Rose Cultivars.Euphytica, 66, 235–241.

Martin, M., Piola, F., Chessel M., Heizmann, P., 2001. The domestication process of Modern Rose: genetic structure and allelic composition of rose complex. Theor.Appl. Genet. 102; 398-404.

Martínez, M.C., Santiago, J.L., Boso, S., Gago, P., Álvarez-Acero, I., De Vega, M. E., Martínez-Bartolomé, M., Álvarez-Nogal, R., Molíst, P., Caser, M. 2020. An unknown, ancient cultivated rose variety from northern Spain. Hortic. Sci. 7, 44.

Martins, E.S., Davide, L.M.C, Miranda, G.J., Barizon, J.O., Junior, F.A.S., de Carvalho, R.P. ve Gonçalves, M.C. 2017. *In vitro* pollen viability of maize cultivars at different times of collection. Ci ncia Rural, Santa Maria, 47(02), 1-8.

Matthews, Q. L., 2004. The Moguls and the rose. Indian Rose Annu., XX, 86–88.

Mercurio, G., 2007. Cut rose cultivation around the world. First Editon, 256p, Schreurs, The Nedherlands.

Morey, D. 1959. Observations on the genetics of doubleness in roses, American Rose Annual 44, 113-116.

Nadeem, M., Akond, M., Riaz, A., Qasim, M., Younis, A. ve 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. ve 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.

Nakamura, S. 1987. Scent and component analysis of the hybrid tea rose. Perfumer Flavorist 12, 43e45.

Naquvi, K. J., Ansari, S. H., Ali M. ve Najmi A. K. 2014. Volatile oil composition of *Rosa damascena* Mill. (Rosaceae). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry; 2 (5): 130-134.

Negre, F., Kish, C. M., Boatright, J., Underwood, B., Shibuya, K., Wagner, C., Clark, D. G., Dudareva, N., 2003. Regulation of methylbenzoate emission after pollination in snap dragon and petunia flowers. Plant Cell 15, 2992-3006.

Ogawa, T. 1961. Studies on the Seed Production of Onion. I. Effects of Rainfall and Humidity on the Fruit Setting. J. Soc. Hortic. Sci. 30, 222–231.

Ohloff, G., 1978. Importance of minor components in flavors and fragrances. Perfum. Flavor. 3, 11–22.

Ortiz, R., Vorsa, N., Bruederle, L.P., Laverty, T. 1999. Pollen Viability in Natural Populations of Tree North Amerian Diploid Species of Blueberry (Vaccinium, Section Cyanococcus). Sci. Hortic. 1999, 80, 39–48.

Oyama-Okubo, N. 2016. Characteristics of floral scent of rose cultivars evaluated from cut flowers. VII. International Symposium on Rose Research and Cultivation, Abstract book, p:51, 02-7 July, Angers/France.

Özçelik, H., Gül, A., Orhan, H., Özgökçe, F., Fakir, H., Sakçalı, S., Özkan, G., Ayter, F., Ünal, M., Tanrıverdi, F., Bilgiç, Ş., 2009. Türkiye Rosa L. (Gül) Taksonlarının Genetik Çeşitliliği Tespiti, Ekonomiye Kazandırılması Olanaklarının Araştırılması ve Süleyman Demirel Üniversitesi Bünyesinde Rosarium (Gülistan) Tesisi. TUBİTAK TOVAG 1050627 nolu proje sonuç raporu.

Özçelik, H., Korkmaz, M., 2015. Çeşitli Yönleriyle Türkiye Gülleri. SDU Journal of Science (E-Journal), 2015, 10(2):1-26.

Özzambak, E., İsfendiyaroğlu, M., Zeybekoğlu, E., Kahraman, Ö., 2007. Gül Yetiştiriciliği. Süs Bitkileri Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları, s:66-76, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir.

Parantainen, A.; Pulkkinen, P. Pollen Viability of Scots Pine (*Pinus sylvestris*) in Different Temperature Conditions: High Levels ofVariation among and within Latitudes. For. Ecol. Manag. 2002, 167, 149–160.

Picone, J. M., Clery, R. A., Watanabe, N., MacTavish H. S. ve Turnbull C. G. N. 2004. Rhythmic emission of floral volatiles from Rosa damascena semperflorens cv. 'Quatre Saisons'. Planta 219, 468–478.

Pipino, L., Scariot, V., Gaggero, L., Mansuino, A., Van Labeke, M. C., Giovannini, A. 2011. enhancing seed germination in hybrid tea roses. Propagation of Ornamental Plants, 11(3), 111-118.

Ritchie, G.A. ve Rosarian, M. 2012. Rose science. Flowers part 3-fragrance. Northwest Rosarian Newsletter, ARS Pacific Northwest District.

Rodrigues, S.N., Martins, I.M., Fernandes, I.P., Gomes, P.B., Mata, V.G., Barreiro, M.F., et al. 2009. Scentfashion®: Microencapsulated perfumes for textile application. Chemical Engineering Journal, 149(1):463-72.

Sarı, K. 2018. Mutasyon ıslahı yöntemiyle elde edilen yağ gülü (*Rosa damascena* Mill.) genotiplerinde çiçek ve koku özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 59, Isparta.

Scalliet, G., Lionnet, C., Le Bechec, M., Dutron, L., Magnard, J. L., Baudino, S., Bergougnoux, V., Jullien, F., Chambrier P., Vergne, P., Dumas, C., Cock J. M. ve Hugueney, P. 2006. Role of petal-specific orcinol Omethyltransferases in the evolution of rose scent. Plant Physiology 140, 18-29.

Scalliet, G., N. Journot, F. Jullien, S. Baudino, J.-L. Magnard, S. Channelière, P. Vergne, C. Dumas, M. Bendahmane, and J. M. Cock. 2002. Biosynthesis of the major scent components 3, 5- dimethoxytoluene and 1, 3, 5- trimethoxybenzene by novel rose O- methyltransferases. *FEBS letters* 523 (1-3):113-118.

Scalliet, G., Piola, F., Douady, J C., Rety, S., Raymond, O., Baudino, S., Bordji, K., Bendahmane, M., Dumas, C., Cock, J. M ve Hugueney, P. 2008. Scent evolution in Chinese roses. Edited by Eran Pichersky, University of Michigan, Ann Arbor, MI, and accepted by the Editorial Board March 2.

Schade, F., Leggei, R.L. ve Thompson, J. E. 2001. Fragrance volatiles of developing and senescing carnation flowers. Phytochemistry, 56(7), 703-710.

Schulz, H. 2003. Fragrance and pigments: Odoriferous substances and pigments. In Encyclopedia of Rose Science (Robert, A.V., et al., eds), pp. 231-240, Elsevier.

Semeniuk, P. 1971. Inheritance of recurrent blooming in *Rosa wichuraiana*. J. Heredity 62, 203–204.

Seyhan S. 2020. Kesme Gül (*Rosa hybrida* L.) Çeşitlerinde Çiçek Tozu Kalitesi Ve Çimlenme Gücünün Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Shalit M., Guterman I., Volpin H., Bar E., Tamari T., Menda N., Adam Z., Zamir D., Vainstein A., Weiss D. 2003. Volatile ester formation in roses. Identification of an acetyl-coenzyme A. Geraniol/Citronellol acetyltransferase in developing rose petals. Plant Physiol.131:1868–1876. doi: 10.1104/pp.102.018572.

Shalit, M., Shawr, S., Larkov, O., Bar, E., Kaslssi, D., Adam, Z., Zamir, D., Vaistein, A., Weiss, D., Ravid, U. and Lewinsohn, E. 2004. Volatile compounds emitted by rose cultivars: fragrance perception by man and honey bees. Israel Journal of Plant Science. 52: 245-255.

Shi S, Zhang Z. 2022. Genetic and Biochemical Aspects of Floral Scents in Roses. Int J Mol Sci. 2022 Jul 20;23(14):8014. doi: 10.3390/ijms23148014. PMID: 35887360; PMCID: PMC9321236.

Shubin, L., Ningning, Z., Qing, Z., Huijun, Y., Hongying, J., Qigang, W., Min, C., Xianqin, Q., Hao, Z., Shufang, W., Shufa, L. ve Kaixue, T. 2015. Inheritance of Perpetual Blooming in *Rosa chinensis* "Old Blush". Horticultural Plant Journal, 1(2): 108-112. http://dx.doi.org/10.16420/j.issn.2095-9885.2016- 0004.

Shupert, D.A. 2005. Inheritance of flower, stem, leaf, and disease traits in three diploid interspecific rose populations. Yüksek Lisans Tezi, Texas A&M Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 62, Amerika.

Soufflet-Freslon, V., Araou, E., Jeauffre, J., Thouroude, T., Chastellier, A. Michel, G., Mikanagi Y., Kawamura, K., Banfield, M., Oghina-Pavie, C., Clotault J. ve Foucher, F. 2021. Diversity and selection of the continuous-flowering gene, RoKSN, in rose. Hortic Res 8, 76. https://doi.org/10.1038/s41438-021-00512-3.

Spethmann, W., Feuerhahn, B., 2003. Species crosses. In: A.V. Roberts, T. Debener, and S. Gudin (Eds.). Encyclopedia of Rose Science. Elsevier Academic Press, London, p. 299-312.

Spiller, M., Berger, R.G., Debener, T. 2010. Genetic dissection of scent matabolic profiles in diploid rose populations. Theor. Appl. Genet. 120: 1461-1471.

Stefanowicz, P. 2013. Sensory evaluation of food principles and practices: Taylor & Francis. *Journal of Wine Research* 24(1):80-80.

Stolker, R. 2009. Rose Petal Color Determination. Yüksek Lisans Tezi. Plant Sciences Group. Wageningen University and Research Center Plant Breeding. 56s. Hollanda.

Sulusoglu, M. ve Cavusoglu, A. .2014. *In vitro* pollen viability and pollen germination in cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.). The Scientific World Journal, 2014(6571237), 1-7.

Sun, P. 2017. Molecular and biochemical studies of fragrance biosynthesis in rose. University of Amsterdam. Doktora Tezi.

Taiz, L., and E. Zeiger. 2002. Photosynthesis: physiological and ecological considerations. Plant Physiology. Massachusetts: Sinauer Associates:171-192.

Tucker, A.O., Maciarello, M., 1988. Nomenclature and Chemistry of The Kazanlak Damask Rose and Some Potential Alternatives from the Horticultural Trade of North America and Europe. In: Flavors and Fragrances: A World Perspective, Elsevier, Amsterdam, p. 99–114.

TUİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. Web Sitesi: https://biruni.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 10.05.2023.

Ueckert, J.A. 2014. Understanding and Manipulating Polyploidy in Garden Roses. Yüksek Lisans Tezi, Texas A&M Üniversitesi, Bitki Islahı, 92, Amerika.

Ueda, Y. 2003. Seed maturation and germination. p.623-626. In: A.V. Roberts, T. Debener and S. Gudin (eds.), Encyclopedia of Rose Science. Elsevier Academic Press, Oxford,UK.

Ueda, Y., Tomita, H. 1989. Morhhometric analysis of pollen patterns in roses. Journal of Japanese Society of Horticultural Science., 58(1); 211-220.

Vainstein, A., Lewinsohn, E. ve Weiss, D. 2006. An Integrated Genomics Approach to Identifying Floral Scent Genes in Rose. In: Natalia Dudareva, N. and Pichersky, E. (eds.), Biology of floral characterization of rose cultivars and species by DNA finger printing Scent. CRC Taylor & Francis, New York.

Verma, R. S, Padalia, R. C., Chauhan, A., Singh, A., Yadav, A. K. 2011. Volatile constituents of essential oil and rose water of damask rose (*Rosa damascena* Mill.) cultivars from North Indian hills. Nat Prod Res. Oct;25(17):1577-84. doi: 10.1080/14786419.2010.520162. PMID: 21711177.

Vincent Kordes, J., 2015. Sözlü Görüşme (Kordes Rosen Firması Islah Departmanı Sorumlusu). W. Kordes' Söhne Rosenschulen GmbH & Co KG, Rosenstraße 54, Klein Offenseth-Sparrieshoop-Germany.

War, A.R., M. Paulraj, T. Ahmad, A. Buhroo, B. Hussain, S. Ignacimuthu, ve C. Sharma. 2012. Mechanisms of plant defense against insect herbivores. Plant signaling & behavior 7(10), 1306-1320.

Watanabe, N., Washio, H., Straubinger, M., Knapp, H., Winterhalter, P. 1998. Occurrence of a glucosidic progenitor of rose oxide in rose flowers, *Rosa damascena* Mill. Nat. Prod. Lett.12:5–10. doi: 10.1080/10575639808048863.

Watanabe, S., K. Hayashi, K. Yagi, T. Asai, H. Mactavish, J. Picone, C. Turnbull, and N. Watanabe. 2002. Biogenesis of 2-phenylethanol in rose flowers: incorporation of [2H8]L-phenylalanine into 2-phenylethanol and its beta-D-glucopyranoside during the flower opening of Rosa 'Hoh-Jun' and *Rosa damascena* Mill. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 66 (5):943-947.

Weiss, E.A. 1997. Essential oil crops. CAB International, New York, pp. 393–416 (Rosaceae).

Wu S., Watanabe N., Mita S., Ueda Y., Shibuya M., Ebizuka Y. 2003. Two O-Methyltransferases isolated from flower petals of *Rosa chinensis* var. spontanea involved in scent biosynthesis. J. Biosci. Bioeng. 96:119–128. doi: 10.1016/S1389-1723(03)90113-7.

Wu, S., N. Watanabe, S. Mita, H. Dohra, Y. Ueda, M. Shibuya, and Y. Ebizuka. 2004. The key role of phloroglucinol O-methyltransferase in the biosynthesis of *Rosa chinensis* volatile 1, 3, 5-trimethoxybenzene. Plant Physiology 135 (1):95-102.

Yang LN. 2012. Study on aroma ingredients of Bulgarian damask rose. MS thesis. Beijing Forestry University.

Yang, Z., Sakai, M., Sayama, H., Shimeno, T., Yamaguchi, K. ve Watanabe, N. 2009. Elucidation of the biochemical pathway of 2-phenylethanol from shikimic acid using isolated protoplasts of rose flowers. Journal of Plant Physiology 166 (8):887-891.

Yu, Y.L., Wang, Q.Y., Yao, L. 2012. Research on the aroma constituents and contents of Rosa rugosa 'Purple Branch'. J Shanghai Jiao Tong Univ (Agric Sci) 2012;29:80e94.

Zhang, L., 2003. Genetic linkage mapping in tetraploid and diploid rose. Dissertation. Clemson University, USA.

Zhao, C. Y., Xue, J., Cai, X. D., Guo, J., Li, B. ve Wu, S. 2016. Assessment of the key aroma compounds in rose-based products, Journal of Food and Drug Analysis, Volume 24, Issue 3, 2016, Pages 471-476, ISSN 1021-9498, https://doi.org/10.1016/j.jfda.2016.02.013.

Zhou, L., Yu, C., Cheng, B., Han, Y., Luo, L., Pan, H., & Zhang, Q. 2020. Studies on the volatile compounds in flower extracts of *Rosa odorata* and *R. chinensis*. Industrial Crops and Products, 146, 112143.

Zhou, Z. ve Bao, W. 2011. Levels of physiological dormancy and methods for improving seed germination of four rose species, Scientia Horticulturae, Volume 129, Issue 4, Pages 818-824, ISSN 0304-4238, https://doi.org/10.1016/ j.scienta.2011.04.024.

Zieslin, N. 1992. Regulation of flower formation in rose plants: a reappraisal. Sci. Hortic. 49, 305–310. doi: 10.1016/0304-4238(92)90166-A.

Zlesak, 2007. Flower Breeding And Genetics. Issues, Challenges and Opportunities for the 21 st Century. Editor: Neil O Anderson. 695-740.

Zlesak, D. C. 2006. Rose. *Rosa hybrida*. *In*: Anderson N. O. (Ed.). Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges and Opportunities for the 21st Century, Springer, 695-738, Amerika.

Zlesak, D. C. 2009. Pollen diameter and guard cell length as predictors of ploidy in diverse rose cultivars, species, and breeding lines. Floriculture and Ornamental Biotechnology, 3(1): 53-70.

Zuker, A., Tzfira, T., ve Vainstein, A. 1998. Cut-flower improvement using genetic engineering. Biotechnol. Adv. 16, 33–79.

EKLER

EK 1 F1 Genotiplerine Ait Veriler

EK 2 F1 Genotiplerine Ait Görseller

EK 1 F1 Genotiplerine Ait Veriler

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Avalanche	R. *centifolia*	1	Kokusuz	67C	Koyu morumsu pembe	44,00	6,93	2,80	45,00	DY	Var
		2	Kokusuz	62D	Soluk morumsu pembe	41,00	4,93	2,13	26,00	Y	Var
Avalanche	Harmonie	1	Kokusuz	41C	Turuncu kırmızı	19,00	6,17	2,25	26,00	Y	Yok
		2	Kokusuz	47C	Kırmızımsı pembe	34,00	5,14	1,77	25,00	YUV	Var
		3	Kokusuz	157C	Açık yeşil	12,00	6,72	2,14	22,00	Y	Yok
		4	Yoğun kokulu	155A	Beyaz	14,00	7,44	2,28	21,00	YUV	Var
		5	Orta Kokulu	157C	Açık yeşil	34,00	6,56	2,25	18,00	DY	Var
		6	Kokusuz	49B	Açık kırmızımsı pembe	27,00	4,49	2,08	23,00	Y	Var
		8	Az Kokulu	NN155A	Beyaz	35,00	4,79	2,63	26,00	DY	Var
Avalanche	Speelwark	1	Kokusuz	38D	Açık kırmızımsı pembe	14,00	5,70	1,83	20,00	DY	Var
		2	Kokusuz	62C	Çok soluk mor	18,00	4,85	1,73	17,45	Y	Var
		3	Kokusuz	39D	Soluk kırmızımsı pembe	16,00	6,22	1,74	20,00	Y	Var
		4	Kokusuz	2C	Açık yeşilimsi sarı	16,00	6,11	1,79	19,00	Y	Yok
		5	Kokusuz	4C	Açık sarı	20,00	5,33	1,72	45,00	Y	Var
		6	Kokusuz	19D	Açık sarımsı turuncu	20,00	4,98	1,91	23,00	Y	Var
		7	Kokusuz	58D	Orta morumsu pembe	5,00	5,47	1,25	22,00	DY	Var
		8	Kokusuz	155B	Beyaz	28,00	5,32	2,03	22,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Avalanche	43x22-4-17	1	Az kokulu	67C	Koyu morumsu pembe	30,00	4,95	1,76	16,80	YUV	Yok
Avalanche	37x96-5-16	1	Orta kokulu	N66B	Canlı morumsu kırmızı	34,00	6,11	2,54	29,00	DY	Var
		2	Kokusuz	N155D	Beyaz	24,00	4,38	2,55	23,00	DY	Yok
		3	Kokusuz	N155C	Beyaz	21,00	4,91	1,41	32,00	DY	Var
		4	Orta kokulu	69D	Soluk morumsu pembe	28,00	6,73	2,84	36,00	DY	Var
		5	Orta k okulu	69B	Açık morumsu pembe	24,00	8,50	3,61	36,00	DY	Yok
Sweet Avalanche	R. *centifolia*	1	Kokusuz	62B	Orta morumsu pembe	20,00	6,39	1,63	18,00	DY	Var
		2	Kokusuz	69C	Açık morumsu pembe	10,00	3,82	1,00	13,20	YUV	Yok
		3	Kokusuz	68B	Orta morumsu pembe	37,00	6,95	3,01	29,00	YUV	Var
		4	Kokusuz	73C	Orta morumsu pembe	40,00	6,36	2,38	29,00	Y	Var
		5	Kokusuz	5C	Açık yeşilimsi sarı	39,00	4,75	1,23	31,00	DY	Var
Sweet Avalanche	Harmonie	1	Orta kokulu	49A	Pembe	14,00	6,07	2,31	21,00	DY	Var
Sweet Avalanche	Speelwark	1	Kokusuz	69A	Açık morumsu pembe	37,00	8,08	2,02	30,00	YUV	Yok
Sweet Avalanche	43x22-4-17	2	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	48,00	3,65	1,61	16,30	DY	Yok
		5	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	16,00	6,87	1,67	20,00	DY	Var
Sweet Avalanche	37x96-5-16	1	Kokusuz	68B	Orta morumsu pembe	17,00	5,28	1,64	10,00	DY	Yok
		2	Kokusuz	68D	Açık morumsu pembe	40,00	4,13	1,65	16,40	YUV	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Magnum	*R. centifolia*	1	Kokusuz	73C	Orta morumsu pembe	21,00	6,45	2,31	30,00	DY	Var
		2	Kokusuz	65A	Orta morumsu pembe	27,00	4,29	1,61	14,00	DY	Var
		3	Kokusuz	62A	Orta morumsu pembe	92,00	4,69	1,97	22,00	Y	Var
		5	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	47,00	7,18	2,22	36,00	DY	Yok
		6	Kokusuz	65B	Açık morumsu pembe	23,00	6,55	1,91	32,00	Y	Var
		7	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	26,00	4,71	1,74	20,00	DY	Var
		8	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	13,00	5,13	1,75	31,00	DY	Var
		9	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	22,00	6,32	2,09	20,00	DY	Var
		10	Kokusuz	N66B	Orta morumsu kırmızı	12,00	3,86	1,73	21,00	Y	Var
		11	Kokusuz	69A	Açık morumsu pembe	6,00	6,23	1,74	15,50	Y	Yok
		12	Kokusuz	61D	Orta morumsu pembe	29,00	5,12	2,31	21,00	DY	Var
		13	Kokusuz	62A	Orta morumsu pembe	29,00	5,59	2,92	16,00	YUV	Var
		16	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	13,00	4,47	1,36	13,00	DY	Var
		18	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	108,00	6,34	2,30	43,00	DY	Var
		20	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	48,00	5,48	1,60	23,00	DY	Var
		21	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	15,00	6,87	1,59	15,40	DY	Yok
		22	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	87,00	6,57	2,56	22,00	DY	Var
		23	Kokusuz	N57C	Orta morumsu kırmızı	49,00	7,97	2,59	43,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Magnum	*R. centifolia*	24	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	25,00	6,45	1,46	15,25	DY	Yok
		25	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	24,00	3,74	1,47	22,00	DY	Yok
		26	Kokusuz	62A	Orta morumsu pembe	14,00	6,51	1,81	23,00	DY	Var
		27	Kokusuz	N66C	Koyu morumsu pembe	50,00	4,55	1,96	21,00	Y	Var
		28	Kokusuz	N66D	Orta morumsu pembe	17,00	4,30	3,44	19,00	DY	Var
		31	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	42,00	4,85	1,96	18,00	DY	Var
		32	Kokusuz	N66D	Orta morumsu pembe	70,00	4,52	2,46	19,40	YUV	Yok
		33	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	15,00	7,09	3,55	27,00	DY	Yok
		34	Orta kokulu	65A	Orta morumsu pembe	68,00	5,37	2,52	19,00	DY	Var
		37	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	98,00	5,72	2,64	17,30	DY	Yok
		42	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	39,00	4,39	2,09	21,00	YUV	Yok
		45	Kokusuz	N66B	Orta morumsu kırmızı	9,00	5,56	1,49	41,00	DY	Var
		46	Az kokulu	N66A	Orta morumsu kırmızı	26,00	6,54	2,65	28,00	DY	Yok
		47	Az kokulu	68B	Orta morumsu kırmızı	19,00	6,99	3,85	34,00	DY	Var
		48	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	9,00	4,99	2,01	21,00	DY	Yok
		49	Kokusuz	58C	Orta morumsu kırmızı	26,00	5,37	1,91	32,00	DY	Yok
		50	Orta kokulu	N57A	Orta morumsu kırmızı	51,00	4,37	1,47	39,00	DY	Var
		51	Orta kokulu	68B	Orta morumsu kırmızı	74,00	5,85	2,34	31,00	DY	Yok

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Magnum	Harmonie	2	Kokusuz	58B	Orta morumsu kırmızı	8,00	3,45	1,82	16,00	Y	Var
		3	Kokusuz	46C	Orta kırmızı	40,00	5,76	1,89	29,00	DY	Var
		4	Kokusuz	52A	Kırmızımsı pembe	16,00	6,44	2,61	22,00	DY	Var
		5	Kokusuz	46C	Orta kırmızı	30,00	5,65	2,18	32,00	DY	Var
		6	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	9,00	6,81	1,61	21,00	Y	Var
		7	Kokusuz	41C	Turuncumsu kırmızı	28,00	6,76	2,78	28,00	YUV	Var
		8	Kokusuz	N45C	Koyu kırmızı	7,00	4,43	2,11	25,00	DY	Var
		9	Az kokulu	69C	Açık morumsu pembe	18,00	5,71	2,04	21,00	DY	Var
		10	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	18,00	4,99	2,45	37,00	DY	Var
		11	Kokusuz	52B	Kırmızımsı pembe	18,00	5,74	2,40	22,00	DY	Var
		12	Az kokulu	55A	Orta morumsu kırmızı	20,00	6,68	2,80	21,04	DY	Var
		13	Kokusuz	54D	Açık morumsu pembe	9,00	5,12	1,58	36,00	DY	Var
		14	Kokusuz	53C	Kırmızımsı pembe	15,00	6,34	3,33	26,00	DY	Var
		15	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	23,00	5,14	2,07	20,00	DY	Yok
		16	Kokusuz	61D	Orta morumsu pembe	32,00	3,74	2,01	22,00	DY	Var
		18	Kokusuz	N45A	Koyu kırmızı	11,00	4,88	2,22	29,00	DY	Var
		19	Kokusuz	N155B	Beyaz	11,00	6,16	2,01	25,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Magnum	Harmonie	20	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	18,00	5,20	3,18	25,00	DY	Var
		21	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	15,00	5,41	2,12	34,00	DY	Var
		22	Az Kokulu	159C	Açık sarımsı turuncu	16,00	4,72	1,60	15,00	DY	Var
		24	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	17,00	5,89	2,08	29,00	Y	Var
		25	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	24,00	5,47	1,06	27,00	DY	Var
		26	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	5,00	3,67	2,62	19,00	DY	Var
		27	Kokusuz	69D	Açık morumsu pembe	33,00	5,45	1,35	27,00	DY	Var
		28	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	22,00	4,91	2,60	26,00	DY	Var
		29	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	6,00	3,42	1,24	16,00	DY	Yok
		30	Kokusuz	N45A	Koyu kırmızı	12,00	5,09	1,22	26,00	DY	Var
		31	Kokusuz	61D	Orta morumsu pembe	32,00	5,16	1,65	15,50	DY	Yok
		32	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	22,00	4,88	1,46	26,00	DY	Var
		33	Kokusuz	N66B	Orta morumsu kırmızı	10,00	5,59	1,81	33,00	Y	Var
		34	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	20,00	4,43	1,82	22,50	Y	Var
		35	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	24,00	4,42	1,77	22,00	DY	Var
		36	Kokusuz	40A	Açık kırmızı	9,00	6,54	1,26	36,00	Y	Yok
		37	Orta kokulu	50B	Kırmızımsı pembe	20,00	5,73	1,18	18,00	DY	Yok

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Magnum	Harmonie	38	Az kokulu	39A	Kırmızımsı pembe	40,00	6,23	2,19	30,00	DY	Var
		39	Orta kokulu	65C	Açık morumsu pembe	32,00	10,03	4,42	23,00	YUV	Yok
		40	Kokusuz	52C	Pembe	23,00	5,36	2,51	29,00	YUV	Var
		41	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	7,00	3,51	1,24	16,00	DY	Yok
Magnum	Lady Rose	1	Kokusuz	53A	Koyu morumsu kırmızı	5,00	4,26	2,28	17,00	DY	Var
		2	Kokusuz	53B	Koyu kırmızı	22,00	6,62	1,69	25,00	DY	Var
		3	Kokusuz	43B	Açık kırmızı	15,00	5,90	2,50	26,00	DY	Var
Magnum	Speelwark	1	Kokusuz	52C	Pembe	21,00	7,57	1,78	30,00	Y	Var
		2	Kokusuz	50A	Orta kırmızı	7,00	5,32	2,20	20,00	Y	Var
		3	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	20,00	4,72	1,83	23,00	DY	Var
		4	Kokusuz	46A	Koyu morumsu kırmızı	22,00	4,92	1,53	24,00	DY	Var
		5	Kokusuz	N45A	Koyu kırmızı	27,00	4,84	2,33	23,00	DY	Var
		6	Az kokulu	65B	Açık morumsu pembe	18,00	3,99	1,61	25,50	DY	Var
		7	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	16,00	4,82	1,63	20,00	DY	Var
		8	Kokusuz	58B	Orta morumsu kırmızı	16,00	5,03	1,70	17,00	DY	Var
		9	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	6,00	3,98	1,29	16,50	DY	Yok
		11	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	26,00	5,63	2,32	41,00	DY	Var
		12	Kokusuz	155B	Beyaz	5,00	4,84	1,02	16,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Magnum	Speelwark	13	Kokusuz	34B	Turuncumsu kırmızı	18,00	2,86	1,43	20,00	DY	Var
		14	Kokusuz	48C	Pembe	13,00	4,38	1,35	43,00	DY	Var
		15	Orta kokulu	33C	Orta turuncu	26,00	4,68	1,93	16,50	DY	Yok
		16	Kokusuz	50D	Açık kırmızımsı pembe	43,00	5,66	2,04	43,00	DY	Var
		17	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	21,00	6,72	2,07	31,00	DY	Var
		18	Orta kokulu	N66A	Orta morumsu kırmızı	24,00	7,98	2,32	30,00	DY	Var
		19	Kokusuz	53D	Kırmızımsı pembe	18,00	4,56	1,78	15,00	DY	Yok
		20	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	26,00	4,78	1,82	15,60	DY	Yok
		21	Kokusuz	32C	Orta turuncu	34,00	4,77	2,05	15,45	DY	Yok
		22	Kokusuz	53A	Koyu morumsu kırmızı	6,00	2,65	1,62	25,00	DY	Yok
		23	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	31,00	4,46	2,05	17,00	DY	Yok
		24	Kokusuz	30B	Turuncumsu kırmızı	20,00	4,47	2,42	36,00	DY	Yok
		25	Kokusuz	53C	Kırmızımsı pembe	31,00	4,41	1,85	32,00	DY	Var
		26	Kokusuz	53A	Koyu morumsu kırmızı	21,00	2,71	1,50	23,00	DY	Yok
		27	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	15,00	6,20	2,24	30,55	DY	Yok

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Magnum	43x22-4-17	1	Kokusuz	67B	Koyu morumsu pembe	44,00	5,08	1,71	18,00	DY	Var
		2	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	9,00	2,74	1,53	17,00	DY	Yok
		3	Kokusuz	60A	Koyu morumsu kırmızı	21,00	4,96	1,98	23,00	DY	Var
		4	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	41,00	5,56	2,55	41,00	DY	Yok
Magnum	37x96-5-16	1	Kokusuz	62B	Orta morumsu pembe	20,00	4,15	2,05	20,00	DY	Var
		2	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	32,00	5,35	1,85	25,00	DY	Var
		3	Kokusuz	N66B	Orta morumsu kırmızı	32,00	8,73	3,71	28,00	DY	Var
		4	Az kokulu	67B	Koyu morumsu pembe	47,00	4,91	2,35	22,00	Y	Var
		5	Kokusuz	68D	Açık morumsu pembe	10,00	5,68	1,14	13,50	DY	Yok
		6	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	24,00	6,04	2,58	26,00	Y	Var
		7	Kokusuz	53C	Kırmızımsı pembe	15,00	3,42	1,30	23,00	DY	Var
		8	Az kokulu	58D	Orta morumsu pembe	31,00	6,78	3,50	38,00	DY	Var
		9	Orta kokulu	62A	Orta morumsu pembe	19,00	4,21	1,83	16,40	DY	Yok
		10	Kokusuz	53A	Koyu morumsu kırmızı	8,00	2,44	3,35	18,70	DY	Var
		11	Kokusuz	N57C	Orta morumsu kırmızı	23,00	4,05	2,43	15,50	DY	Yok
		12	Kokusuz	N57D	Orta morumsu pembe	35,00	4,12	2,80	22,00	DY	Var
		13	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	29,00	3,17	1,42	8,00	DY	Var
		14	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	25,00	3,56	1,71	14,50	DY	Yok

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Magnum	37x96-5-16	15	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	32,00	7,05	3,69	45,00	DY	Var
		16	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	17,00	4,66	1,39	16,00	DY	Var
		17	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	22,00	4,45	1,42	14,60	DY	Yok
		18	Kokusuz	63C	Orta morumsu pembe	80,00	5,64	1,93	15,50	DY	Yok
		19	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	25,00	5,74	2,37	27,00	Y	Var
		20	Kokusuz	58B	Orta morumsu kırmızı	19,00	4,67	1,38	20,00	DY	Var
		21	Orta kokulu	63B	Koyu morumsu pembe	78,00	4,73	1,74	16,00	DY	Yok
		22	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	56,00	6,13	1,81	27,00	DY	Var
		23	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	43,00	6,21	2,37	17,00	DY	Var
		24	Orta kokulu	N57C	Orta morumsu kırmızı	27,00	5,62	2,17	24,00	DY	Var
		25	Kokusuz	62B	Orta morumsu pembe	36,00	4,16	1,81	17,50	DY	Yok
		26	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	34,00	2,59	1,99	34,00	DY	Var
		27	Kokusuz	62D	Açık morumsu pembe	15,00	4,23	1,36	31,00	DY	Var
		28	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	84,00	5,16	2,51	22,00	DY	Var
		29	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	16,00	5,07	1,47	32,50	Y	Var
		30	Kokusuz	58D	Orta morumsu pembe	23,00	5,00	1,37	17,00	DY	Yok
		31	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	49,00	4,75	2,11	16,50	YUV	Yok
		33	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	30,00	5,16	2,77	28,00	DY	Yok

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	*R. centifolia*	1	Kokusuz	NN155A	Beyaz	22,00	4,22	1,23	14,00	Y	Yok
		3	Yoğun kokulu	65B	Açık morumsu pembe	61,00	4,93	1,76	27,00	DY	Var
		4	Kokusuz	NN155A	Beyaz	23,00	5,98	1,45	21,00	DY	Var
		5	Yoğun kokulu	62B	Orta morumsu pembe	85,00	4,64	1,60	32,00	YUV	Var
		6	Yoğun kokulu	62B	Orta morumsu pembe	85,00	6,42	2,09	32,00	DY	Var
		7	Kokusuz	65B	Açık morumsu pembe	68,00	4,39	1,55	27,00	DY	Var
		8	Orta kokulu	62B	Orta morumsu pembe	75,00	8,11	3,36	40,00	DY	Var
		9	Kokusuz	65C	Açık morumsu pembe	56,00	4,48	1,58	16,40	DY	Yok
		10	Kokusuz	63C	Orta morumsu pembe	20,00	5,51	2,00	26,00	DY	Var
		11	Kokusuz	58C	Orta morumsu kırmızı	89,00	4,20	2,03	31,00	DY	Var
		12	Kokusuz	69C	Açık morumsu pembe	20,00	6,98	2,28	28,00	DY	Var
		13	Kokusuz	65C	Açık morumsu pembe	33,00	5,20	2,32	36,00	DY	Var
		14	Orta kokulu	65C	Açık morumsu pembe	94,00	4,97	1,85	15,00	DY	Var
		15	Kokusuz	62C	Açık morumsu pembe	42,00	4,70	1,23	27,00	DY	Var
		16	Kokusuz	NN155D	Beyaz	9,00	3,97	1,12	11,00	DY	Var
		17	Kokusuz	N57D	Orta morumsu pembe	28,00	6,88	1,84	46,00	DY	Var
		18	Kokusuz	65B	Açık morumsu pembe	19,00	6,14	1,09	20,00	DY	Var
		19	Kokusuz	NN155C	Beyaz	48,00	4,89	1,86	17,50	YUV	Yok

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	*R. centifolia*	20	Az kokulu	69A	Açık morumsu pembe	93,00	4,93	3,26	17,80	DY	Yok
		22	Orta kokulu	65C	Açık morumsu pembe	88,00	5,37	5,34	28,00	DY	Var
		23	Kokusuz	N155B	Beyaz	93,00	5,22	1,93	21,00	DY	Var
		24	Kokusuz	73B	Orta morumsu pembe	47,00	5,91	2,85	34,00	DY	Var
		26	Kokusuz	61D	Orta morumsu pembe	64,00	6,82	1,91	18,00	DY	Var
		28	Orta kokulu	NN155D	Beyaz	91,00	7,25	1,94	36,00	Y	Var
		30	Kokusuz	69A	Açık morumsu pembe	95,00	5,31	3,46	31,50	DY	Var
		32	Orta kokulu	69B	Açık morumsu pembe	36,00	6,26	2,72	17,30	DY	Yok
		33	Orta kokulu	65D	Açık morumsu pembe	63,00	4,94	3,76	17,00	YUV	Var
		34	Az kokulu	69A	Açık morumsu pembe	74,00	7,56	4,07	37,00	Y	Var
		35	Orta kokulu	65C	Açık morumsu pembe	54,00	7,82	3,45	35,00	DY	Var
		36	Az kokulu	67C	Koyu morumsu pembe	33,00	5,63	2,13	22,00	DY	Var
		37	Kokusuz	NN155C	Beyaz	68,00	4,38	2,10	14,00	DY	Var
		38	Kokusuz	62B	Orta morumsu pembe	52,00	6,45	3,19	29,00	DY	Var
		39	Kokusuz	69A	Açık morumsu pembe	75,00	4,79	2,00	32,00	DY	Var
		41	Kokusuz	69A	Açık morumsu pembe	30,00	5,21	1,84	16,75	DY	Yok
		48	Kokusuz	65B	Açık morumsu pembe	58,00	3,57	2,20	24,00	YUV	Yok
		49	Kokusuz	N66D	Orta morumsu pembe	16,00	5,67	1,58	22,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Harmonie	1	Kokusuz	NN155D	Beyaz	14,00	6,43	2,01	15,60	DY	Yok
		2	Kokusuz	68D	Açık morumsu pembe	14,00	6,76	2,24	16,00	DY	Var
		3	Kokusuz	62D	Açık morumsu pembe	21,00	5,43	1,72	27,00	DY	Var
		4	Kokusuz	29C	Açık turuncumsu pembe	15,00	4,85	2,01	25,00	DY	Var
		5	Kokusuz	155C	Beyaz	24,00	6,61	1,88	26,00	DY	Var
		6	Kokusuz	29C	Açık turuncumsu pembe	24,00	5,92	2,77	30,00	DY	Var
		7	Kokusuz	N155D	Beyaz	17,00	5,08	2,11	37,00	DY	Var
		8	Kokusuz	18C	Açık sarımsı turuncu	18,00	3,84	1,63	16,00	DY	Yok
		9	Kokusuz	155D	Beyaz	13,00	4,61	1,70	20,00	DY	Var
		10	Kokusuz	N155D	Beyaz	31,00	7,22	1,95	35,00	DY	Var
		11	Kokusuz	55A	Orta morumsu kırmızı	17,00	5,18	2,18	18,00	DY	Var
		12	Kokusuz	52D	PEmbe	29,00	5,50	1,56	24,00	DY	Var
		13	Kokusuz	NN155A	Beyaz	26,00	6,59	2,37	31,00	DY	Var
		14	Kokusuz	157D	Beyaz	26,00	5,50	1,25	33,00	Y	Var
		15	Orta kokulu	68C	Orta morumsu pembe	42,00	7,94	3,38	43,00	Y	Var
		16	Kokusuz	56C	Açık morumsu pembe	33,00	7,07	2,41	27,00	DY	Var
		17	Kokusuz	65C	Açık morumsu pembe	32,00	7,44	2,27	22,00	DY	Var
		18	Kokusuz	52D	Pembe	15,00	4,25	1,44	38,00	Y	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Harmonie	19	Kokusuz	69A	Açık mavi pembe	34,00	3,93	2,31	23,00	DY	Var
		20	Orta kokulu	NN155D	Beyaz	43,00	6,84	1,81	27,00	DY	Var
		21	Kokusuz	NN155D	Beyaz	26,00	4,05	1,82	16,00	DY	Var
		22	Orta kokulu	NN155A	Beyaz	50,00	6,43	2,01	23,00	Y	Var
		23	Orta kokulu	56B	Açık morumsu pembe	31,00	5,93	1,92	24,00	DY	Var
		24	Kokusuz	NN155A	Beyaz	30,00	6,79	3,58	33,00	DY	Var
		25	Kokusuz	NN155A	Beyaz	17,00	4,96	1,62	16,25	DY	Yok
		26	Kokusuz	NN155C	Beyaz	26,00	4,66	1,46	16,00	DY	Var
		27	Kokusuz	NN155B	Beyaz	35,00	5,31	1,99	24,00	DY	Var
		28	Kokusuz	NN155D	Beyaz	34,00	4,83	1,72	16,00	DY	Var
		29	Kokusuz	18B	Açık sarımsı turuncu	27,00	3,93	2,41	15,30	DY	Var
		30	Orta kokulu	157D	Beyaz	32,00	6,07	2,25	22,00	DY	Var
		31	Kokusuz	55D	Açık morumsu pembe	25,00	5,56	2,24	31,00	DY	Var
		32	Kokusuz	55C	Açık morumsu pembe	25,00	4,31	1,01	17,00	DY	Var
		33	Kokusuz	NN155A	Beyaz	48,00	6,03	1,82	28,00	DY	Var
		34	Kokusuz	N155B	Beyaz	5,00	6,22	1,39	19,00	Y	Var
		35	Kokusuz	155D	Beyaz	5,00	3,66	1,63	16,40	DY	Yok
		36	Kokusuz	157D	Beyaz	19,00	3,16	1,03	27,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Harmonie	37	Kokusuz	68D	Açık morumsu pembe	27,00	5,73	2,77	19,00	DY	Var
		38	Kokusuz	155C	Beyaz	15,00	4,33	2,12	22,00	DY	Var
		39	Kokusuz	49A	Pembe	34,00	4,83	1,97	16,20	DY	Var
		41	Yoğun kokulu	49A	Pembe	44,00	5,35	1,56	30,50	DY	Var
		42	Az kokulu	NN155B	Beyaz	25,00	7,47	2,63	42,60	DY	Var
		43	Az kokulu	NN155B	Beyaz	30,00	7,74	2,35	24,30	DY	Var
		44	Kokusuz	55D	Açık morumsu pembe	15,00	6,60	2,31	22,00	DY	Var
		45	Kokusuz	68D	Açık morumsu pembe	11,00	6,25	2,62	23,50	YUV	Yok
		46	Kokusuz	68D	Açık morumsu pembe	23,00	7,92	2,43	26,00	DY	Var
		47	Kokusuz	NN155B	Beyaz	32,00	6,97	2,34	15,60	DY	Yok
		48	Kokusuz	54D	Açık morumsu pembe	17,00	3,99	1,45	17,65	DY	Var
		49	Kokusuz	NN155B	Beyaz	29,00	7,53	2,21	16,00	Y	Yok
		50	Az kokulu	65C	Açık morumsu pembe	22,00	5,05	1,71	21,50	DY	Var
		51	Az kokulu	65C	Açık morumsu pembe	15,00	6,04	1,21	20,00	Y	Var
		52	Az kokulu	56C	Açık morumsu pembe	49,00	6,44	2,08	26,60	DY	Var
		53	Kokusuz	62B	Orta morumsu pembe	12,00	3,48	1,70	14,50	DY	Var
		54	Kokusuz	NN155B	Beyaz	15,00	7,29	2,23	14,00	Y	Yok
		56	Kokusuz	58D	Orta morumsu pembe	19,00	3,98	2,00	28,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Harmonie	57	Kokusuz	155B	Sarımsı beyaz	17,00	5,56	1,13	37,00	DY	Var
		58	Kokusuz	62A	Orta morumsu pembe	13,00	4,45	1,41	24,00	DY	Var
		59	Kokusuz	NN155B	Beyaz	18,00	3,02	1,30	13,00	DY	Yok
		60	Kokusuz	69B	Açık morumsu pembe	54,00	4,44	1,86	29,00	DY	Yok
		61	Kokusuz	NN155A	Beyaz	29,00	6,41	2,41	23,00	DY	Var
		62	Kokusuz	NN155B	Beyaz	15,00	5,72	1,63	22,00	DY	Var
		63	Kokusuz	62B	Orta morumsu pembe	46,00	5,78	2,54	27,00	DY	Var
		64	Kokusuz	NN155B	Beyaz	15,00	7,16	1,73	14,00	Y	Yok
		65	Kokusuz	58D	Orta morumsu pembe	38,00	5,85	1,27	24,00	DY	Var
		66	Yoğun kokulu	52C	Pembe	26,00	7,48	2,80	35,00	DY	Var
		67	Kokusuz	NN155B	Beyaz	20,00	5,17	2,12	19,00	DY	Var
		68	Az kokulu	27B	Açık turuncumsu pembe	35,00	3,91	1,26	25,00	DY	Var
		69	Az kokulu	65D	Açık morumsu pembe	28,00	5,12	1,34	23,50	DY	Var
		70	Kokusuz	4D	Açık sarı	45,00	5,14	2,31	28,00	DY	Var
		71	Kokusuz	NN155A	Beyaz	40,00	6,17	2,20	23,00	DY	Var
		72	Az kokulu	155B	Beyaz	48,00	5,75	2,54	23,50	DY	Var
		73	Kokusuz	157D	Beyaz	15,00	5,38	2,31	16,80	DY	Var
		74	Kokusuz	NN155A	Beyaz	32,00	4,34	2,26	25,60	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Harmonie	75	Kokusuz	NN155B	Beyaz	10,00	6,52	1,44	14,50	DY	Yok
		76	Kokusuz	54D	Açık morumsu pembe	10,00	6,83	1,47	15,00	DY	Yok
		77	Kokusuz	49D	Açık kırmızımsı pembe	16,00	2,63	1,46	16,50	DY	Var
		78	Kokusuz	NN155B	Beyaz	19,00	6,74	1,68	15,50	DY	Yok
		79	Kokusuz	159B	Açık sarımsı turuncu	37,00	5,56	2,00	22,00	DY	Var
		80	Kokusuz	49B	Açık kırmızımsı pembe	12,00	6,24	1,23	18,00	DY	Var
		81	Kokusuz	NN155B	Beyaz	12,00	5,98	1,12	15,25	DY	Yok
		82	Kokusuz	49C	Açık kırmızımsı pembe	25,00	6,51	2,65	15,00	DY	Yok
		83	Kokusuz	155C	Beyaz	18,00	6,52	1,21	26,00	DY	Var
		84	Kokusuz	155B	Beyaz	24,00	6,04	2,14	34,00	DY	Var
		85	Kokusuz	49A	Pembe	32,00	5,36	2,01	25,00	Y	Var
		86	Az kokulu	62D	Açık morumsu pembe	28,00	6,40	2,41	41,50	DY	Var
		87	Kokusuz	NN155B	Beyaz	18,00	6,23	2,22	22,00	DY	Var
		88	Orta kokulu	48D	Pembe	24,00	3,93	1,47	18,00	DY	Var
		89	Kokusuz	155C	Beyaz	18,00	5,69	1,18	31,00	DY	Var
		90	Kokusuz	NN155B	Beyaz	56,00	4,24	2,03	28,00	DY	Var
		91	Kokusuz	NN155B	Beyaz	17,00	4,03	1,42	16,00	DY	Yok
		92	Kokusuz	159B	Açık sarımsı turuncu	48,00	4,48	2,02	20,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Harmonie	93	Kokusuz	155C	Beyaz	17,00	4,08	1,42	16,70	DY	Yok
		94	Kokusuz	55D	Açık morumsu pembe	28,00	5,42	2,33	39,00	DY	Var
		95	Kokusuz	155C	Beyaz	21,00	5,67	1,76	17,50	DY	Yok
		96	Kokusuz	62D	Açık morumsu pembe	13,00	5,71	1,56	15,00	DY	Var
		97	Orta kokulu	68B	Orta morumsu pembe	59,00	7,62	2,78	34,00	DY	Var
		98	Kokusuz	56B	Açık morumsu pembe	29,00	3,75	2,13	16,50	DY	Yok
		99	Kokusuz	52D	Pembe	45,00	6,72	2,50	26,00	DY	Yok
		100	Kokusuz	NN155A	Beyaz	36,00	4,30	2,35	36,00	DY	Var
		101	Kokusuz	155D	Beyaz	20,00	5,93	2,60	32,00	DY	Var
		102	Az kokulu	NN155D	Beyaz	18,00	6,01	1,66	17,00	DY	Var
		103	Kokusuz	68D	Açık morumsu pembe	21,00	4,35	2,61	22,00	YUV	Yok
		104	Kokusuz	65D	Açık morumsu pembe	54,00	6,29	2,37	34,00	DY	Var
		105	Kokusuz	155B	Beyaz	18,00	6,12	2,21	16,00	DY	Yok
		107	Orta kokulu	68C	Orta morumsu pembe	31,00	6,34	3,23	40,00	DY	Var
		108	Kokusuz	NN155B	Beyaz	17,00	5,78	2,35	20,00	DY	Var
		109	Kokusuz	159C ilâ 155D	Açık sarımsı turuncu	46,00	4,17	2,15	28,00	DY	Var
		110	Kokusuz	NN155C	Beyaz	14,00	4,18	1,60	22,00	DY	Yok
		111	Kokusuz	155D	Beyaz	18,00	5,31	1,33	18,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Harmonie	112	Orta kokulu	3D	Açık sarı	42,00	5,08	1,95	27,00	DY	Var
		113	Orta kokulu	155C	Yeşilimsi Beyaz	33,00	7,21	2,09	30,00	DY	Var
		114	Az kokulu	NN155A	Beyaz	28,00	6,70	2,24	31,00	DY	Yok
		115	Kokusuz	NN155C	Beyaz	32,00	4,41	2,06	20,00	DY	Var
Tineke	Lady Rose	1	Orta kokulu	62D	Açık morumsu pembe	33,00	6,23	2,59	19,00	DY	Var
		2	Kokusuz	39D ilâ 155D	Açık kırmızımsı pembe	40,00	5,72	2,27	17,50	DY	Var
		3	Kokusuz	49C	Açık kırmızımsı pembe	48,00	5,47	1,44	16,00	DY	Var
		4	Kokusuz	NN155B	Beyaz	57,00	5,27	2,15	23,00	YUV	Var
		5	Kokusuz	48D	Pembe	10,00	6,62	1,45	26,00	DY	Var
		6	Az kokulu	69B	Açık morumsu pembe	37,00	6,40	2,12	26,00	Y	Var
		7	Kokusuz	NN155B	Beyaz	18,00	6,85	1,67	23,00	DY	Var
		8	Kokusuz	38C	Açık kırmızımsı pembe	123,00	6,56	3,04	21,00	DY	Var
		9	Kokusuz	49B	Açık kırmızımsı pembe	25,00	4,80	2,21	31,00	DY	Var
		10	Kokusuz	39C	Açık kırmızımsı pembe	15,00	3,72	1,43	16,00	DY	Var
		11	Orta kokulu	NN155D	Beyaz	64,00	6,32	2,88	19,00	DY	Var
		12	Kokusuz	37D	Açık kırmızımsı pembe	41,00	5,03	1,19	27,00	DY	Var
		13	Kokusuz	49C	Açık kırmızımsı pembe	12,00	4,82	1,18	16,40	Y	Yok
		15	Kokusuz	62C	Açık morumsu pembe	24,00	4,42	1,22	22,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Lady Rose	16	Kokusuz	39D	Açık kırmızımsı pembe	16,00	4,87	1,22	17,00	Y	Var
		17	Kokusuz	49B	Açık kırmızımsı pembe	23,00	7,85	3,78	22,60	DY	Var
		18	Kokusuz	48D	Pembe	58,00	5,48	1,87	28,00	DY	Var
		19	Kokusuz	49A	Pembe	16,00	5,26	2,77	31,00	DY	Var
Tineke	Speelwark	1	Orta kokulu	155A ilâ 2C	Beyaz- Açık sarımsı yeşil	57,00	4,91	2,47	33,00	DY	Var
		4	Orta kokulu	NN155D	Beyaz	40,00	5,64	2,70	32,00	DY	Var
		5	Kokusuz	69A	Açık morumsu pembe	19,00	5,52	1,84	15,35	DY	Yok
		6	Kokusuz	NN155A	Beyaz	19,00	5,47	1,82	16,00	DY	Yok
		7	Kokusuz	4D	Açık sarı	41,00	3,74	1,69	16,00	DY	Var
		8	Kokusuz	4D	Açık sarı	54,00	5,69	2,43	25,00	YUV	Var
		9	Kokusuz	4D	Açık sarı	51,00	8,69	3,50	47,00	DY	Var
		10	Kokusuz	NN155B	Beyaz	15,00	2,36	1,07	20,00	DY	Var
		11	Kokusuz	155A	Beyaz	13,00	5,82	2,02	23,00	DY	Var
		12	Kokusuz	48C	Pembe	14,00	3,55	1,19	17,00	DY	Var
		13	Kokusuz	NN155B	Beyaz	45,00	4,63	1,58	14,50	DY	Yok
		14	Kokusuz	NN155B	Beyaz	63,00	5,32	1,95	34,00	Y	Var
		15	Kokusuz	NN155C	Beyaz	47,00	4,25	1,60	11,00	YUV	Var
		16	Kokusuz	5B	Orta sarı	18,00	3,61	1,21	12,50	DY	Yok

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Speelwark	17	Kokusuz	155C	Beyaz	17,00	2,76	1,74	16,40	DY	Var
		18	Kokusuz	NN155C	Beyaz	12,00	5,07	2,28	16,00	DY	Var
		19	Kokusuz	68D ilâ 155A	Açık morumsu pembe	43,00	5,41	1,71	18,50	Y	Var
		20	Kokusuz	NN155A	Beyaz	64,00	5,36	1,83	16,00	YUV	Yok
		21	Kokusuz	62A	Orta morumsu pembe	16,00	5,32	2,46	17,00	DY	Var
		22	Kokusuz	73C ilâ 155D	Orta morumsu pembe	32,00	8,31	3,96	35,00	DY	Var
		23	Kokusuz	NN155B	Beyaz	16,00	3,26	1,55	15,70	YUV	Yok
		24	Az kokulu	49B ilâ 155A	Açık kırmızımsı pembe	45,00	4,69	1,84	17,00	Y	Yok
		25	Kokusuz	NN155A	Beyaz	28,00	4,96	1,73	16,60	YUV	Yok
		26	Kokusuz	NN155A	Beyaz	29,00	5,04	1,78	16,00	DY	Yok
		27	Kokusuz	2D	Açık sarı	28,00	3,15	1,26	19,00	DY	Var
		28	Orta kokulu	NN155C	Beyaz	60,00	4,90	2,42	16,00	DY	Var
		29	Az kokulu	NN155A	Beyaz	27,00	4,43	1,67	16,50	DY	Yok
		30	Kokusuz	62B	Orta morumsu pembe	15,00	5,22	2,46	42,00	DY	Var
		31	Az kokulu	69D	Açık morumsu pembe	16,00	5,86	2,60	19,00	Y	Var
		32	Kokusuz	NN155B	Beyaz	55,00	4,79	2,02	18,00	DY	Var
		35	Kokusuz	NN155D	Beyaz	77,00	4,57	2,03	19,50	DY	Var
		36	Kokusuz	4D	Açık sarı	28,00	6,50	3,14	29,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Speelwark	37	Kokusuz	NN155D	Beyaz	43,00	4,86	1,86	15,55	DY	Yok
		39	Kokusuz	155A	Beyaz	70,00	5,21	2,21	36,00	YUV	Var
		40	Kokusuz	NN155B	Beyaz	81,00	5,24	2,45	16,40	DY	Yok
		41	Kokusuz	27B ilâ 155B	Açık turuncumsu pembe	34,00	6,01	2,14	26,00	DY	Var
		42	Kokusuz	155A	Beyaz	63,00	4,56	2,04	16,00	YUV	Yok
		43	Kokusuz	69A	Açık morumsu pembe	20,00	5,01	3,10	24,50	DY	Var
		44	Kokusuz	155B	Beyaz	14,00	4,81	2,45	16,55	DY	Yok
		45	Kokusuz	4D	Açık sarı	85,00	4,92	2,28	17,40	DY	Yok
		46	Kokusuz	157D	Beyaz	78,00	4,54	2,51	32,00	DY	Var
		47	Kokusuz	62D	Açık morumsu pembe	20,00	3,21	1,45	16,30	DY	Yok
		48	Orta kokulu	4D	Açık sarı	15,00	3,16	1,24	15,50	DY	Yok
		50	Kokusuz	NN155D	Beyaz	11,00	3,42	1,23	15,00	DY	Yok
		51	Kokusuz	155C	Beyaz	32,00	4,25	2,28	16,00	DY	Yok
		52	Kokusuz	8C	Açık sarı	28,00	6,74	2,44	22,00	DY	Var
		54	Kokusuz	NN155A	Beyaz	30,00	2,92	1,57	15,60	DY	Yok
		55	Kokusuz	NN155A	Beyaz	21,00	4,78	1,47	33,00	DY	Var
		57	Kokusuz	4D	Açık sarı	91,00	4,88	2,56	18,00	DY	Yok
		58	Kokusuz	NN155B	Beyaz	30,00	4,34	1,73	16,30	DY	Yok

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Speelwark	59	Kokusuz	NN155D	Beyaz	40,00	4,17	1,72	16,00	YUV	Yok
		60	Kokusuz	62D ilâ 155A	Açık morumsu pembe	32,00	5,82	1,69	17,20	Y	Yok
		61	Kokusuz	4D	Açık sarı	74,00	4,08	1,87	15,60	YUV	Yok
		62	Kokusuz	155B	Beyaz	27,00	3,89	1,84	17,00	DY	Yok
		63	Kokusuz	48D ilâ 155C	Pembe- Beyaz	28,00	5,20	2,42	21,00	DY	Var
		64	Kokusuz	55D	Açık morumsu pembe	29,00	4,67	1,76	16,30	DY	Yok
		65	Kokusuz	6A	Orta sarı	16,00	6,23	1,67	16,50	Y	Yok
		67	Kokusuz	38C	Açık kırmızımsı pembe	48,00	4,21	1,82	16,00	YUV	Yok
		68	Kokusuz	5B	Orta sarı	65,00	6,89	2,73	17,50	YUV	Yok
		69	Kokusuz	8D	Açık sarı	13,00	6,57	1,84	24,00	Y	Var
		70	Kokusuz	NN155A	Beyaz	21,00	4,57	1,78	15,60	YUV	Yok
		72	Orta kokulu	69A ilâ 155C	Açık morumsu pembe	61,00	6,25	2,73	24,00	DY	Var
		73	Kokusuz	NN155B	Beyaz	17,00	4,81	2,48	15,00	DY	Var
		74	Kokusuz	3D	Açık sarı	28,00	4,34	2,73	25,50	DY	Yok
		75	Az kokulu	65B	Açık morumsu pembe	13,00	5,83	1,91	16,50	DY	Yok
		76	Kokusuz	52C	Pembe	16,00	8,38	2,57	29,00	DY	Yok
		77	Orta kokulu	NN155D	Beyaz	92,00	4,69	2,28	25,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	Speelwark	78	Kokusuz	49A	Pembe	21,00	5,03	2,26	15,00	DY	Var
		79	Orta kokulu	155B	Beyaz	46,00	4,58	2,06	16,00	YUV	Yok
		80	Az kokulu	62C ilâ155A	Açık morumsu pembe	25,00	5,82	2,61	20,00	Y	Var
		81	Orta kokulu	155A	Beyaz	63,00	5,46	2,45	22,00	Y	Yok
		82	Kokusuz	55A	Orta morumsu kırmızı	20,00	8,67	3,30	35,00	Y	Yok
Tineke	43x22-4-17	2	Orta kokulu	65B	Açık morumsu pembe	98,00	6,02	2,53	28,00	DY	Var
		3	Orta kokulu	65A	Orta morumsu pembe	73,00	6,87	2,73	20,00	DY	Var
		4	Kokusuz	N57D	Orta morumsu pembe	35,00	5,76	2,26	16,50	DY	Yok
		5	Kokusuz	58B	Orta morumsu kırmızı	88,00	5,92	2,69	55,00	DY	Var
		6	Orta kokulu	68C	Orta morumsu pembe	45,00	4,83	2,13	17,00	DY	Yok
		7	Orta kokulu	58D	Orta morumsu pembe	53,00	3,99	2,40	22,00	DY	Var
		9	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	14,00	5,56	2,39	26,00	DY	Yok
		10	Orta kokulu	65B	Açık morumsu pembe	82,00	5,54	2,40	50,00	DY	Yok
Tineke	37x96-5-16	1	Kokusuz	33D ilâ155B	Orta turuncumsupembe	56,00	4,02	1,82	20,00	YUV	Var
		2	Kokusuz	64C	Koyu morumsu pembe	41,00	4,81	1,81	16,65	DY	Yok
		3	Kokusuz	73B	Orta morumsu pembe	41,00	4,51	2,32	18,00	DY	Var
		4	Kokusuz	NN155B	Beyaz	43,00	6,26	1,90	18,00	YUV	Var
		5	Kokusuz	62C	Açık morumsu pembe	56,00	5,23	1,96	22,00	YUV	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	37x96-5-16	6	Kokusuz	62A	Orta morumsu pembe	27,00	5,24	1,63	16,40	DY	Yok
		7	Kokusuz	69B	Açık morumsu pembe	53,00	4,54	1,74	24,00	Y	Var
		8	Kokusuz	NN155D	Beyaz	51,00	4,83	2,55	27,00	DY	Var
		9	Kokusuz	4D	Açık sarı	30,00	2,94	1,81	27,00	DY	Var
		10	Orta kokulu	65D	Açık morumsu pembe	48,00	5,32	1,66	23,00	YUV	Var
		11	Kokusuz	65A	Orta morumsu pembe	61,00	5,54	3,00	26,00	DY	Var
		12	Orta kokulu	55D	Açık morumsu pembe	25,00	6,32	2,40	20,00	DY	Var
		13	Kokusuz	155A	Beyaz	25,00	5,04	2,90	17,00	Y	Var
		14	Kokusuz	69C	Açık morumsu pembe	28,00	4,32	1,65	31,00	DY	Var
		15	Kokusuz	63D	Açık morumsu pembe	33,00	6,07	2,37	17,00	DY	Var
		16	Kokusuz	62C	Açık morumsu pembe	32,00	5,47	2,17	25,00	DY	Var
		17	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	49,00	6,64	2,15	16,55	DY	Yok
		18	Kokusuz	NN155A	Beyaz	33,00	4,36	1,78	16,00	DY	Yok
		19	Orta kokulu	NN155C	Beyaz	90,00	4,48	2,55	29,00	DY	Var
		20	Yoğun kokulu	73D	Açık morumsu pembe	36,00	6,30	2,56	24,00	DY	Var
		21	Az kokulu	65D	Açık morumsu pembe	97,00	7,91	3,37	45,00	DY	Var
		22	Kokusuz	49D	Açık kırmızımsı pembe	29,00	5,28	2,23	23,00	Y	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	37x96-5-16	23	Orta kokulu	69D	Açık morumsupembe	36,00	3,84	2,22	33,00	Y	Var
		24	Kokusuz	N155B	Beyaz	34,00	5,60	1,90	20,00	Y	Var
		25	Kokusuz	NN155A	Beyaz	16,00	4,35	1,73	17,00	Y	Var
		26	Kokusuz	NN155C	Beyaz	36,00	5,13	2,02	16,60	DY	Yok
		27	Kokusuz	55D	Açık morumsupembe	35,00	5,19	2,26	15,00	DY	Var
		28	Kokusuz	NN155B	Beyaz	26,00	6,36	2,20	24,00	DY	Var
		29	Kokusuz	68B	Orta morumsupembe	43,00	4,88	2,25	20,00	DY	Var
		30	Kokusuz	62D	Açık morumsupembe	29,00	5,44	1,51	24,00	DY	Var
		31	Kokusuz	65A	Orta morumsupembe	37,00	5,41	1,94	16,35	DY	Yok
		32	Kokusuz	155C	Sarımsı beyaz	76,00	5,25	2,21	24,00	DY	Var
		33	Az kokulu	N155D	Beyaz	61,00	5,18	2,14	17,00	DY	Yok
		34	Kokusuz	NN155B	Beyaz	8,00	3,19	1,17	26,00	Y	Var
		35	Az kokulu	73D	Açık morumsupembe	76,00	4,69	1,94	18,00	Y	Yok
		36	Orta kokulu	NN155D	Beyaz	61,00	5,58	2,08	32,00	DY	Var
		37	Az kokulu	N155D	Pembemsi beyaz	44,00	4,76	1,89	16,40	DY	Yok
		38	Kokusuz	62C	Açık morumsupembe	108,00	4,72	1,92	34,00	Y	Var
		39	Yoğun kokulu	63D	Açık morumsupembe	95,00	7,07	2,15	32,00	Y	Var
		40	Kokusuz	N155C	Beyaz	36,00	7,06	2,20	37,00	Y	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	37x96-5-16	41	Az kokulu	N155B	Pembemsi beyaz	60,00	6,67	2,16	26,00	DY	Var
		42	Orta kokulu	65A	Orta morumsu pembe	72,00	5,29	2,65	29,00	DY	Var
		43	Kokusuz	69C	Açık morumsupembe	37,00	5,80	2,57	20,00	DY	Var
		44	Kokusuz	62C	Açık morumsupembe	22,00	3,85	1,44	25,00	DY	Var
		45	Kokusuz	63C	Orta morumsu pembe	36,00	4,78	2,92	22,00	Y	Var
		46	Az kokulu	69D	Açık morumsupembe	74,00	6,20	2,88	25,00	Y	Var
		47	Orta kokulu	N155D	Beyaz	53,00	6,09	2,31	19,00	Y	Var
		50	Az kokulu	67D	Orta morumsu pembe	58,00	4,94	1,64	36,00	DY	Var
		51	Orta kokulu	68C	Orta morumsu pembe	21,00	8,00	2,12	26,00	DY	Var
		52	Kokusuz	65B	Açık morumsupembe	32,00	3,43	1,63	22,00	DY	Var
		53	Orta kokulu	155B	Sarımsı beyaz	36,00	5,43	1,88	19,00	DY	Var
		54	Kokusuz	69A	Açık morumsupembe	31,00	3,71	1,17	16,40	DY	Var
		55	Az kokulu	NN155D	Beyaz	46,00	4,24	1,47	13,00	DY	Var
		56	Kokusuz	N155B	Pembemsi beyaz	59,00	5,04	1,70	33,00	Y	Var
		57	Orta kokulu	NN155C	Beyaz	74,00	7,56	3,31	25,00	DY	Var
		58	Kokusuz	56B	Açık morumsupembe	57,00	5,45	2,48	36,00	DY	Var
		59	Kokusuz	N155D	Pembemsi beyaz	50,00	4,74	2,11	43,00	DY	Var
		61	Az kokulu	69A	Açık morumsupembe	44,00	6,01	2,03	26,00	Y	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	37x96-5-16	62	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	18,00	3,47	1,81	25,00	DY	Var
		63	Orta kokulu	62D	Açık morumsu pembe	25,00	5,89	2,07	22,00	DY	Var
		64	Orta kokulu	73C	Orta morumsu pembe	28,00	6,10	1,69	27,00	Y	Var
		66	Kokusuz	NN155A	Beyaz	37,00	5,78	1,80	18,00	DY	Var
		67	Orta kokulu	69A	Açık morumsu pembe	51,00	6,45	2,49	31,00	DY	Var
		68	Kokusuz	NN155B	Beyaz	38,00	7,13	2,79	38,00	Y	Var
		69	Kokusuz	155B	Sarımsı beyaz	46,00	4,25	1,23	23,00	YUV	Var
		70	Kokusuz	155A	Sarımsı beyaz	34,00	4,81	2,26	32,00	DY	Var
		71	Az kokulu	69A	Açık morumsu pembe	22,00	5,26	1,58	15,50	YUV	Yok
		72	Orta kokulu	155C	Yeşilimsi beyaz	10,00	5,85	2,02	25,00	DY	Var
		73	Orta kokulu	NN155B	Beyaz	13,00	6,21	1,46	16,00	Y	Yok
		74	Az kokulu	N155B	Pembemsi beyaz	33,00	6,37	3,19	25,00	YUV	Var
		75	Orta kokulu	56B	Açık morumsu pembe	54,00	4,97	3,17	28,00	DY	Var
		76	Orta kokulu	67D	Orta morumsu pembe	48,00	6,30	2,04	21,00	YUV	Var
		77	Orta kokulu	62D	Açık morumsu pembe	44,00	6,30	2,25	30,00	Y	Var
		78	Kokusuz	N155B	Pembemsi beyaz	35,00	6,98	3,11	42,00	DY	Var
		79	Kokusuz	NN155B	Beyaz	48,00	6,54	2,45	17,00	Y	Yok
		80	Kokusuz	36D	Açık kırmızımsı pembe	31,00	6,31	2,83	18,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	37x96-5-16	81	Kokusuz	N155D	Pembemsi beyaz	47,00	6,47	2,61	29,00	YUV	Var
		82	Kokusuz	N66C	Koyu morumsu pembe	7,00	5,34	1,40	21,00	DY	Yok
		83	Orta kokulu	NN155A	Beyaz	68,00	5,33	2,30	33,00	DY	Var
		84	Az kokulu	49B ilâ155A	Açık kırmızımsı pembe	22,00	4,66	2,04	22,00	DY	Var
		86	Kokusuz	65D	Açık morumsu pembe	58,00	5,37	2,24	24,00	DY	Var
		87	Kokusuz	N66C	Koyu morumsu pembe	28,00	6,61	2,32	28,00	Y	Var
		88	Kokusuz	68C	Orta morumsu pembe	54,00	5,75	2,91	33,00	YUV	Var
		89	Kokusuz	155A	Beyaz	15,00	3,30	1,45	20,00	DY	Var
		90	Kokusuz	62A	Orta morumsu pembe	31,00	6,45	2,04	22,00	Y	Var
		91	Orta kokulu	NN155A	Beyaz	45,00	5,83	2,13	16,50	DY	Yok
		92	Az kokulu	61D	Orta morumsu pembe	54,00	6,11	2,35	17,00	DY	Yok
		93	Kokusuz	69D	Açık morumsu pembe	83,00	6,12	1,56	21,00	DY	Var
		94	Kokusuz	69A	Açık morumsu pembe	18,00	5,31	1,48	15,50	Y	Var
		95	Kokusuz	65A	Orta morumsu pembe	12,00	4,79	2,15	30,00	Y	Var
		96	Orta kokulu	63C	Orta morumsu pembe	37,00	4,18	1,09	34,00	Y	Var
		97	Kokusuz	38Cilâ 155D	Açık kırmızımsı pembe	26,00	4,35	2,30	23,00	DY	Var
		98	Kokusuz	N155C	Beyaz	30,00	8,55	4,12	26,00	Y	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Tineke	37x96-5-16	99	Kokusuz	155B	Sarımsı beyaz	38,00	4,75	2,03	16,40	Y	Yok
		100	Kokusuz	N155B	Pembemsi beyaz	16,00	6,13	1,78	18,00	DY	Yok
		101	Kokusuz	158C	Açık sarımsı turuncu	18,00	4,06	2,16	17,30	DY	Yok
		102	Kokusuz	69D	Açık morumsu pembe	58,00	4,59	2,04	29,00	Y	Yok
		103	Kokusuz	65C	Açık morumsu pembe	18,00	5,11	1,48	16,00	DY	Yok
		104	Az kokulu	155A	Beyaz	45,00	5,00	2,79	27,50	DY	Yok
		105	Az kokulu	63C	Orta morumsu pembe	68,00	3,21	1,13	10,00	DY	Yok
		106	Kokusuz	69D	Açık morumsu pembe	92,00	4,10	2,48	26,00	DY	Var
		107	Orta kokulu	NN155A	Beyaz	52,00	4,49	2,02	26,00	DY	Yok
		108	Kokusuz	65D	Açık morumsu pembe	55,00	4,09	1,70	17,00	YUV	Yok
		109	Kokusuz	155C	Beyaz	53,00	5,06	1,73	19,00	DY	Yok
8x105-5-16	*R. centifolia*	1	Orta kokulu	N57A	Orta morumsu kırmızı	58,00	3,91	2,86	27,00	DY	Var
		2	Kokusuz	N57C	Orta morumsu kırmızı	29,00	7,64	2,32	17,00	DY	Yok
8x105-5-16	Harmonie	1	Kokusuz	38C	Açık kırmızımsı pembe	13,00	4,02	1,65	16,70	DY	Yok
8x105-5-16	Lady Rose	1	Kokusuz	N66B	Orta morumsu kırmızı	22,00	5,91	2,61	25,00	YUV	Var
		2	Kokusuz	N155C	Beyaz	11,00	6,42	1,74	16,50	YUV	Yok
		3	Kokusuz	N155D	Pembemsi beyaz	31,00	5,84	2,96	34,00	YUV	Var
8x105-5-16	Speelwark	1	Kokusuz	N57C	Orta morumsu kırmızı	35,00	5,43	2,04	23,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
8x105-5-16	Speelwark	2	Kokusuz	61D	Orta morumsu pembe	30,00	6,35	1,98	24,00	DY	Var
8x105-5-16	43x22-4-17	1	Kokusuz	58B	Orta morumsu kırmızı	56,00	5,82	2,06	16,00	DY	Yok
8x105-5-16	37x96-5-16	1	Kokusuz	NN155D	Beyaz	14,00	6,14	2,11	17,00	Y	Var
Ever Red	*R. centifolia*	1	Kokusuz	N45B	Koyu kırmızı	15,00	6,25	2,27	23,00	DY	Var
		2	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	35,00	7,12	3,28	30,00	DY	Var
		3	Kokusuz	N57B	Orta morumsu kırmızı	37,00	4,75	1,07	26,00	DY	Var
		4	Kokusuz	N66B	Orta morumsu kırmızı	35,00	7,46	2,52	28,00	DY	Var
		5	Kokusuz	53B	Koyu kırmızı	75,00	4,63	3,06	43,00	DY	Var
		7	Kokusuz	65D	Açık morumsu pembe	34,00	4,84	1,86	23,00	DY	Var
		8	Kokusuz	58B	Orta morumsu kırmızı	55,00	5,62	1,73	22,63	YUV	Yok
		9	Az kokulu	N57A	Orta morumsu kırmızı	34,00	5,35	1,86	23,41	DY	Yok
		17	Kokusuz	58B	Orta morumsu kırmızı	37,00	3,67	1,43	19,93	YUV	Yok
Black Baccara	*R. centifolia*	1	Kokusuz	N57C	Orta morumsu kırmızı	31,00	6,35	2,34	22,25	DY	Var
		2	Yoğun kokulu	N57C	Orta morumsu kırmızı	32,00	5,82	1,78	17,00	DY	Yok
		3	Kokusuz	N57C	Orta morumsu kırmızı	26,00	5,31	2,34	26,35	DY	Var
		4	Kokusuz	N66B	Orta morumsu kırmızı	13,00	4,95	2,48	20,50	DY	Var
		5	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	13,00	5,44	2,15	30,65	DY	Var
		6	Yoğun kokulu	63D	Açık morumsu pembe	94,00	6,24	2,40	27,50	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

Melez Kombinasyonu		GN	Koku	Petal rengi		Petal sayısı (adet)	Çiçek çapı (cm)	Gonca uzunluğu (cm)	Çiçek sapı uzunluğu (cm)	Gonca şekli	Tekrarlı çiçeklenme
Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn			RHS kodu	Renk						
Black Baccara	*R. centifolia*	7	Kokusuz	53A	Koyu morumsu kırmızı	11,00	5,12	2,10	30,00	DY	Var
		8	Orta kokulu	N66B	Orta morumsu kırmızı	62,00	5,54	2,05	41,60	DY	Var
		10	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	43,00	4,00	2,73	24,50	DY	Var
		11	Kokusuz	N66B	Orta morumsu kırmızı	5,00	4,68	1,67	22,70	DY	Var
First Red	*R. centifolia*	1	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	18,00	5,95	2,64	25,00	DY	Var
		2	Az kokulu	49B	Açık kırmızımsı pembe	11,00	4,12	1,64	18,50	DY	Yok
		3	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	39,00	4,04	1,83	17,70	DY	Yok
		4	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	61,00	5,58	3,47	36,65	DY	Var
		5	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	25,00	4,88	1,59	18,00	DY	Var
		6	Kokusuz	69A	Açık morumsu pembe	42,00	4,36	1,43	20,00	DY	Yok
		7	Orta kokulu	58C	Orta morumsu kırmızı	100	5,94	2,13	28,50	DY	Yok
		8	Kokusuz	N57A	Orta morumsu kırmızı	24,00	5,83	1,89	37,40	YUV	Var
		9	Kokusuz	68D	Açık morumsu pembe	70,00	6,01	2,02	17,40	DY	Yok
		14	Kokusuz	N66A	Orta morumsu kırmızı	47,00	5,78	3,21	24,00	DY	Var

GN: Genotip no, **Petal rengi** (RHS kodu), **Gonca şekli** (YUV: yuvarlak, Y: yıldız, DY: dağınık yuvarlak)

EK 2 F1 Genotiplerine Ait Görseller

Avalanche x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*

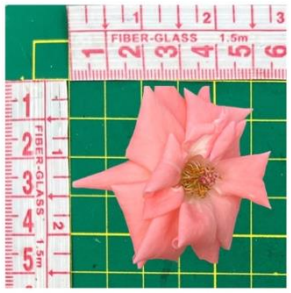


1*



2

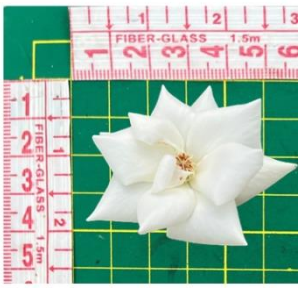
Avalanche x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1



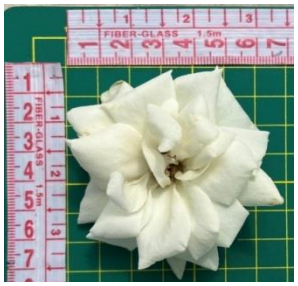
2



3



4



5



6



8

*Genotip Numarası

Avalanche x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1*



2



3



4



5



6

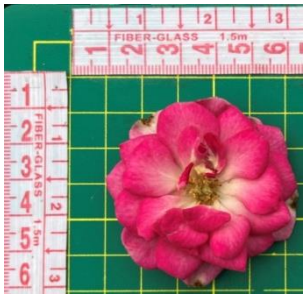


7



8

Avalanche x 43x22-4-17 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1

*Genotip Numarası

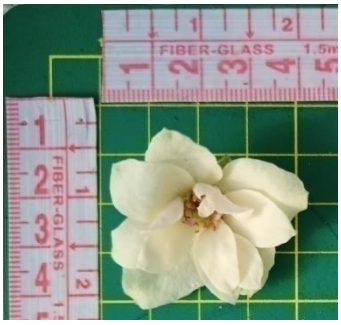
Avalanche x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1*



2



3



4



5

Sweet Avalanche x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1*



2



3

*Genotip Numarası

Sweet Avalanche x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



4*



5

Sweet Avalanche x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1

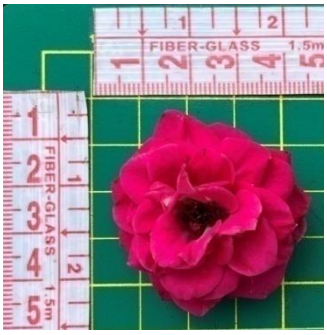
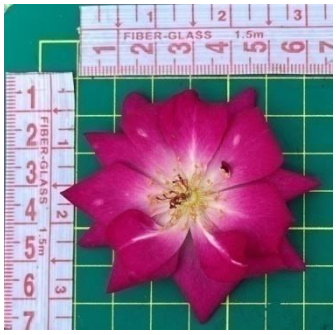
Sweet Avalanche x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1

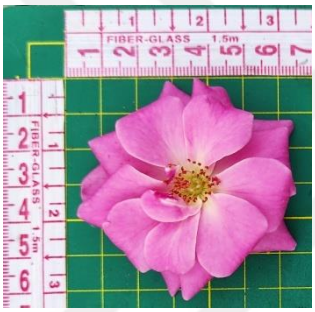
*Genotip Numarası

Sweet Avalanche x 43x22-4-17 kombinasyonundan elde edilen genotipler*

2* **5**

Sweet Avalanche x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*




1 **2**

Magnum x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*





1 **2** **3**

*Genotip Numarası

Magnum x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



5*



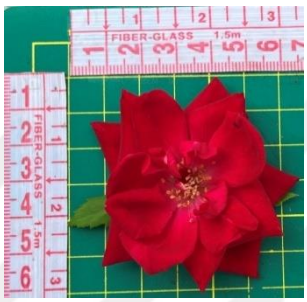
6



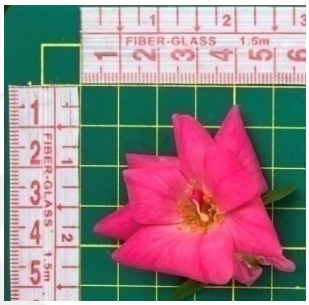
7



8



9



10



11



12



13



16



18



20

*Genotip Numarası

Magnum x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



21*



22



23



24



25



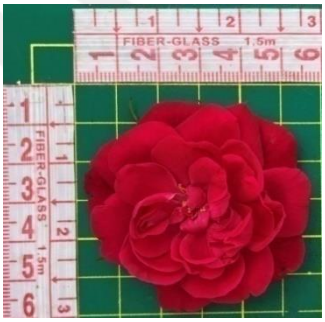
26



27



28



31



32



33



34

*Genotip Numarası

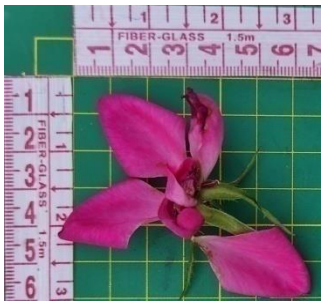
Magnum x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



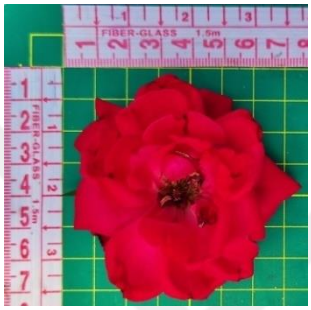
37*



42



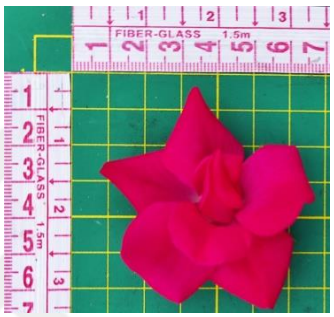
45



46



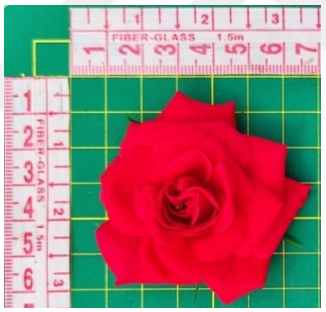
47



48



49



50



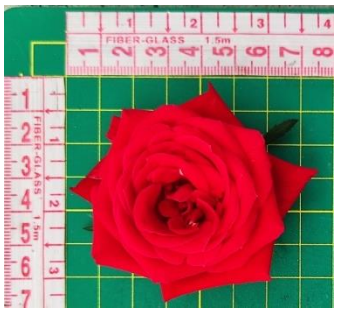
51

*Genotip Numarası

Magnum x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



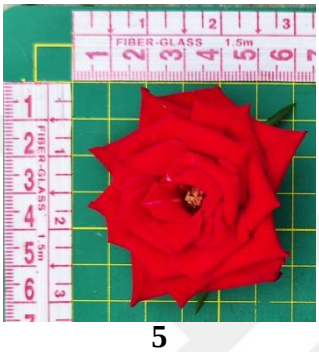
2*



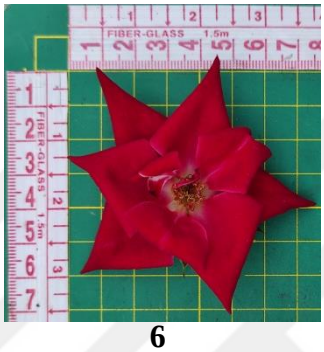
3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



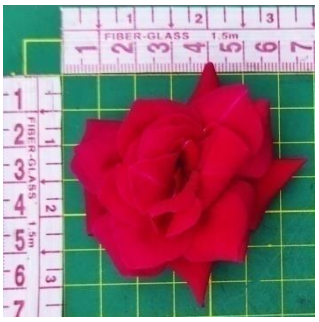
13

*Genotip Numarası

Magnum x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



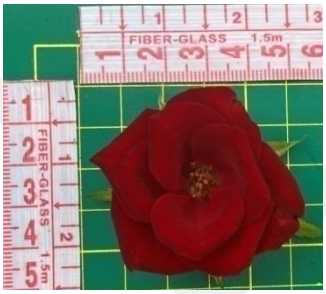
14*



15



16



18



19



20



21



22



24



25



26



27

*Genotip Numarası

Magnum x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



28*



29



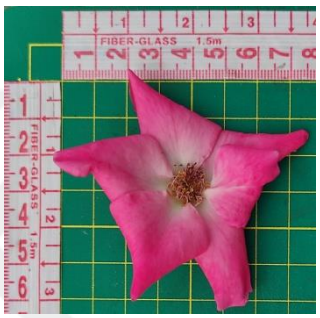
30



31



32



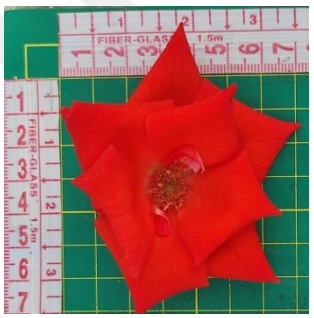
33



34



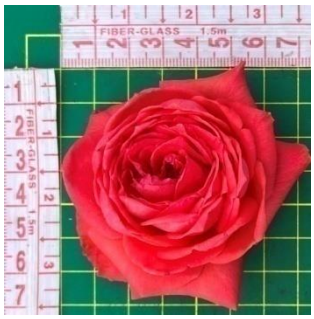
35



36



37



38



39

*Genotip Numarası

Magnum x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



40*

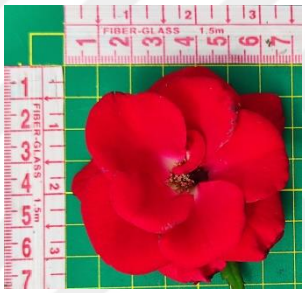


41

Magnum x Lady Rose kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1



2

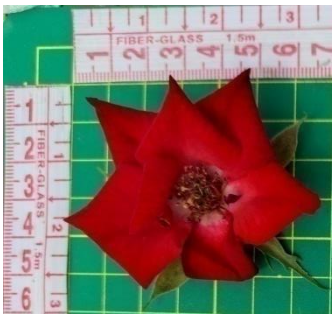


3

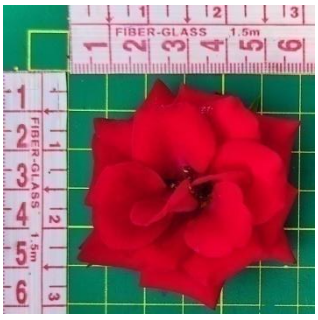
Magnum x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1



2



3

*Genotip Numarası

Magnum x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



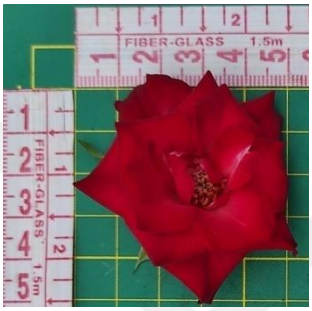
4*



5



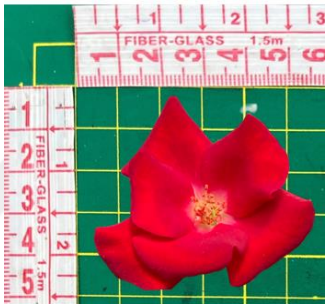
6



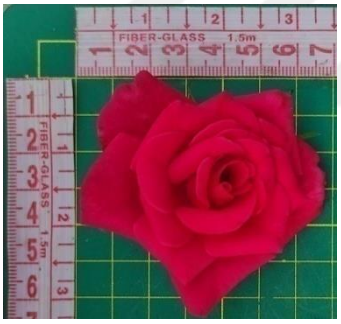
7



8



9



11



12



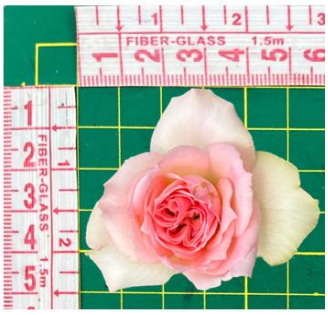
13



14



15



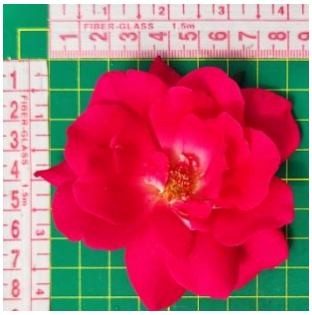
16

*Genotip Numarası

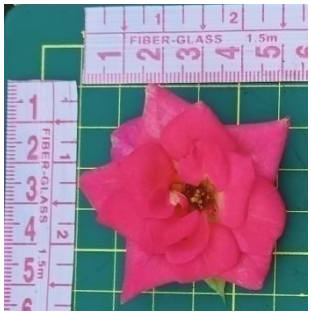
Magnum x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



17*



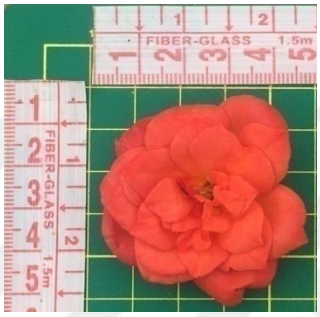
18



19



20



21



22



23



24



25



26



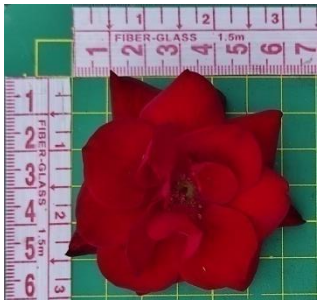
27

*Genotip Numarası

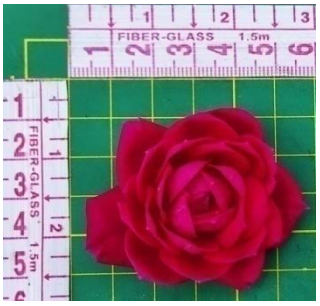
Magnum x 43x22-4-17 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1*



2



3



4

Magnum x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1



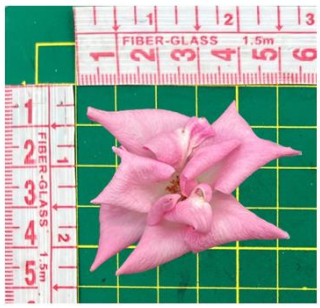
2



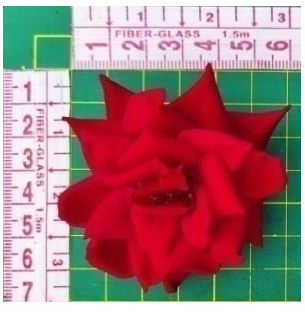
3



4



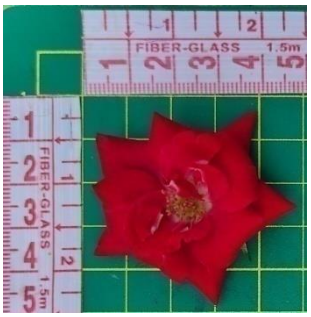
5



6

*Genotip Numarası

Magnum x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



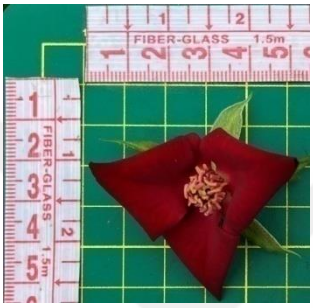
7*



8



9



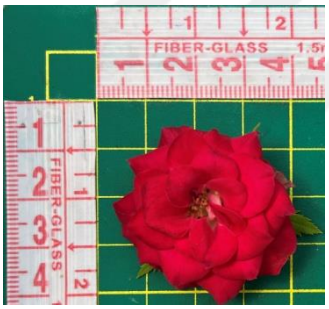
10



11



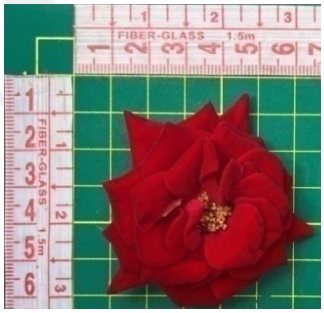
12



13



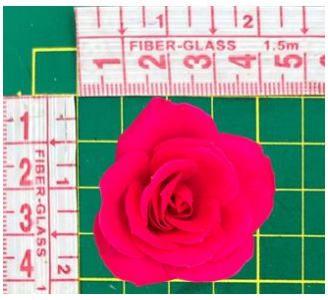
14



15



16



17



18

*Genotip Numarası

Magnum x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



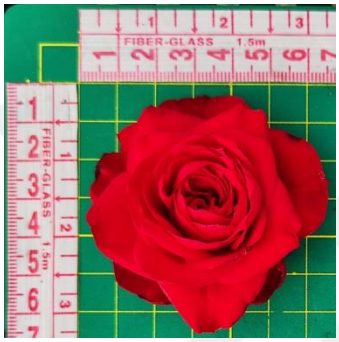
19*



20



21



22



23



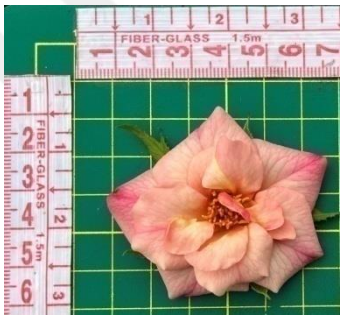
24



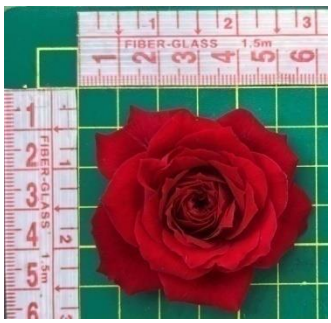
25



26



27



28



29



30

*Genotip Numarası

Magnum x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*

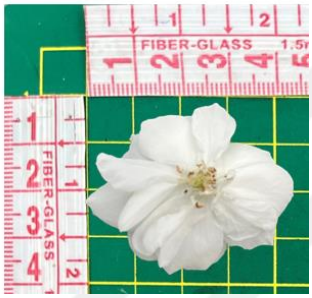


31*



33*

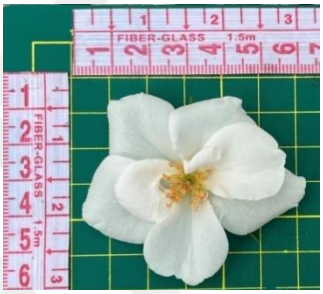
Tineke x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1



3



4



5



6



7



8



9



10

*Genotip Numarası

Tineke x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



11



12



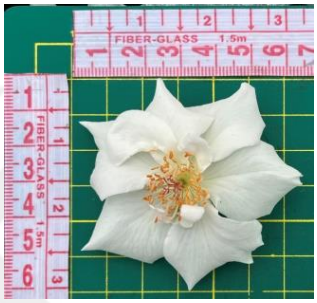
13



14



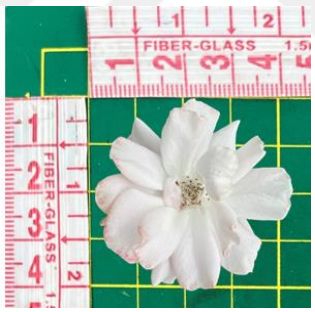
15



16



17



18



19



20



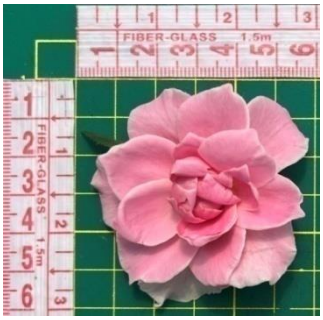
22



23

*Genotip Numarası

Tineke x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



24*



26



28



30



32



33



34



35



36



37



38



39

*Genotip Numarası

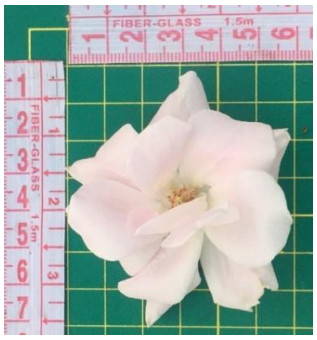
Tineke x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



41*

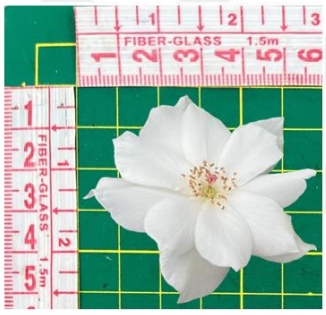


48



49

Tineke x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



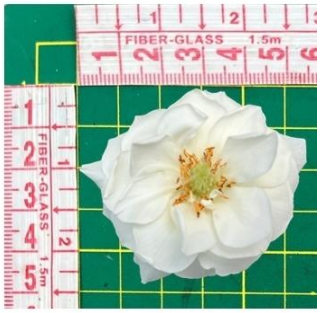
1



2



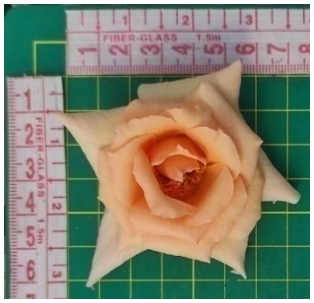
3



4



5



6



7



8



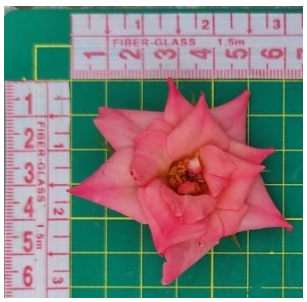
9

*Genotip Numarası

Tineke x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



10*



11



12



13



14



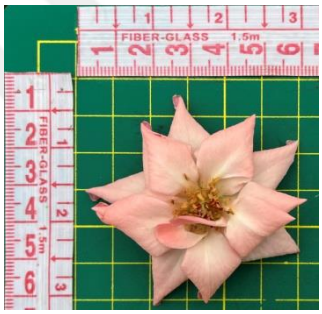
15



16



17



18



19



20



21

*Genotip Numarası

Tineke x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



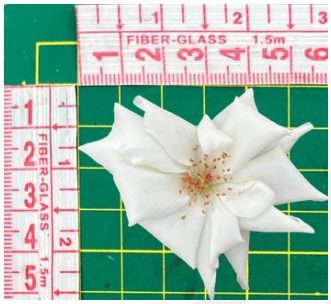
22*



23



24



25



26



27



28



29



30



31



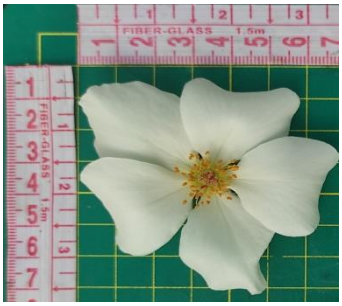
32



33

*Genotip Numarası

Tineke x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



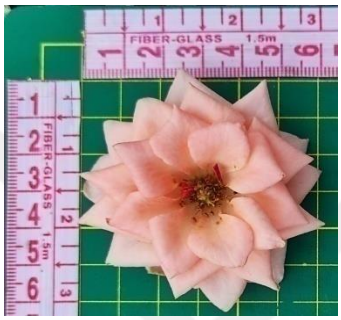
34*



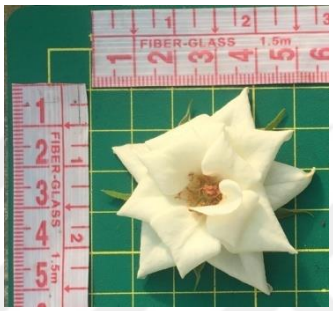
35



36



37



38



39



41



42



43



44



45



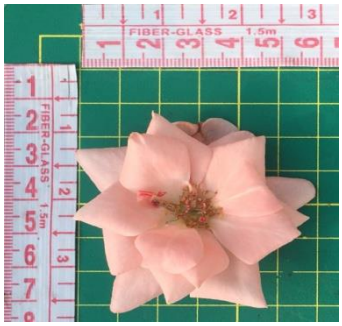
46

*Genotip Numarası

Tineke x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



47*



48



49



50



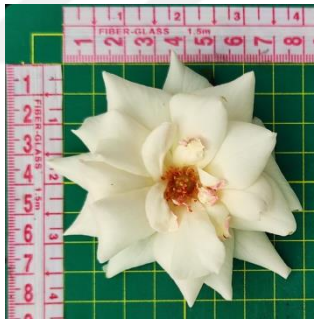
51



52



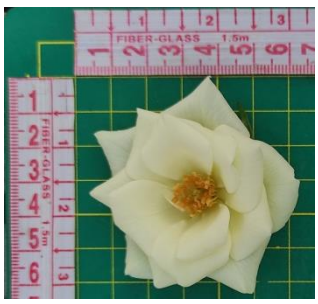
53



54



56



57



58



59

*Genotip Numarası

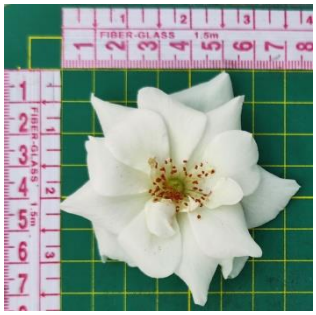
Tineke x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



60*



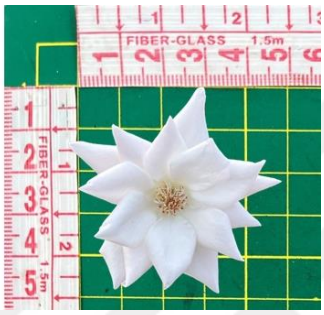
61



62



63



64



65



66



67



68



69



70



71

*Genotip Numarası

Tineke x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



72*



73



74



75



76



77



78



79



80



81



82



83

*Genotip Numarası

Tineke x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



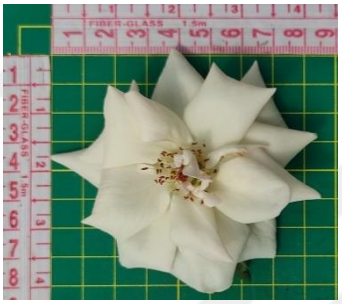
84*



85



86



87



88



89



90



91



92



93



94



95

*Genotip Numarası

Tineke x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



96*



97



98



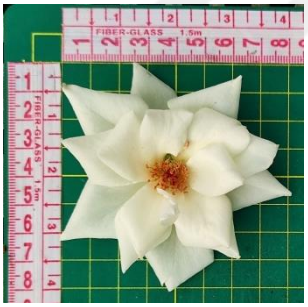
99



100



101



102



103



104



105



107



108

*Genotip Numarası

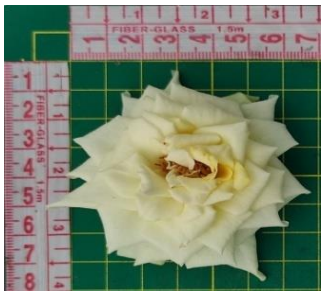
Tineke x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



109*



111



112



113



114



115

*Genotip Numarası

Tineke x Lady Rose kombinasyonundan elde edilen genotipler*



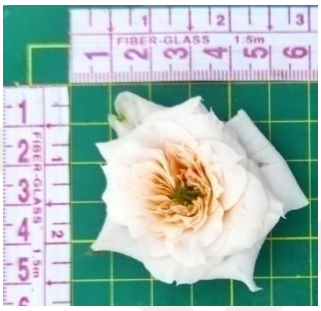
1*



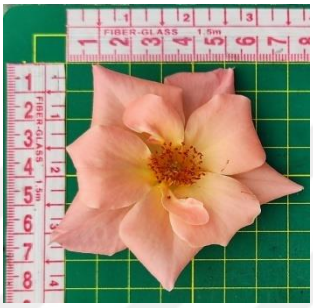
2



3



4



5



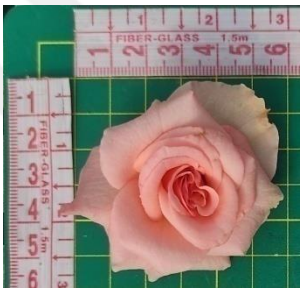
6



7



8



9



10



11



12

*Genotip Numarası

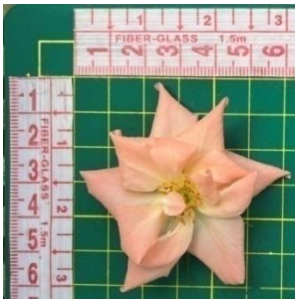
Tineke x Lady Rose kombinasyonundan elde edilen genotipler*



13*



15



16



17



18



19

Tineke x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1*



4



5



6



7



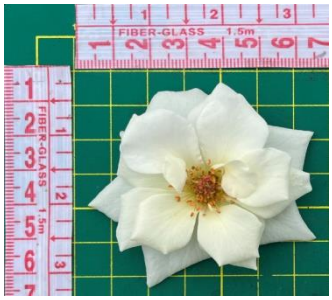
8

*Genotip Numarası

Tineke x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



9*



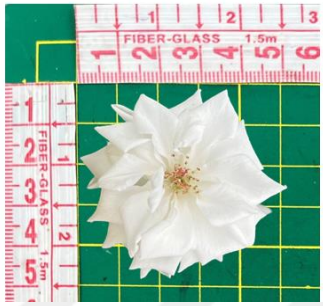
10



11



12



13



14



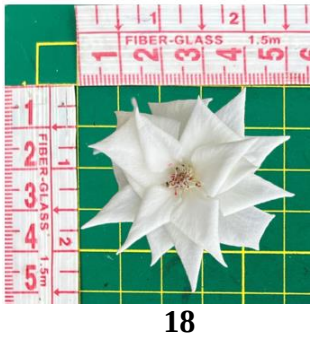
15



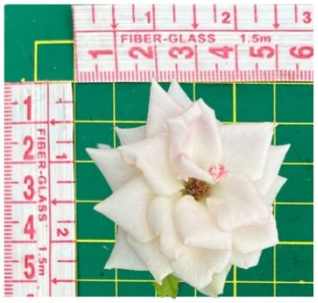
16



17



18



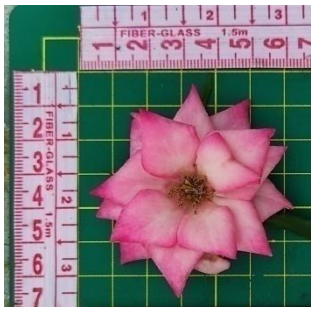
19



20

*Genotip Numarası

Tineke x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



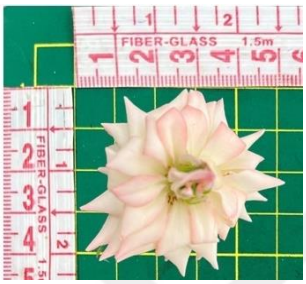
21*



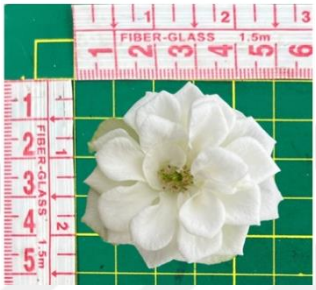
22



23



24



25



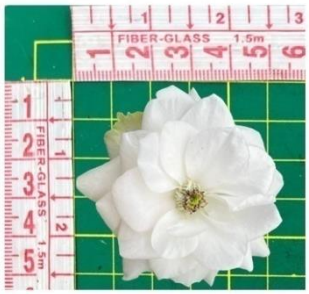
26



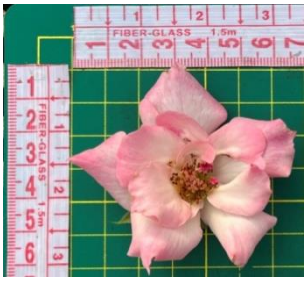
27



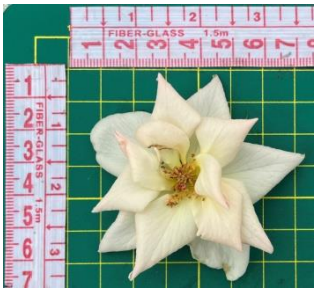
28



29



30



31



32

*Genotip Numarası

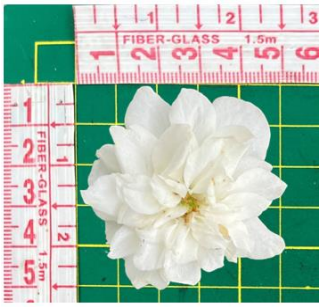
Tineke x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



35*



36



37



39



40



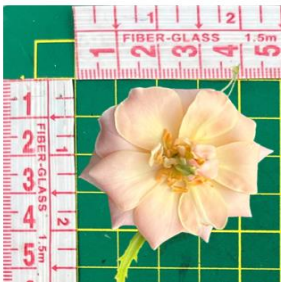
41



42



43



44



45



47



48

*Genotip Numarası

Tineke x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



50*



52



54



55



57



58



59



60



61



62



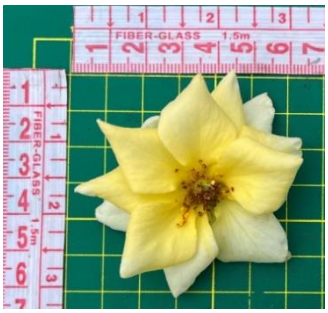
63



64

*Genotip Numarası

Tineke x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



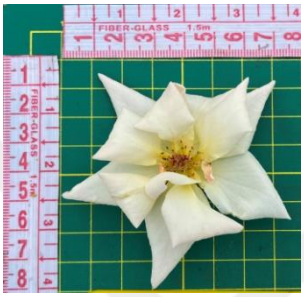
65*



67



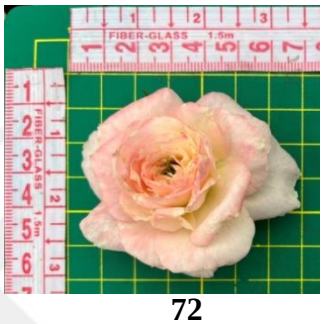
68



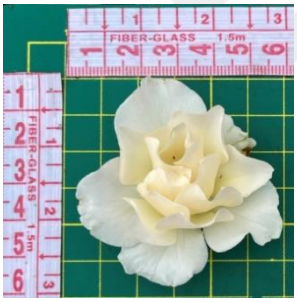
69



70



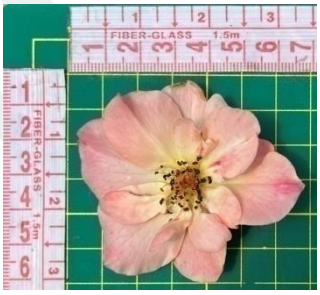
72



73



74



75



76



77



78

*Genotip Numarası

Tineke x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



79*



80



81



82

Tineke x 43x22-4-17 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



2*



3



4

*Genotip Numarası

Tineke x 43x22-4-17 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



***5**



6



7



9



10

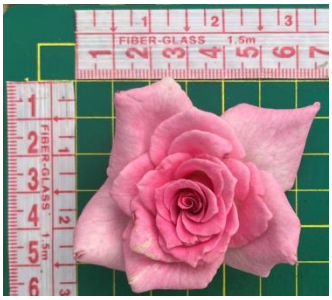
Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1*



2



3



4



5



6

*Genotip Numarası

Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



7*



8



9



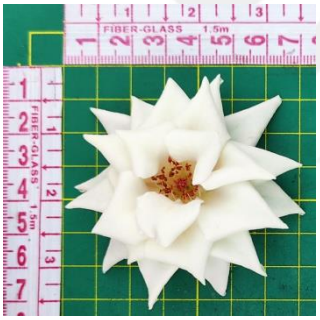
10



11



12



13



14



15



16



17



18

*Genotip Numarası

Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler



19*



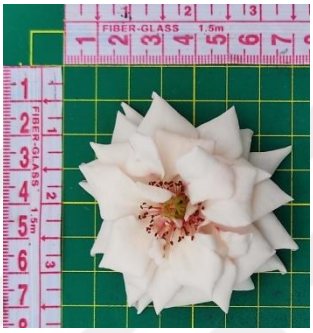
20



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30

*Genotip Numarası

Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler



31



32



33



34



35



36



37



38



39



40



41



42

*Genotip Numarası

Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



43*



44



45



46



47



50



51



52



53



54



55



56

*Genotip Numarası

Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



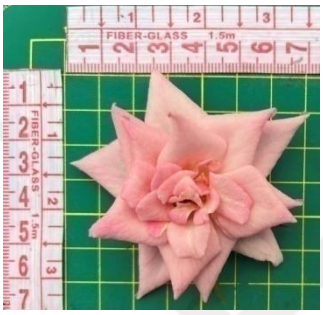
57*



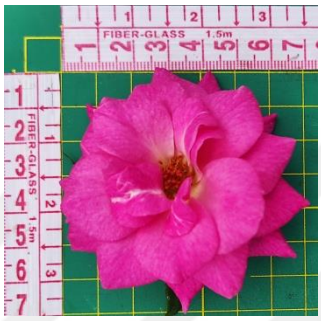
58



59



61



62



63



64



66



67



68



69



70

*Genotip Numarası

Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



71*



72



73



74



75



76



77



78



79



80



81



82

*Genotip Numarası

Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



83*



84



86



87



88



89



90



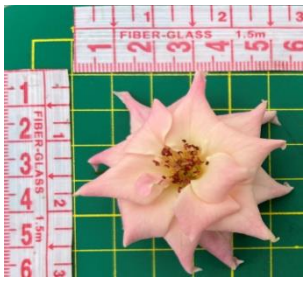
91



92



93



94



95

*Genotip Numarası

Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



96*



97



98



99



100



101



102



103



104



105



106



107

*Genotip Numarası

Tineke x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*

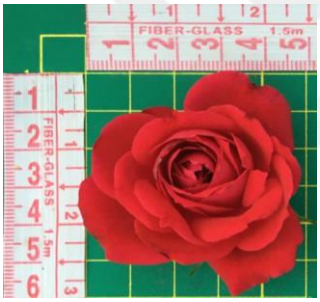


108*



109

8x105-5-16 x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1



2

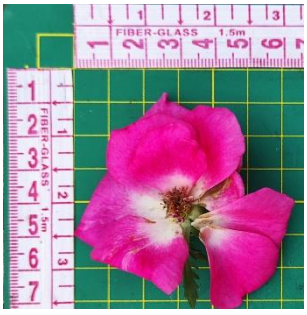
8x105-5-16 x Harmonie kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1

*Genotip Numarası

8x105-5-16 x Lady Rose kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1*



2



3

8x105-5-16 x Speelwark kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1



2

8x105-5-16 x 43x22-4-17 kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1

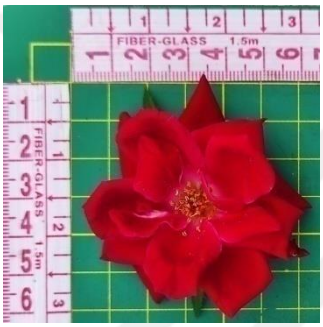
*Genotip Numarası

8x105-5-16 x 37x96-5-16 kombinasyonundan elde edilen genotipler*

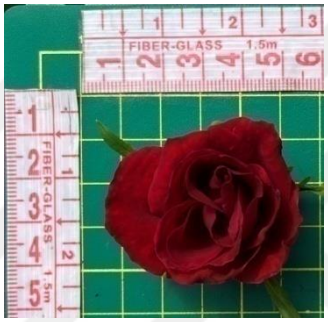


1*

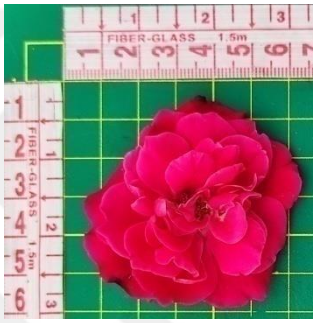
Ever Red x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



1



2



3



4



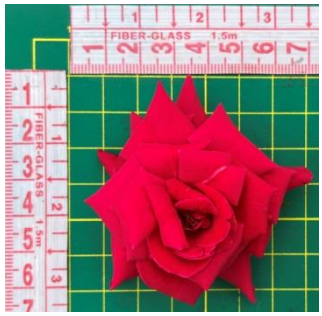
5



7



8



9



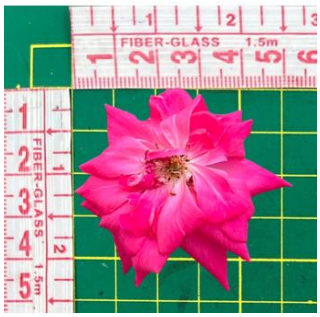
17

*Genotip Numarası

Black Baccara x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



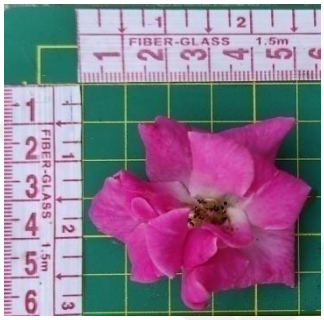
1*



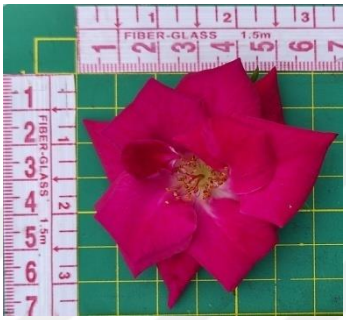
2



3



4



5



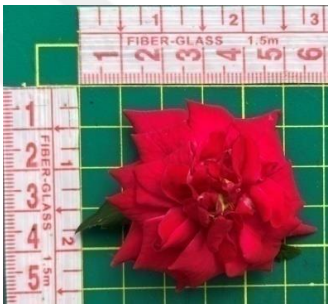
6



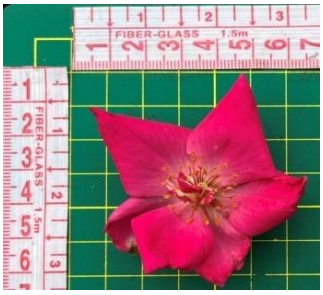
8



9



10



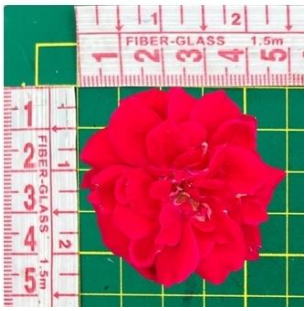
11

*Genotip Numarası

First Red x *R. centifolia* kombinasyonundan elde edilen genotipler*



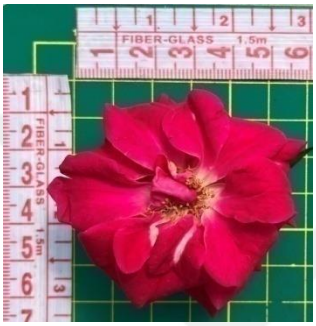
1*



3



4



5



6



7



8



9



14

*Genotip Numarası