T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

MELEZLEME ISLAHIYLA ELDE EDİLMİŞ BAZI KAYISI GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK, MORFOLOJİK, POMOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

Hazırlayan
Derya TAŞDEMİR KARAOĞLAN

Danışman
Prof. Dr. Ercan YILDIZ

Doktora Tezi

Şubat 2026
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

MELEZLEME ISLAHIYLA ELDE EDİLMİŞ BAZI KAYISI GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK, MORFOLOJİK, POMOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

(Doktora Tezi)

Hazırlayan
Derya TAŞDEMİR KARAOĞLAN

Danışman
Prof. Dr. Ercan YILDIZ

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FDK-2023-13109 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Şubat 2026
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Derya TAŞDEMİR KARAOĞLAN

“Melezleme Islahıyla Elde Edilmiş Bazı Kayısı Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik, Pomolojik ve Moleküler Karakterizasyonu” adlı Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi ’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan	**Danışman**
Derya TAŞDEMİR KARAOĞLAN	Prof. Dr. Ercan YILDIZ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Ercan YILDIZ

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince bilgi, birikim ve engin tecrübeleriyle bana her zaman yol gösteren, sabırla ve özveriyle destek olan, akademik anlamda olduğu kadar insani yönüyle de örnek aldığım kıymetli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ercan YILDIZ'a saygı, sevgi ve en derin şükranlarımı sunarım.

Doktora Tez İzleme Komitesi'nde yer alarak tezimin şekillenmesinde ve gelişmesinde değerli katkılar sağlayan, yapıcı eleştirileri ve yol gösterici önerileriyle çalışmama ışık tutan Sayın Prof. Dr. Kahraman GÜRCAN ve Sayın Prof. Dr. Aydın UZUN hocalarıma gönülden teşekkür ederim. Ayrıca tez savunma jürimde yer alarak kıymetli görüşleriyle çalışmama katkıda bulunan Sayın Prof. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN ve Sayın Prof. Dr. Kadir Uğurtan YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Moleküler analizlerimin Kayseri Gevher Nesibe Genom ve Kök Hücre Enstitüsü Bitki Biyoteknolojisi Laboratuvarlarında gerçekleştirilmesine imkân sağlayan ve her aşamada desteklerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Kahraman GÜRCAN'a; laboratuvar çalışmalarımda bana yardımcı olan Syeda Maryam ZAHİD'e ve Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde görev yapan kıymetli arkadaşım Dr. Yıldız DOĞAN'a içten teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarında her türlü desteği sağlayan Ziraat Yüksek Mühendisi Yusuf BAYINDIR'a; pomoloji çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan ablam Azize TAŞDEMİR'e, yeğenlerim Helin İNANÇ ve Ceren DEMİREL'e; tez süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım Ziraat Yüksek Mühendisi Erdoğan ÇÖÇEN'e gönülden teşekkür ederim.

Tezimin Döllenme Biyolojisi çalışmalarında laboratuvarını bana açarak destek sağlayan Doç. Dr. Erçin OKSAL'a; çalışma sürecimde emeği geçen Ziraat Yüksek Mühendisi Mert BARAN'a, Ziraat Mühendisi Ayşegül YILDIZ'a ve manevi desteği için Kimyager Çiğdem TEKİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamı yürüttüğüm Kayısı Araştırma Enstitüsü Battalgazi Kampüsü melez gözlem parselinin kurulmasında ve melezleme çalışmalarında emeği bulunan, katkı sunan

herkese yürekten teşekkür ederim. Ayrıca tez konusunun belirlenmesi aşamasında bu parseli önererek çalışmama yön veren Dr. Ali Rıza ŞAHİNOĞLU'na teşekkür ederim.

Tezimin yürütülmesi için destek gördüğüm Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Birimine (Proje kodu: FDK-2023-13109) teşekkür ederim.

Göreve başladığım günden bu yana nezaketi, samimiyeti ve her daim motive edici yaklaşımıyla bize güç veren, çalışmalarımız için gerekli ortam ve imkanı sağlayan saygıdeğer Müdürümüz Ziraat Yüksek Mühendisi Abdullah ERDOĞAN'a teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan; bana sorumluluk, disiplin, adalet, sevgi ve saygı gibi birçok değerleri kazandıran, her koşulda yanımda olan kıymetli babam Hamit TAŞDEMİR'e ve annem Ayşe TAŞDEMİR'e sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Son olarak; tezimin her aşamasında yanımda olan, laboratuvarda ve arazide benimle birlikte emek veren, en zor zamanlarımda bana güç olan, sevgisiyle beni ayakta tutan hayat arkadaşım, yoldaşım ve en büyük destekçim biricik eşim Ahmet KARAOĞLAN'a ve süreç boyunca karşılaştığım tüm zorluklara rağmen vazgeçmeyen kendime sonsuz teşekkür ederim.

Derya TAŞDEMİR KARAOĞLAN
Şubat 2026, KAYSERİ

MELEZLEME ISLAHIYLA ELDE EDİLMİŞ BAZI KAYISI GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK, MORFOLOJİK, POMOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

Derya TAŞDEMİR KARAOĞLAN

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Doktora Tezi, Şubat 2026
Danışman: Prof. Dr. Ercan YILDIZ

ÖZET

Bu tez çalışması, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Battalgazi Kampüsü'nde melezleme ıslahı ile elde edilen kayısı melezlerinin fenolojik, morfolojik, pomolojik, moleküler karakterizasyonu ve döllenme biyolojilerinin değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Fenolojik, morfolojik, pomolojik, moleküler analizler ve döllenme biyolojisine yönelik çalışmalar 96 melez birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. Şarka hastalığına yönelik moleküler analizlerde ise Çataloğlu × Zard, Kabaaşı × Zard ve Hacıhaliloğlu × Zard melez kombinasyonlarından elde edilen toplam 104 birey materyal olarak kullanılmıştır. Tartılı Derecelendirme Yöntemi'ne göre 71 (Kabaaşı × Roksana), 28, 35, 78, 79, 82, 83, 85, 91, 92, 93, 94 ve 95 (Çataloğlu × Roksana) numaralı melez bireyler ile 53 (Hacıhaliloğlu × Roksana) numaralı birey öne çıkmıştır. Bu bireylerden 71,78, 92, 35, 94 ve 28 numaralı bireylerin iri meyveli ve orta–sert meyve eti yapısına sahip olduğu belirlenmiştir. Özellikle 71 ve 94 numaralı bireyler yüksek L* değeri, 28 ve 71 numaralı bireyler ise yüksek a* değeri ile sofralık kalite açısından dikkat çekmiştir. Tartılı derecelendirme skalasında üst sıralarda yer almamalarına rağmen 33 (Kabaaşı x Hasanbey) ve 44 (Kabaaşı x Gü 52) numaralı bireyler yüksek suda çözünebilir kuru madde içeriği ve meyve eti sertliği ile referans çeşitlerden üstün çıkmıştır. Moleküler ve fenotipik değerlendirmeler sonucunda 92, 94 ve 53 numaralı bireylerin kendine verimli (SC) olduğu doğrulanmıştır. ISSR ve SRAP markörleri ile yapılan moleküler analizler, ebeveyn–melez ilişkilerinin tutarlı olduğunu ve popülasyonda yüksek genetik çeşitlilik bulunduğunu ortaya koymuştur. Şarka hastalığına yönelik testlerde 61 melez bireyin dayanıklılık genini taşıdığı belirlenmiş, kesin dayanıklılık için arazi koşullarında inokülasyon çalışmalarının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, melezleme ıslahı, moleküler ıslah, SC, şarka

PHENOLOGICAL, MORPHOLOGICAL, POMOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF SOME APRICOT GENOTYPES OBTAINED BY HYBRIDIZATION BREEDING

Derya TAŞDEMİR KARAOĞLAN

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
Phd Thesis, February 2026
Supervisor: Prof. Dr. Ercan YILDIZ

ABSTRACT

This thesis was conducted to evaluate the phenological, morphological, pomological, molecular characteristics and pollination biology of apricot hybrids obtained through hybridization breeding at the Battalgazi Campus of the Malatya Apricot Research Institute. Phenological, morphological, pomological, molecular analyses and studies on pollination biology were carried out on 96 hybrid individuals. For molecular analyses related to sharka disease, a total of 104 individuals obtained from the hybrid combinations Çataloğlu × Zard, Kabaaşı × Zard and Hacıhaliloğlu × Zard were used as plant material. According to the Weighted Ranking Method, hybrid individuals numbered 71 (Kabaaşı × Roksana), 28, 35, 78, 79, 82, 83, 85, 91, 92, 93, 94 and 95 (Çataloğlu × Roksana), and individual number 53 (Hacıhaliloğlu × Roksana) stood out. Among these, individuals numbered 71,78, 92, 35, 94 and 28 were characterized by large fruit size and medium to firm flesh texture. In particular, individuals numbered 71 and 94 stood out with high L* values, while individuals numbered 28 and 71 were notable for high a* values, indicating superior fresh market quality. Although not ranked among the top genotypes according to the weighted scoring scale, individuals numbered 33 (Kabaaşı x Hasanbey) and 44 (Kabaaşı x Gü 52) exhibited higher soluble solids content and firmer flesh compared to the reference cultivars. Molecular and phenotypic evaluations confirmed that individuals numbered 92, 94 and 53 were self-compatible. Molecular analyses using ISSR and SRAP markers revealed that parent–hybrid relationships were largely consistent and that the population exhibited a high level of genetic diversity. In molecular tests for sharka disease, 61 hybrid individuals were found to carry the resistance gene; however, it was concluded that inoculation studies under field conditions are required to confirm actual resistance.

Key Words: Apricot, hybridization breeding, molecular breeding, SC, sharka

İÇİNDEKİLER

MELEZLEME ISLAHIYLA ELDE EDİLMİŞ BAZI KAYISI GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK, MORFOLOJİK, POMOLOJİK VE MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK……ii

YÖNERGEYE UYGUNLUK……...……iii

KABUL ONAY……...iv

TEŞEKKÜR……v

ÖZET……..vii

ABSTRACT…..……viii

İÇİNDEKİLER ix

KISALTMALAR xiii

TABLOLAR LİSTESİ…….....xiv

ŞEKİLLER LİSTESİ……...…xvi

GİRİŞ 1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLERİ ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Genel Bilgiler……6

1.2. Literatür Çalışması…….....13

1.2.1. Fenoloji, Morfoloji, Pomoloji, ve Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları…..13

1.2.2. Şarka Hastalığı Çalışmaları 21

1.2.3. Eşeysel Uyuşmazlık Çalışmaları 26

1.2.4. Döllenme Biyolojisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar 31

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal 39

2.2.1. Araştırma Bölgesinin İklim Özellikleri 41

2.2.2. Araştırma Parselinin Toprak Özellikleri....44
2.2. Yöntem 46
2.2.1. Fenolojik Gözlemler....46
2.2.2. Morfolojik gözlemler....47
2.2.3. Pomolojik Özellikler 63
2.2.4. Moleküler Analizler....66
2.2.4.1. Yaprak Örneklerini Alınması ve DNA İzolasyonu....66
2.2.4.2. ISSR Analizleri 69
2.2.4.3. SRAP Analizleri 70
2.2.4.4. Şarka Hastalığı Analizleri....70
2.2.4.5. Eşeysel Uyuşmazlık analizleri....71
2.2.4.6. DNA Görüntüleme....71
2.2.5. Döllenme Biyolojisi Çalışmaları 72
2.2.5.1. Arazi şartlarında kendileme çalışması 72
2.2.5.2. Polenlerin Elde Edilmesi 72
2.2.5.3. *In vitro* Koşullarda Polen Canlılık ve Çimlendirme Testleri, Abortif Çiçek Miktarı…… 73
2.2.6. Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi 74
2.2.6.1. Morfojik ve Pomolojik Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi....74
2.2.6.2. Moleküler Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi....76
2.2.6.2.1. ISSR, SRAP Yöntemlerine Ait Verilerin Değerlendirilmesi....76
2.2.6.2.2. Şarka Hastalığı Verilerinin Değerlendirilmesi....77
2.2.6.2.3. Kendine Uyuşmazlık Verilerinin Değerlendirilmesi 77
2.2.6.2.4. Döllenme Biyolojisine İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi....77

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Fenolojik Özellikler....78
3.2. Morfoloji Çalışmaları 85
3.2.1. Kayısı Melezlerinin ve Ebeveynlerinin Bazı Bitkisel Özellikleri-1....86
3.2.2. Kayısı Melezlerinin ve Ebeveynlerinin Bazı Bitkisel Özellikleri -2....93
3.2.3. Kayısı Melezlerinin ve Ebeveynlerinin Bazı Meyve Özellikleri -1 99
3.2.4. Kayısı Melezlerinin ve Ebeveynlerinin Bazı Meyve Özellikleri- 2 105

3.2.5. Kayısı Melezleri ve Ebeveynlerinin Morfolojik Verilerinin Temel Bileşen Analizi (TBA) ve Kümeleme Analizi ile Değerlendirilmesi..... 111
3.3. Pomoloji Çalışmaları 119
3.3.1. Tartılı Derecelendirme Yöntemine Göre Genotiplerin Değerlendirilmesi..... 150
3.4. Moleküler Çalışmalar..... 156
3.4.1. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynlerinde ISSR Analizleri..... 156
3.4.1.1. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynlerinde ISSR Tekniği ile Karakterizasyonunda Polimorfizm..... 157
3.4.2. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynlerinde SRAP Analizleri..... 158
3.4.2.1. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynlerinde SRAP Tekniği İle Karakterizasyonunda Polimorfizm..... 159
3.4.2.2. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynleri Arasındaki Moleküler Verilerin Birlikte Değerlendirilmesi..... 161
3.4.3. Şarka Hastalığına Ait Bulgular..... 170
3.4.4. Eşeysel Uyuşmazlık Bulguları 171
3.5. Döllenme Biyolojisi ile İlgili Bulgular..... 174
3.5.1. Kendileme Çalışmasına İlişkin Bulgular..... 174
3.5.2. *In Vitro* Koşullarda Polen Canlılık ve Çimlendirme Testi ve Abortif Çiçek Miktarı Bulguları..... 176

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Tartışma..... 181
4.1.1. Fenolojik Özellikler..... 181
4.1.2. Morfolojik Özellikler..... 181
4.1.2.1. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynlerinde Morfolojik Verilerin Temel Bileşen ve Kümeleme Analizine göre Değerlendirilmesi..... 181
4.1.3. Pomolojik Özellikler..... 184
4.1.3.1. Meyve Eni, Boyu, Yüksekliği ve Ağırlığı..... 184
4.1.3.2. Çekirdek Ağırlığı, Meyve Eti/ Çekirdek Ağırlığı, Meyve Sertliği..... 186
4.1.3.3. Meyve SÇKM, pH ve TEA Değeri..... 187
4.1.3.4. Meyve Renk değerleri..... 190
4.1.4. Moleküler Çalışmalar..... 192

4.1.4.1. Moleküler Karakterizasyon.....192
4.1.4.2. Şarka Hastalığı.....196
4.1.4.3. Eşeysel Uyuşmazlık.....197
4.1.5. Döllenme Biyolojisi Çalışmaları.....200
4.1.5.1. Kendileme, Polen Canlılık ve Çimlenme Testi ile Abortif Çiçek Miktarı.....200
4.2. Sonuç ve Öneriler.....202
KAYNAKÇA.....208
EKLER.....233
EK 1.....233
ÖZGEÇMİŞ.....234

KISALTMALAR

% : yüzde

± : standart sapma

< : küçük

≤ : küçük eşit

> : büyük

≥ : büyük eşit

cm : santimetre

FAO **:** Food and Agriculture Organization of the United Nations

TUİK **:** Türkiye İstatistik Kurumu

TEA : Titre Edilebilir Asitlik

g **:** gram

kg **:** kilogram

kg/cm^2 **:** kilogram / santimetrekare

mg **:** miligram

ml **:** mililitre

mm **:** milimetre

pH **:** Power of Hydrogen

SÇKM **:** Suda Çözünebilir Kuru Madde

UPOV **:** International Union for the Protection of New Varieties of Plants

SRAP **:** Sequence-Related Amplified Polymorphism

ISSR **:** Inter-Simple Sequence Repeat

PPV **:** Plum Pox Virus

PPVres **:** Plum Pox Virus Resistance Loci

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Ülkelerin yıllara göre yaş kayısı üretim alanı 2
Tablo 2. Dünya yaş kayısı üretim miktarının ülkelere göre dağılımı 3
Tablo 3. Türkiye'de illere göre kayısı üretim alanı, üretim miktarı ve verim 4
Tablo 4. Fenoloji, morfoloji, pomoloji, moleküler karakterizasyon ve eşeysel uyuşmazlık çalışmalarında kullanılan melez bireyler, çeşitler ve orijinleri..... 38
Tablo 5. Şarka Hastalığı testlemesinde kullanılan kayısı melez bireyleri 39
Tablo 6. Araştırma ilinin iklim özellikleri 42
Tablo 7. Battalgazi ilçesi 2022, 2023 ve 2024 yılları iklim verileri 44
Tablo 8. Araştırma parselinin toprak özellikleri 45
Tablo 9. Uluslararası UPOV kriterleri 47
Tablo 10. DNA izolasyonunda kullanılan stok çözeltiler 67
Tablo 11. Çalışmada kullanılan ISSR primerlerinin baz dizilimleri, baz sayıları ve kayısı DNA'larının PCR'da yapışma (annealing) sıcaklıkları 69
Tablo 12. Çalışmada ön testlerde kullanılan SRAP primer listesi 70
Tablo 13. Tartılı derecelendirme yöntemine göre puanlama sistemi 75
Tablo 14. Melez bireylerin 2022 ve 2024 yıllarına ait fenolojik tarihleri..... 80
Tablo 15. Kayısı melezlerinin ve ebeveynlerinin bazı bitkisel özellikleri-1 88
Tablo 16. Kayısı melezlerinin ve ebeveynlerinin bazı bitkisel özellikleri -2 94
Tablo 17. Kayısı melezlerinin ve ebeveynlerinin bazı meyve özellikleri -1..... 101
Tablo 18. Kayısı melezlerinin ve ebeveynlerinin bazı meyve özellikleri- 2..... 107
Tablo 19. Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin morfolojik verilerine ait temel bileşen analizi 112
Tablo 20. Melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ile iki yıllık ortalama meyve en, boy ve yükseklik değerleri 120
Tablo 21. Melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ile iki yıllık ortalama meyve ağırlık değerleri ve meyve irililik durumları 126
Tablo 22. Melez bireylerin 2022–2023 yılları ve iki yıllık ortalama çekirdek ağırlığı, meyve eti/çekirdek oranı ve sertlik değerleri 130
Tablo 23. Melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ile iki yıllık ortalama SÇKM, TEA ve pH değerleri..... 137

Tablo 24. Melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ile iki yıllık ortalama L*, a* ve b* değerleri.....143
Tablo 25. Melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ile iki yıllık ortalama Hue^0 ve Croma* değerleri.....147
Tablo 26. Tartılı derecelendirme yöntemine göre melez bireylerin değerlendirilmesi.150
Tablo 27. Kayısı melez bireyleri ve ebeveynlerinde ISSR primer amplifikasyonu sonucu elde edilen toplam bant sayıları (TBS), polimorfik bant sayıları (PBS), polimorfizm oranı (PO), polimorfizm bilgi içeriği (PBİ) 158
Tablo 28. Kayısı melez bireyleri ve ebeveynlerinde SRAP primerlerinin amplifikasyonu sonucu elde edilen toplam bant sayıları (TBS), polimorfik bant sayıları (PBS), polimorfizm oranı (PO), polimorfizm bilgi içeriği (PBİ) 160
Tablo 29. Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin alt popülasyon üyelik katsayıları 167
Tablo 30. Birleştirilmiş ISSR ve SRAP verilerine göre belirlenmiş moleküler varyans analizi 169
Tablo 31. ZPOO2, PPVres10, PPVres 13 markörlerine göre dayanıklılık geni taşıyan bireyler 171
Tablo 32. Melez kayısı bireylerinde SRc-R ve SRc-F primer çiftinin kullanılmasıyla ortaya çıkan kendine verimlilik (SC) allelini taşıyan melez bireyler.....173
Tablo 33. Kendileme sonucu meyve tutan ve tutmayan melez bireyler 175
Tablo 34. Polen canlılık, çimlendirme ve abortif çiçek oranlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi.....177

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Malatya il haritası (solda) ve çalışma alanı uydu görüntüsü 39
Şekil 2. Kriter No 6: Bir yıllık sürgün: tomurcuk tabanının büyüklüğü 54
Şekil 3. Kriter No 12: Yaprak sapının yaprağa bağlandığı kısmın şekli 55
Şekil 4. Kriter No 13: Yaprakta uç kısmın açısı (en uç kısım hariç)..... 55
Şekil 5. Kriter No 14: Yaprak ayası: uç kısmının kalınlığı..... 55
Şekil 6. Kriter No 15: Yaprak kenarı şekli 56
Şekil 7. Kriter No 19: Yaprak ayasının uzunluğu / yaprak sapı uzunluğu oranı 56
Şekil 8. Kriter No. 22: Yaprak sapı: nektar bezlerinin sayısı 56
Şekil 9. Kriter No 25: Çiçek: dişicik tepesinin erkek organlara göre konumu 57
Şekil 10. Kriter No 26 : Taç yaprağının şekli..... 57
Şekil 11. Kriter No 30: Meyve: yandan görünüm şekli 58
Şekil 12. Kriter No31: Meyve: karın Görünümünde Şekli 59
Şekil 13. Kriter No 37: Meyve: karın (ventral) yüzünden görünümde simetri..... 60
Şekil 14. Kriter No 38: Meyve: sutür..... 60
Şekil 15. Kriter No 40: Meyve: uç kısmının yandan görünümdeki şekli..... 60
Şekil 16. Kriter No 41: Meyve: dişicik ucunun karın (ventral) yüzünden görünümdeki şekli 60
Şekil 17. Kriter No 42: Meyve: küçük sivri uç 61
Şekil 18. Kriter No 49: Meyve: üst rengin göreli alanı..... 61
Şekil 19. Kriter No 50: Meyve üst renk deseni..... 61
Şekil 20. Kriter No 56: Çekirdek: yandan görünümde şekli..... 62
Şekil 21. Meyve en, boy, yükseklik ölçümü 64
Şekil 22. Minolta renk ölçere ait renk skalaları 65
Şekil 23. Yaprak örneklerinin alınması ve sıvı azotta parçalanması 67
Şekil 24. Stok çözeltilerin eklenmesi ve DNA'nın elde edilmesi..... 68
Şekil 25. Arazi şartlarında kendileme çalışması ve polen elde edilmesi 73
Şekil 26. Melez bireylerin çiçeklenme dönemine göre % dağılımı 85
Şekil 27. İlk 3 temel bileşene göre morfolojik karakterlerdeki varyasyonun dağılımı 114
Şekil 28. Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin morfolojik verilerine ait temel bileşen analiz grafiği..... 115
Şekil 29. Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin PC1 ve PC2'ye göre gözlenen morfolojik karakterlerin dağılımı 116

Şekil 30. Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin morfolojik verilerine ait kümeleme analizi 118
Şekil 31. Melez bireylerin ortalama meyve iriliğine göre dağılımı 128
Şekil 32. Meyve iriliği ve sertliğiyle öne çıkan melez bireyler 129
Şekil 33. Melez bireylerde ortalama % meyve eti/ çekirdek oranı 135
Şekil 34. Melez bireylerde ortalama % sertlik oranı 135
Şekil 35. Melez bireylerin ortalama % SÇKM içeriklerine göre dağılımı 141
Şekil 36. 33 ve 44 numaralı melez bireylere ait örnek meyve görüntüleri 141
Şekil 37. Tartılı Derecelendirmede öne çıkan melez bireyler 154
Şekil 38. Melez bireylerin aldıkları puanlara göre sıralanışı 155
Şekil 39. 81 melez bireye ait UBC814 numaralı ISSR primerinin amplifikasyon ürünleri (sırasıyla 1'den 81'e kadar olan bireyler), M: Markör. 156
Şekil 40. 96 melez bireye ait EM1-ME6 numaralı SRAP primerinin amplifikasyon ürünleri 159
Şekil 41. ISSR ve SRAP primerleri kullanılarak elde edilen 96 kayısı melez bireyi ve 12 çeşide ait UPGMA dendogramı 164
Şekil 42. STRUCTURE HARVESTER programından elde edilen K değeri grafiği ... 165
Şekil 43. STRUCTURE HARVESTER programından elde edilen K değerleri 166
Şekil 44. Birleştirilmiş ISSR ve SRAP verilerine göre kayısı melez bireyleri ve ebeveynlerinin popülasyon yapısı 167
Şekil 45. Melez birey ve ebeveynlerinin genetik mesafelerine göre oluşturulan koordinat düzlemindeki yerleri 169
Şekil 46. 104 melez birey ve 4 çeşide ait PPVres13 markörünün amplifikasyon ürünleri 170
Şekil 47. Melez kayısı bireylerinde SRc-R ve SRc-F markör çiftinin kullanılmasıyla ortaya çıkan kendine verimli (SC) allelini taşıyan bireyler 172
Şekil 48. Kendileme sonucu meyve tutan 68, 92, 53 (soldan sağa sırasıyla) numaralı melez bireyler 175
Şekil 49. TTC çözeltisi uygulanmış 26 numaralı melez bireye ait polen taneleri 176
Şekil 50. Çalışmada kullanılan melez bireylerin polen canlılık oranları 177
Şekil 51. 26 numaralı melez bireye ait çimlenmiş polen taneleri 179
Şekil 52. Çalışmada kullanılan melez bireylerin çimlendirme oranları 179
Şekil 53. Abortif dişi organa sahip 5 ve7 numaralı bireylere ait çiçekler 180

Şekil 54. Melez bireylere ait abortif çiçek miktar 180

GİRİŞ

Kayısı (*Prunus armeniaca*), *Rosaceae* (gülgiller) familyasının *Prunoidea* alt familyası içerisinde yer alan Prunus cinsinin *Prunophora* alt grubuna dahil, sert çekirdekli bir meyve türüdür. Bu türe ait farklı varyeteler ve yakın türler arasında *Prunus armeniaca var. ansu* (Ansu kayısısı), *Prunus mume* (Japon kayısısı), *Prunus sibirica* (Sibirya kayısısı), *Prunus mandshurica* (Mançurya kayısısı), *Prunus davidiana*, *Prunus* × *dasycarpa* (mor veya siyah kayısı), *Prunus armeniaca var. holosericea* (Tibet kayısısı) ve *Prunus brigantiaca* (Briançon kayısısı ya da Alp eriği) bulunmaktadır. Dünya genelinde üretimi yapılan ve ekonomik değeri olan kayısı çeşitleri büyük ölçüde *Prunus armeniaca* L. (ya da *Armeniaca vulgaris* Lam.) türünden elde edilmektedir. Kayısının gen merkezinin, Türkistan'dan Batı Çin'e kadar uzanan coğrafya olduğu kabul edilmektedir. Bununla birlikte Anadolu da bu tür için önemli bir yayılma alanı olmuş; buradan önce Yunanistan'a, daha sonra Roma İmparatorluğu döneminde İtalya'ya ve oradan da Avrupa'nın farklı bölgelerine yayılmıştır (Bailey ve Hough, 1975).

Kayısı meyveleri, sakaroz, glikoz, fruktoz ve maltoz içeren doğal bir şeker kaynağıdır. İçerisinde C, E, B6 ve A vitaminleri, mineraller, potasyum, fosfor, kalsiyum ve magnezyum ile az miktarda demir, sodyum ve çinko bulunur. Kayısılarda bulunan en önemli organik asitler malik asit (500-900 mg/100 g), sitrik asit (30-50 mg/100 g) ve tartarik asittir . Çekirdeğinde % 14.1 ile % 45.3 arasında değişen miktarda protein içerir. Birincil proteinler sırasıyla %84.7, %7.65, %3.54 ve %1.17 ile albümin, globulin, glutelin ve prolamindir (Al-soufi ve ark., 2022).

Kayısı, ılıman iklim meyveleri arasında yer almakta olup, kışları soğuk, yazları ise sıcak ve kurak geçen bölgelerde yetiştirilmektedir. Dünyada hem taze hem de kuru olarak tüketilen kayısı, aynı zamanda reçel, marmelat, pestil, meyve suyu ve çerez üretiminde kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra kozmetik ve ilaç sanayisi gibi pek çok sektöre de hammadde sağlamaktadır (Asma, 2011).

Kayısı yetiştiriciliği, dünya genelinde belirli bölgelerde yoğunlaşarak ekonomik ve ticari bir değer kazanmıştır. Özellikle Akdeniz havzasında yer alan ülkelerden Türkiye, İspanya, İtalya ile birlikte, Cezayir gibi Kuzey Afrika ülkeleri kayısı üretiminde ön sıralarda yer almaktadır. Son yıllarda ise Orta Asya ve Yakın Doğu coğrafyasında bulunan Tacikistan, İran, Özbekistan, ve Afganistan, kayısı üretiminde öne çıkan ülkeler arasında sayılmaya başlamıştır (FAO, 2024; Tablo 1).

Dünya kayısı üretiminde, toplam meyve alanı büyüklüğü açısından Türkiye ilk sırada yer almaktadır (Tablo 1). 2024 yılı verilerine göre küresel ölçekte yaklaşık 655.313 hektarlık bir alanda kayısı tarımı yapılmakta olup, bunun 152.356 hektarlık kısmı Türkiye'ye aittir. Böylece Türkiye, dünya üretim alanlarının yaklaşık %23.24'ünü tek başına karşılamaktadır. Türkiye'nin ardından Tacikistan, İran ve Özbekistan başlıca üretici ülkeler olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 1. Ülkelerin yıllara göre yaş kayısı üretim alanı (ha) (FAO, 2024)

Ülkeler	2020	2021	2022	2023	2024
Türkiye	132.748	134.879	141.851	144.941	152.356
Tacikistan	30.238	36.509	41.709	80.407	102.928
İran	51.972	44.050	52.716	55.025	53.781
Özbekistan	44.262	36.208	39.332	42.936	45.040
Cezayir	29.719	27.185	28.199	26.518	24.923
Çin	24.083	24.879	24.326	24.103	23.679
Afganistan	17.481	27.082	26.731	25.374	23.132
İspanya	19.780	19.440	18.430	18.010	17.300
İtalya	17.810	17.740	17.450	17.360	17.020
Suriye	13.374	13.993	13.707	13.043	15.005
Pakistan	15.934	14.515	14.092	14.336	14.096
Diğer	177.357	177.074	173.820	165.544	166.053
Dünya	**574.758**	**573.554**	**592.363**	**627.597**	**655.313**

FAO 2024 yılı verilerine göre dünya yaş kayısı üretimi 2024 yılı itibarıyla 4.598.078 tona ulaşmıştır (Tablo 2). Üretim dağılımı incelendiğinde, Türkiye %27'lik pay ile dünya genelinde en büyük üretici ülke konumundadır. Türkiye'yi %11 pay ile Özbekistan takip ederken, Tacikistan ve İran %7'lik pay ile üst sıralarda yer almaktadır.

2020–2024 dönemi değerlendirildiğinde, dünya yaş kayısı üretiminin ülkeler bazında dalgalı bir seyir izlediği görülmektedir (Tablo 2). Türkiye söz konusu dönemde lider üretici konumunu korumuştur. 2020 yılında 833.398 ton olan üretim, 2021 yılında 800.000 ton olarak gerçekleşmiş; sonraki yıllarda dalgalı bir seyir izleyerek 2023 yılında 750.000 ton seviyesine gerilemiştir. Ancak 2024 yılında üretimin 1.269.000 tona yükselmesi, dikkat çekici ve güçlü bir artışa işaret etmektedir. Bu artış, Türkiye'nin küresel kayısı arzındaki belirleyici rolünü daha da pekiştirmiştir. Özbekistan'ın üretimi 2020 yılında 529.109 ton iken, 2021 yılında düşüş göstermiş, izleyen yıllarda yeniden artış eğilimine girerek 2024 yılında 526.693 ton seviyesine ulaşmıştır. Tacikistan ise 2020 yılında 87.671 ton olan üretim miktarı, düzenli bir artış eğilimiyle 2024 yılında 313.052 tona yükselmiştir. İran'da ise 2020–2024 döneminde üretim miktarında görece sınırlı dalgalanmalar görülmekle birlikte genel eğilim hafif düşüş yönündedir. 2024 yılında üretim 304.118 ton olarak gerçekleşmiştir. İtalya, Cezayir ve diğer bazı üretici ülkelerde ise üretim miktarları yıllar itibarıyla değişkenlik göstermiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, dünya yaş kayısı üretiminin belirli ülkelerde yoğunlaştığı ve özellikle Türkiye'nin küresel üretimde baskın konumunu sürdürdüğü görülmektedir.

Tablo 2. Dünya yaş kayısı üretim miktarının ülkelere göre dağılımı (ton) (FAO, 2024)

Ülkeler	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Türkiye	833.398	800.000	803.000	750.000	1.269.000
Özbekistan	529.109	424.734	451.262	500.545	526.693
Tacikistan	87.671	103.138	122.013	239.886	313.052
İran	305.191	257.359	305.932	315.239	304.118
İtalya	173.380	189.570	230.080	207.190	240.080
Cezayir	187.273	189.724	195.449	184.166	173.085
Pakistan	124.173	159.022	204.029	187.248	169.477
Afganistan	131.788	207.490	170.508	174.648	167.968
Fransa	85.260	54.590	128.080	127.780	82.760
Ermenistan	53.191	86.889	113.572	114.494	98.695
İspanya	128.700	114.720	80.870	108.450	155.570
Diğer	1.116.857	1.099.989	1.160.089	1.080.780	1.097.580
Dünya	**3.755.991**	**3.687.225**	**3.964.884**	**3.990.426**	**4.598.078**

2015–2024 döneminde Türkiye'de kayısı üretiminin bölgesel dağılımında Malatya açık ara lider konumunu sürdürmüştür (Tablo, 3). Malatya'nın üretim alanı 768 bin dekardan 944 bin dekara yükselirken, üretim miktarı yıllar içinde büyük dalgalanmalar göstermiştir. Özellikle 2017, 2019 ve 2024 yıllarında yüksek üretim değerleri dikkat çekmekte, bu artışın uygun iklim koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna karşın 2022–2023 yıllarında verim düşüşü, don ve kuraklık gibi iklim risklerinin etkisini göstermektedir. Diğer iller arasında Elâzığ, Kahramanmaraş ve Mersin, kayısı üretiminde önemli paya sahip ikinci grubu oluşturmakta, Mersin'de üretim genel olarak istikrarlı seyir izlerken, Elazığ'da yıllara göre ciddi dalgalanmalar görülmektedir. Iğdır ise daha küçük alanda üretim yapmasına karşın, yüksek verim değerleriyle dikkat çekmektedir. Kahramanmaraş, Hatay ve Isparta illerinde üretim miktarları sınırlı olsa da son yıllarda artış eğilimi göstermektedir.

Tablo 3. Türkiye'de illere göre kayısı üretim alanı, üretim miktarı ve verim (bin da, bin ton, kg/ağaç) (TUİK, 2024)

İller		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Malatya	Alan	801	811	808	798	842	849	856	878	892	944
	Üretim	336	380	672	401	392	352	389	304	328	690
	Verim	45	50	88	53	50	45	50	38	41	82
Mersin	Alan	68	69	67	72	81	82	86	100	101	103
	Üretim	108	104	87	89	140	170	162	164	156	157
	Verim	79	73	60	58	77	80	75	62	55	53
Elazığ	Alan	96	98	98	98	99	100	102	105	107	110
	Üretim	19	60	54	52	56	51	31	29	27	66
	Verim	17	55	49	48	52	47	29	27	25	59
Iğdır	Alan	27	27	32	34	36	35	38	40	41	41
	Üretim	38	31	31	36	40	40	43	41	38	39
	Verim	178	147	127	141	139	159	153	139	123	125
K.maraş	Alan	89	89	88	89	89	89	88	104	109	109
	Üretim	80	33	26	30	65	65	19	54	39	46
	Verim	69	28	22	18	40	40	11	33	21	25
Hatay	Alan	8	7	20	21	20	20	25	30	31	31
	Üretim	7	6	8	33	32	36	21	57	37	49
	Verim	34	33	24	49	50	53	29	49	31	48
Isparta	Alan	23	23	24	24	25	26	26	26	26	29
	Üretim	4	15	13	9	10	13	22	29	34	45
	Verim	11	38	31	27	28	35	56	50	57	68

Son yıllarda özellikle ıslah çalışmalarında kaydedilen ilerlemeler, genetik kaynakların günümüzün en değerli doğal kaynakları arasında yer aldığını ortaya koymaktadır. Bu kaynakların korunabilmesi için ise bitki çeşitliliğinin sürekliliğinin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Koruma çalışmalarındaki temel amaç, bitkilerin sahip oldukları genetik çeşitliliğin muhafaza edilmesidir. Bu çeşitlilik, bitkinin tamamının ya da belirli kısımlarının canlı ve sağlıklı şekilde saklanmasıyla korunabilmektedir (Balkaya ve Yanmaz, 2001). Nitekim bitki genetik kaynakları, genetik çeşitliliğin devamlılığı açısından kritik bir unsur olup, bir türün gen havuzunda yer alan kalıtsal bilginin çeşitliliği o türün zenginliğini ifade etmektedir (Bilir, 2016). Bu doğrultuda, genetik kaynakların etkin kullanımına dayanan melezleme ıslahı yöntemi, farklı genotiplerin birleştirilmesiyle üstün özelliklere sahip yeni çeşitlerin elde edilmesini amaçlamakta ve bitkisel üretimde verimlilik ile kaliteyi artırmada önemli bir rol üstlenmektedir.

Ülkemizde de melezleme yöntemiyle kayısıda yeni çeşit geliştirmeye yönelik çalışmalar üniversiteler, araştırma enstitüleri ve özel kuruluşlar tarafından yürütülmektedir. Aynı şekilde Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünce de (KAEM) her yıl düzenli olarak belirli amaçlara yönelik kayısıda melezleme ıslahı çalışmaları yapılmaktadır. Ancak hem kayısıda hem de diğer sert çekirdekli meyveler de üretimini sınırlayan kış soğukları ve ilkbahar geç donlarından dolayı bazı yıllar hiçbir melez birey elde edilememektir (Güleryüz ve Bolat, 1992). Şu zamana kadar melezleme ıslahıyla da KAEM'de hiçbir çeşit elde edilememiştir. Bu bağlamda bu kadar zorlu süreçlerle elde edilmiş olan her melez bireyin performansının değerlendirilmesi çok önemlidir.

Yapılan bu çalışmada Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Battalgazi kampüsü melez kayısı gözlem parselinde bulunan ağaç gelişimi düzgün ve meyve gözleri bulunan 96 melez bireyin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi ve bu genotiplerin birbirleriyle olan ilişkilerinin moleküler yöntemlerle karakterizasyonu amaçlanmaktadır. Ayrıca bu melez bireylerin kendine verimlilik durumları, Kabaaşı x Zard (28 melez birey), Çataloğlu x Zard (37 melez birey), Hacıhaliloğlu x Zard (39 melez birey) kombinasyonunda bulunan toplam 104 melez bireyin şarkaya dayanıklılık durumları moleküler olarak belirlenmiştir. Bu çalışma sayesinde kurutmalık, sofralık, geç çiçeklenme, kendine verimlilik, şarkaya dayanıklılık gibi özellikleriyle ön plana çıkan çeşit adayı bireyler ortaya çıkmıştır.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Genel Bilgiler

Bitki ıslahı, genel olarak bitkilerin kendi genetik yapılarında ve doğal varyasyonlar sonucunda ortaya çıkan farklılıkların kalıtımla yeni nesillere aktarılması yoluyla yeni bitkilerin geliştirilmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Vardar- Kanlıtepe ve ark., 2010). Bitki ıslahı, yalnızca farklı ekolojik koşullara ve üretim sistemlerine uyum sağlayabilen çeşitlerin geliştirilmesini değil, aynı zamanda insanlığın gıda, lif ve yem gereksinimlerinin karşılanmasını da kapsamaktadır. Meyve türleri, içerik zenginlikleri sayesinde insan beslenmesine değerli katkılar sunmaktadır. Meyve ıslahı, seleksiyon, melezleme, mutasyon ıslahı, poliploidi indüksiyonu ve moleküler biyoteknolojik yöntemler gibi çeşitli stratejiler aracılığıyla meyve ağaçlarının genetik yapısının iyileştirilmesini amaçlamaktadır. Ancak, çok yıllık meyve türlerinde kalite iyileştirmeye yönelik ıslah çalışmaları; uzun gençlik kısırlığı dönemi, ağaç habitüslerinin büyük olması çevresel faktörlerden kaynaklı olarak çiçek ile meyve dökülmesi gibi çeşitli sınırlamalarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu bağlamda, geleneksel ve modern ıslah yöntemlerinin entegrasyonuna dayalı dengeli bir yaklaşım, söz konusu zorlukların aşılmasına katkı sağlayabilmektedir. Dolayısıyla, arzu edilen özelliklere sahip geniş genetik kaynakların geliştirilmesi, meyve ürünlerinin iyileştirilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Ayrıca, kaliteli meyve üretimini artırmak ve biyotik ile abiyotik stres etmenlerinin olumsuz etkilerini azaltmak için uygun ıslah stratejilerinin uygulanması gereklidir. (Mondal ve Alam, 2024).

Melezleme doğada olduğu gibi rastgele değil, istenilen özelliklere sahip ebeveynlerin genotiplerinde mevcut kalıtsal özelliklerin rekombinasyonlarıyla genotipik varyasyonun

oluşturulduğu bir ıslah metodudur (İnce, 1972). Bu yaklaşım, meyve ıslahı popülasyonlarında üstün çeşitlerin geliştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Welsh, 1990). Melezleme ıslahı genel olarak tür içi ve türler arası olmak üzere iki ana grupta değerlendirilmektedir. Tür içi melezleme aynı türün farklı çeşit, tip ya da genotipleriyle yapılan melezleme işlemi olarak tanımlanmaktadır. Türler arası melezleme farklı türler ve bu türlerin çeşit, tip ya da genotipleriyle yapılan melezlemedir. Tür içi melezleme çalışmalarında başarı oranı, türler arası melezlemeye kıyasla daha yüksektir.

Melezleme ıslahı çalışmalarında başarı, seleksiyon yapılacak olan popülasyondaki varyasyonun genişliği ve bu varyasyondan yapılacak seleksiyonun doğruluğu ile yakından ilişkilidir. Melezleme ile oluşturulan popülasyonlar zaman, işgücü ve maliyet gibi faktörler nedeniyle sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle sınırlı kaynakların en iyi şekilde kullanılması büyük önem taşımakta ve ebeveyn seçimi bu anlamda önem taşımaktadır. Melezlemelerde kullanılacak ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon yetenekleri, ıslah edilmek istenen karakterlerin kalıtımı gibi temel bilgilere dayalı ıslah programları başarıya ulaşma açısından çok daha avantajlı olmaktadır (Ceyhan, 2003). Özellikle çeşit seçiminde yerli çeşitler önemli bir yere sahiptir. Adaptasyon genlerini taşımaları bakımından dikkat çeken bu çeşitler, soğuk ve kuraklık gibi abiyotik streslere, hastalıklara karşı dayanıklılık gibi biyotik faktörlere, ayrıca erken mevsimlik ve geçcilik gibi önemli tarımsal özelliklere ilişkin genleri barındırma açısından daha yüksek bir potansiyele sahiptir (Tanrıver, 2000).

Kayısı ve diğer sert çekirdekli meyve türlerinde yürütülen ıslah programları uzun vadeli süreçler olup, yoğun bir ekip çalışması gerektirmektedir. Melezleme çalışmalarından yeni bir çeşidin elde edilmesine kadar geçen sürede genellikle en az 8–9 yıl gerekmekte, bazı durumlarda ise bu süre 15–20 yıla kadar uzayabilmektedir (Byrne, 2003).

Melezleme çalışmalarında bitki gen kaynakları sıklıkla kullanılmaktadır. Bir ülkenin zenginlikleri olan bu kaynaklardaki genotiplerin fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerinin saptanması, genetik materyalin ismine doğru olması ve aralarındaki genetik ilişkilerin belirlenmesi bitki ıslahı ve çeşit geliştirme çalışmaları açısından büyük önem taşımaktadır (Yılmaz, 2008).

Kayısı çeşitlerinde ismine doğruluğun tespitinde uluslararası kriterler kullanarak (UPOV-(2016) Union for the Protection of New Varieties of Plants - Yeni Bitki Çeşitlerinin

Korunması Birliği) morfolojik özellikler bakımından tanımlama mümkündür. Ancak morfolojik özellikler çevre şartlarından oldukça fazla etkilenmektedir (Badanes ve ark., 1998). Bundan dolayı çeşitleri DNA dizilimlerine göre daha güvenilir olarak tespit eden dominant ve kodominant moleküler markör sistemleri (RAPD, ISSR, AFLP, SRAP, SSR) günümüzde başarıyla kullanılmaktadır. Bu sistemler ayrıca çeşitler arasındaki genetik akrabalık ilişkilerini de ortaya koymaktadır (Benjak ve ark., 2005; Ercişli ve ark., 2009).

Bitki çeşitleri arasındaki genetik varyasyonu belirlemek ve en uygun moleküler markör tekniğini seçmek amacıyla farklı yöntemler birçok bitki türünde karşılaştırılmıştır. Araştırmalar göstermiştir ki polimorfizm açısından en etkili markörler SSR ve AFLP'dir. Maliyet açısından daha uygun olanlar RAPD ve ISSR teknikleridir. Tekrarlanabilirlik açısından avantajlı olanlar ise SRAP, RFLP, SSR, ISSR ve AFLP markörleridir. Ayrıca laboratuvar olanakları sınırlı olan durumlarda RAPD ve ISSR yöntemleri, radyoaktif madde kullanımı gerektirmemesi ve basit koşullarda uygulanabilir olması nedeniyle rahatlıkla tercih edilebilir. (Rana ve Boltt, 2004; Kwon ve ark., 2004).

Moleküler markörler sayesinde moleküler karakterizasyon harici günümüzde QTL (Quantitative Trait Loci) haritalaması, markör yardımıyla seleksiyon, gen kaynaklarının belirlenmesi ve korunması, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, pomolojik özellikler ve fenolojik gözlemlerin belirlenmesi, eşeysel uyuşmazlık gibi uzun zaman gerektiren verilere çok erken ulaşılmaktadır (Aksu ve Şahin- Çevik, 2015).

Moleküler markörler sert çekirdeklerde önemli bir viral hastalık olan şarka virüsünün tespitinde de kullanılmaktadır. PPV (*Plum pox virus*) 'nin etmeni olduğu Şarka Hastalığı Akdeniz ülkelerinde sert çekirdekli meyvelerde en fazla zarar yapan hastalıklardan biridir. Yaprak bitleri ile taşınan hastalık ilk olarak 1915 yılında Bulgaristan'da tespit edilip, hastalığın viral olduğu 1932 yılında rapor edilmiştir (Gürcan ve Yılmaz, 2012).

Avrupa'nın birçok ülkesinde hastalıklı ağaçlar sökülerek binlerce hektar bahçe yok edilmiş (Cambra ve ark., 2016) ve ülkelerde şarka ciddi ekonomik kayıplara neden olmuştur (Lopez-Moya ve ark., 2000). Avrupa'nın neredeyse tamamına ve Akdeniz havzası ülkelerine yayılmıştır (Llacer ve ark., 1986; Laura ve ark., 1986; Mazyad ve ark., 1992). Hastalığın Şili 'ye (Rosales ve ark., 1998), Kanada'ya (Thomson ve ark., 2001), ABD'ye (Levy ve ark., 2000) ve Japonya'ya ulaştığı belirlenmiştir (Maejima ve ark., 2010). PPV, Türkiye'de ilk kez 1968 yılında belirlenmiştir. Ülkemizde özellikle park

alanlarında ve ev bahçelerinde süs bitkisi olarak yetiştirilen sert çekirdekli türlerde görülmesine rağmen, kayısı üretiminin yoğun olarak yapıldığı Malatya ilinde şu ana kadar rastlanmamıştır (Elibuyuk, 2003; 2006; Sertkaya ve ark., 2003; Akbaş ve ark., 2011; Ulubaş-Serçe ve ark., 2011).

Şarka hastalığının uzun mesafede yayılması, enfekteli fidan ve gözlerin bir bölgeden başka bir bölgeye transferi ile, kısa mesafede ise yaprak bitleriyle (afitler) gerçekleşmektedir (Gildow ve ark., 2004). Şarka hastalığının belirtilerinin ortaya çıkması, virüsün ait olduğu gruba, konukçu bitkinin türüne ve çeşidine bağlı olarak 2–4 yıl sürebilmektedir. Hastalık yapraklarda soluk yeşil noktalar, halkalar ve çizgiler şeklinde görülürken, meyvelerde halkalar, lekeler, çürüme ve yumuşak çukurluklar oluşur. Enfeksiyonlu meyvelerde ayrıca şeker oranında azalma, tat kaybı ve erken meyve dökümü de meydana gelmektedir.

Hastalığın yayılmasını afitlerin kimyasal uygulamalarla kontrolü etkin olmadığı için kesin olarak engellemek mümkün değildir (Kegler ve ark., 1998). Hastalığın erken teşhisi biyolojik, serolojik ve moleküler yöntemlerle yapılmaktadır (Varveri ve ark.,1987; Wetzel ve ark., 1991) Bu hastalıkla mücadelede yapılacak en ümitvar yaklaşım Türkiye ve Avrupa ülkelerinde dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi olmuştur. Bundan dolayı Islah çalışmalarında yaygın olarak dayanıklı 5 Kuzey Amerika çeşidi (Stark Early Orange, Goldrich, Harcot, Harleyn, Stella) kullanılmaktadır (Gürcan ve Yılmaz, 2012).

Moleküler markörlerden ayrıca kayısıda eşeysel uyuşmazlık olup olmadığını anlamak için yararlanılmaktadır. Eşeysel uyuşmazlık (incompatibility); eşey organları ve gametler normal yapıda olup canlı ve döllenmiş tohum oluşturma yeteneğine sahip olsalar da, genetik yapının etkisiyle polen ve dişi organın etkileşimi sonucunda polenin çimlenememesi veya polen tüpünün stil içinde gelişememesi durumuna eşeysel uyuşmazlık denir. Eğer bir bitkinin polenleri işlevsel olduğu halde, aynı bitkinin yumurtasını veya aynı çeşide ait diğer bireylerin yumurtalarını dölleyemiyorsa bu durum kendine uyuşmazlık (self-incompatibility) olarak adlandırılır. Bir bitkinin işlevsel polenlerinin aynı türün farklı çeşitlerinin yumurtalarını dölleyememesi ise birbiriyle uyuşmazlık (cross-incompatibility) şeklinde tanımlanır (Ağaoğlu ve ark., 2001).

Kendine uyuşmazlık, hermafrodit bitkilerde görülen genetik bir mekanizmadır. Bu mekanizma, bitkilerde kendilemenin önüne geçerek karşılıklı tozlaşmayı teşvik eder.

Uyuşmazlık, heteromorfik ve homomorfik olmak üzere iki gruba ayrılır. Heteromorfik uyuşmazlıkta çiçek yapılarında morfolojik farklılıklar bulunurken, homomorfik uyuşmazlıkta anter ve dişi organ aynı boydadır. Homomorfik uyuşmazlık ise iki alt tipe ayrılır: gametofitik tip ve sporofitik tip. Gametofitik uyuşmazlık ilk kez East ve Magelsdorf (1925) tarafından Nicotiana sanderea'da bulunmuştur. Daha sonra birçok kültür bitkisinde gametofitik uyuşmazlık bulunduğu belirlenmiştir. Gametofitik kendine uyuşmazlığın en yaygın uyuşmazlık tipi olduğu ve 60-90 familyada bu tip uyuşmazlığa rastlandığı bildirilmektedir (East ve Magelsdorf, 1925; Weller, 1995)

Kendine uyuşmazlık genellikle hem polen hem de pistil tarafından kodlanan multialelik bir S lokusu tarafından yönetilmektedir. Gametofitik tipte uyuşmazlık, polen tanesinin kendi genetik yapısı tarafından belirlenir (Şehirali ve Özgen, 2007). Bu durumda polenin işlevselliği yalnızca kendi genotipine bağlıdır; polenin alındığı bitkinin genetik yapısı herhangi bir etki göstermez. Bu tip uyuşmazlık, multialelik bir S lokusu tarafından kontrol edilmektedir (Nettancourt, 1977). S1, S2, S3, S4,…, Sn şeklinde çoklu allel serileri, polenlerin işlevsel kapasitesini belirler. Diploid yapıdaki stilus, genellikle bu S genlerinden iki tanesini taşırken, her polen yalnızca bir tane S geni içerir. Eğer polen ile pistil aynı S genine sahipse, polen tüpünün gelişimi durdurulur ve kendine uyuşmazlık meydana gelir. Bu nedenle stigma, kendiyle aynı genleri taşıyan polenleri kabul etmez (Tosun ve Sağsöz, 1998; Roalson ve McCubbin, 2003). Gametofitik uyuşmazlık, tam uyuşmazlık, yarı uyuşurluk ve tam uyuşurluk olmak üzere üçe ayrılmaktadır. S1 aleli taşıyan bir polen S1 aleli taşıyan bir pistille karşılaştığında uyuşmazlık ortaya çıkmaktadır. Polenin taşıdığı S aleli pistilin taşıdığı S alelinden farklı ise uyuşmazlık durumu söz konusu değildir. S1S3 alellerine sahip bir bitkiden gelecek olan S1 ve S3 alellerine sahip polenlerden S1 uyuşmazlık gösterirken S3 uyuşacaktır. Bu durumda yarı uyuşma durumu söz konusudur. S3S4 alellerini içeren bir bitki ise S3 veya S4 polenleri üretecek ve bu polenlerin her ikisinde de uyuşmazlık söz konusu olmadığından tam uyuşma durumu ortaya çıkacaktır. Kayısı, Rosaceae familyasının diğer türlerinde olduğu gibi, basit bir multialelik S lokusu tarafından kontrol edilen gametofitik kendine uyuşmazlık sistemine sahiptir (Nettancourt, 1998; Audergon, 1977). Sporofitik uyuşmazlıkta ise polenin uyuşmazlık özelliği polenin üretildiği bitki tarafından belirlenmektedir. Bu uyuşmazlık gametofitik uyuşmazlığa göre daha nadir görülmektedir (Williams ve ark., 1994).

Bir çeşitteki uyuşmazlık alellerinin belirlenmesi, ıslahçılar tarafından yapılan kontrollü tozlama denemeleri ile mümkün olmaktadır. Ancak çiçeklenme süresinin kısa olması ve olumsuz iklim koşulları nedeniyle bu yöntem her zaman başarılı sonuç vermemektedir (Jie ve ark., 2005). Bu nedenle, uyuşmaz genotiplerin belirlenmesinde stilusta ribonükleaz analizleri ve S alel spesifik PCR gibi moleküler yöntemler de kullanılmaktadır (Burgos, 1998; Boskoviç ve Tobutt 1996; Boskoviç ve ark., 1997).

Uyuşmazlık, bitki ıslahçıları açısından genellikle önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle, uyuşmazlığı ortadan kaldırmaya yönelik bazı yöntemler geliştirilmiştir. Bunlar arasında; stigmanın çıkarılması, erken tomurcuk döneminde önleyici maddeler oluşmadan önce tozlama yapılması, sıcaklığın düşürülerek gelişmeyi engelleyici maddelerin oluşumunun geciktirilmesi ya da polen tüpünün gelişmesi için daha uzun süre sağlanması gibi uygulamalar yer almaktadır (Şehirali ve Özgen., 2007).

Bazı önemli kayısı genotiplerinde mevcut uyuşmazlık durumlarının bilinmemesi, ciddi ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Kendine uyuşmazlık, çeşidin kendi poleniyle meyve tutumunu engellediğinden, ıslah programlarında istenmeyen bir özellik olarak değerlendirilir. Bu nedenle, kendine uyuşmaz kayısı çeşitleri çoğunlukla ıslah çalışmalarında elenmekte ve tercih edilmemektedir (Alburquerque ve ark., 2002; Burgos ve ark., 1998).

Her yıl düzenli ve verimli ürün almak için tozlayıcı çeşitler ile tozlanan çeşitler arasında herhangi bir eşeysel uyuşmazlığın bulunmaması önemli olduğu gibi ayrıca erkek ve dişi çiçeklerin sağlıklı olması tozlanma ve döllenmenin gerçekleşip meyve tutumu için büyük önem taşır (Soylu, 2006; Williams, 1970). Bunun içinde çalışılan meyve türünün döllenme biyolojisini iyi bilmek gerekir.

Kayısı meyvesi, döllenmeden sonra yumurtalığın gelişmesiyle oluşan gerçek bir meyvedir. Bu nedenle, çiçeklerin sağlıklı şekilde gelişmesi ve döllenmenin başarıyla gerçekleşmesi meyve tutumu açısından kritik öneme sahiptir.

Kayısı ağaçlarında saf tomurcuk yapısı görülür; yani bir tomurcuktan yalnızca çiçek, yalnızca yaprak ya da yalnızca sürgün meydana gelir (Karabıyık ve Dölek, 2024).

Kayısıda çiçek tomurcuklarından yalnızca tek bir çiçek gelişir. Bu tür, monoklin özellik gösterir. Çiçekler hermafrodit yapıdadır; yani hem erkek hem dişi organları aynı çiçek üzerinde taşır. Çiçek yapısı incelendiğinde, bordo renkli 5 çanak yaprak, beyaz-pembe tonlarında 5 taç yaprak, uzun iplikçikli ve küçük başçıklı 20–35 adet erkek organ dikkati çeker. Çiçeğin merkezinde ise, çoğunlukla erkek organlarla benzer uzunlukta tek bir dişi organ bulunur (Karabıyık ve Dölek, 2024).

Kayısı ağaçları entomofil, yani böceklerle tozlanan bitkilerdir. Çiçek tozları, böcekler aracılığıyla bir çiçekten diğerine taşınarak stigmanın üzerine ulaşır. Bu süreçte özellikle bal arıları ve yaban arıları büyük rol oynar. Yeterli ve verimli bir döllenme sağlanabilmesi için bahçelerde her 3–4 dekarlık alana bir arı kovanı yerleştirilmesi önerilmektedir. (Karabıyık ve Dölek, 2024).

Bitkilerde erkek eşey hücresi olan çiçek tozlarının sağlıklı gelişmesi, döllenmenin gerçekleşebilmesi açısından büyük önem taşır. Bunun yanında çiçeklerde üretilen polenlerin miktar olarak yeterli düzeyde olması da istenir. Çiçek tozlarının çimlenme gücünün en az %25 olması gerekir ve bu özellik; genetik yapı, beslenme koşulları ve çevresel etkenlerden etkilenir (Asma, 2011). Ayrıca polenlerin morfolojik olarak normal yapıda olması da oldukça önemlidir (Normand ve ark., 2002). Kayısıda abortif çiçek, tam olarak gelişemeyen ya da döllenemeden dökülen çiçekleri tanımlar. Bu tür çiçekler tomurcuk halindeyken açmadan kuruyabilir veya açsa bile erkek ve dişi organları işlevsiz kalabilir. Sonuç olarak meyve tutumu gerçekleşmez ve bu durum kayısıda verim kaybının başlıca nedenlerinden biri haline gelir. Abortif çiçek oluşumu; don zararları, yetersiz soğuklanma, beslenme bozuklukları, ağaç üzerinde aşırı ürün yükü ve bazı hastalıkların etkisiyle ortaya çıkar. Sorunun azaltılması için uygun çeşit seçimi, dengeli gübreleme ve sulama, doğru budama uygulamaları ve özellikle don zararına karşı önlemler (örneğin uygun bahçe yeri seçimi, donla mücadele yöntemleri) büyük önem taşır.

1.1. Literatür Çalışması

1.1.1. Fenoloji, Morfoloji, Pomoloji, ve Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları

Kayısı ıslah çalışmalarının yapıldığı 31 ülkenin 28'i kuzey yarımkürede yer almaktadır. Dünyada melezleme ıslahı ile tescil edilip üretime sunulan en fazla kayısı çeşidi; ABD (74 çeşit), Fransa (70 çeşit), İtalya (62 çeşit), Çin (47 çeşit), Çekya (29 çeşit), İspanya (26 çeşit) ve Türkiye'dir (7 çeşit). Islah edilen çeşitlerin %60'ından fazlası 2000 yılından sonra geliştirilmiştir (Asma ve ark., 2017).

Türkiye'de melezleme yöntemiyle ilk kayısı ıslah çalışması bir doktora tez projesi olarak 1989 yılında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde başlatılmıştır. "Bazı Yerli ve Yabancı Kayısı Çeşitlerinde Melezleme Islahı Üzerine Araştırmalar" başlıklı çalışmada kontrollü tozlamalar sonucu toplam 4.173 melez kayısı çöğürü elde edilmiştir. Ümitvar bulunan 370 genotip arasında yapılan çalışmalar sonucu yüksek performans gösteren 'Alata Yıldızı', 'Çağataybey', 'Çağrıbey', 'Dr. Kaşka' ve 'Şahinbey' kayısı çeşitleri tescil edilmiştir (Yıldız ve Kaşka, 1995; Bircan ve ark., 2010).

Romanya'da geç olgunlaşan kayısı çeşitleri geliştirmek üzere başlattıkları kayısı ıslah programıyla Euxin, Histria ve Augustin adlı üç kayısı çeşidi geliştirilmiştir (Topor ve ark., 2010).

İtalya'da kayısı üreticilerinin ve işleme sanayinin ihtiyacını karşılamaya yönelik çeşit geliştirme çalışmaları sonucunda erken olgunlaşan iki yeni çeşit (Ischia ve Procida) tescil edilmiştir (Pennone ve ark., 2006).

Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü'nde 1993 yılında başlatılan "Soğuklara Dayanıklı Geç Çiçek Açan Kayısıların Melezleme Yolu ile Islahı" projesinde melezlemeler sonucunda 680 F1 hibrit elde edilmiştir. Ancak yapılan gözlem ve analizlerde ıslah amacına uygun herhangi bir bitkiye rastlanılmadığı bildirilmiştir (Şahin ve ark., 2004).

İnönü Üniversitesi Kayısı Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde melezleme yöntemiyle yeni kayısı çeşitlerinin geliştirilebilmesi amacıyla bir ıslah programı hazırlanmıştır. "Çok Amaçlı Kayısı Islah Projesi" kapsamında 2001 yılında geç olgunlaşan sofralık kayısı ıslahı, 2003 yılında kurutmalık kayısı ıslahı, 2004 yılında erken mevsim ve orta mevsim sofralık kayısı ıslahı ve 2007 yılında ise şarka hastalığına dayanıklılık ıslahı çalışmaları

başlatılmıştır. Çok sayıda yerli ve yabancı kayısı çeşidinin ebeveyn olarak yer aldığı ıslah programında toplam 253 kombinasyonda yaklaşık 280 bin çiçekte suni tozlama yapılmış, yaklaşık 19 bin melez çöğürde pomolojik analizlerin tamamlandığı bildirilmiştir. Ümitvar bulunan melez kayısıların eksik özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla geriye melezleme çalışmalarına 2010 yılında başlanıldığı, projenin ikinci aşamasında elde edilen yaklaşık üç bin bitkinin arazi gözlemlerinin halen devam ettiği belirtilmiştir. Islah programında geliştirilen erken mevsim 'Dilbay' çeşidi 2012 yılında, geç olgunlaşma özelliğine sahip 'Eylül' çeşidi ise 2017 yılında tescil edildiği bildirilmiştir (Asma ve ark., 2003; 2007; 2010; 2012; 2016)

Türkiye'de ıslah edilen 5 yeni kayısı çeşidi, 2 yerel genotip ve 4 ümitvar melez ile Avrupa, Güney Afrika ve Kuzey Afrika kökenli 13 kayısı çeşidi RAPD tekniği kullanılarak tanımlanmıştır. Çalışmada 60 RAPD primeri kullanılmış ve bunlardan 57 polimorfik, 79 monomorfik olmak üzere toplam 136 bant elde edilmiştir. İncelenen kayısı genotipleri arasındaki genetik benzerlik katsayılarının 0.90 ile 0.96 arasında değiştiği belirlenmiştir. Melez bireylerin, ebeveyn genotiplerinden birine yakın ya da ebeveynler arasında gruplaştığı görülmüştür. Araştırmacılar, bu yöntemin dünyada çok sayıda çeşide sahip bir tür olan kayısıda, dar genetik çeşitliliğin belirlenmesinde uygulanabilir olduğunu bildirmişlerdir (Uzun ve ark., 2007).

Yerli erik ile siyah kayısı arasında yapılan (*Prunus domestica* L. x *Armeniaca dasycarpa* Ehrh) melezleme sonucunda elde edilen 12 melez bireyde yerli eriklerin morfolojik özelliklerinin baskın olduğu gözlenmiştir. Siyah kayısıya ait özellikler ise yalnızca yedi melezde zayıf biçimde ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, biyotik ve abiyotik streslere dayanıklılık, büyüme kontrolü, yüksek performans, erken mevsimlik ve kaliteli meyve özellikleri gibi önemli kriterlerin bazıları bu melezlerde bir araya gelmiştir (Soldatov ve Salaš, 2007).

Yunanistan da yetiştiriciliği yapılan yerli ve yabancı kayısı çeşitleri ve bunların melezlerinden oluşan popülasyonda bulunan 23 genotipte genetik benzerlik katsayılarını belirlenildiği bir çalışmada, 7 RAPD ve 3 ISSR markörü kullanmış ve araştırıcıların saptamış oldukları 180 bant arasından 135 polimorfik bant elde ederek çalışmada yer alan kayısılar arasındaki genetik benzerlik katsayılarının 0.55 (Sadusca – Harcot) ile 0.83 (Bebeco – Hasiotiko) arasında değişim gösterdiği bildirimiştir (Rousakis ve ark., 2008).

Yılmaz (2008) “Bazı Yerli Kayısı Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Genetik İlişkilerinin ve Kendine Uyuşmazlık Durumlarının Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi” isimli doktora çalışmasında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü kayısı genetik kaynaklar parselinde bulunan, yerli kayısı çeşit ve genotiplerinden 94 tanesini UPOV kriterlerine göre karakterize etmiştir. Ağerik kayısı genotipinin meyve kabuğunda tüylülük olmayan tek genotip olduğunu belirtmiştir. 96 çeşit ve genotipte ISSR, RAPD ve SSR yöntemleri kullanılarak kayısıların moleküler düzeyde parmak izleri, genetik farklılıkları ve akrabalık durumları ile kendiyle uyuşma durumlarını belirtmiştir.

Doğu Azerbaycan'daki Sahand Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu'nda yapılan ıslah çalışmaları, yerli ve yabancı kayısı çeşitlerinin melezlenmesiyle sürdürülen bir projede 200 yıl boyunca yapılan araştırmalar sonucunda, potansiyel gösteren 25 üstün kayısı çeşidi seleksiyonla seçilmiştir (Dejampour, 2008).

40 RAPD primerini kullanarak Türkiye’de yetişen 23 kayısı çeşidinin tanımlandığı bir çalışmada, araştırıcılar toplam 121 banttan 118’inin polimorfik olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen dendogramda kayısı genotipleri 3 alt grupta dağılım göstermiş ve en yüksek genetik farklılığın İri Bitirgen ile Ağcanabat çeşitleri arasında olduğu tespit edilmiştir (Ercişli ve ark., 2009).

Hindistan’da farklı coğrafik orijinden gelen 24 kayısı genotipini tanımlamak için 43 RAPD primeri kullanılmış, gerçekleştirilen analiz sonucunda 4 alt grupta toplanan kayısı genotipleri arasında benzerlik katsayısı 0.14 ile 0.86 arasında değişmiştir (Mir ve ark., 2011).

Akdeniz Bölgesinde doğal olarak yetişen, 57 kayısı genotipinin moleküler karakterizasyonları 19 SRAP markörü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen dendogramda 57 genotipin 3 ana grupta kümelendiği belirlenmiştir. Genotipler arasındaki benzerlik oranının %73-94 arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (Pınar ve ark., 2013).

Çin’in İli vadisinde 14 tane yabani *Punus armeniaca* genotipinin genetik farklılığı morfolojik analizlerle ve ISSR moleküler markörü ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda 10 tane morfolojik karakterde özellikle meyve sayısı, meyve ağırlığı, çekirdek

ağırlığı, ağaç boyu gibi özelliklerde yüksek düzeyde varyasyon saptanmıştır. Nei genetik çeşitlilik indeksi (He) 0.2741, Shannon genetik çeşitlilik indeksi (I) ise 0.4220 olarak belirlenmiştir ve bu değerler popülasyonda yüksek düzeyde genetik çeşitlilik bulunduğunu göstermiştir. Gen farklılaşma katsayısı (GST) 0.22 olarak hesaplanmıştır ve bu sonuç popülasyonlar arasında düşük düzeyde genetik farklılaşma olduğunu ortaya koymuştur. Genetik varyasyonun büyük bir bölümünün popülasyonlar içinde yer aldığı (%81.51) belirlenmiştir ve bu durum orta düzeyde gen akışı (Nm = 1.69) ile desteklenmiştir. Popülasyon içindeki yüksek genetik çeşitlilik ile popülasyonlar arasındaki düşük genetik farklılaşmanın; polenin uzun mesafelere taşınması, popülasyonların geniş ve süreklilik gösteren bir dağılıma sahip olması ve kayısının kendine verimsiz bir üreme sistemine sahip olmasıyla ilişkili olduğu değerlendirilmiştir (Li ve ark., 2013).

Çanakkale'de gerçekleştirilen bir araştırmada, yüksek kaliteye sahip, zengin ve beğenilen aromasıyla tanınan beyaz nektarin çeşidi, Çanakkale iline özgü endemik bir genotip olarak melezleme çalışmalarına dahil edilmiştir. Bu tür, erik, şeftali, badem ve kayısı çeşitleriyle yapılan melezlemelerde kullanılarak, 2008-2011 yılları arasında 94 farklı kombinasyonda toplam 19.046 çiçek üzerinde melezleme gerçekleştirilmiştir. En başarılı meyve tutumu ise beyaz Nektarin x Erik kombinasyonunda %26.10 olarak kaydedilmiştir (Gür ve Şeker, 2014).

Çin'in kuzey bölgesinde yetişen kayısı çeşitleri arasında genetik çeşitliliği saptamak amacıyla yapılan bir çalışmada 32 Çin, 20 Orta Asya, 3 Avrupa, 6 Kuzey Amerika ve 2 İran-Kafkas kökenli kayısı çeşidi ile 8 kayısı erik melezini kullanılmıştır. ISSR ve SRAP markörlerin kullanıldığı çalışmada 256'sı polimorfik olmak üzere toplam da 312 bant elde edilmiştir. Çalışma sonucunda Avrupa ve Kuzey Amerika kökenli kayısı genotiplerinin benzer genetik geçmişe sahip oldukları, Çin ve Orta Asya genotiplerinin daha uzak bağlantılı oldukları ve İran-Kafkas genotiplerinin ise Çin'deki "Sinkiang" kültür çeşitlerine benzediğini saptamışlardır (Li ve ark., 2014).

1998-1999 yıllarında İran'da Doğu Azerbaycan'da bulunan Sahand Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu'nda yürütülen kayısı ıslah projesi kapsamında 32 kombinasyonda yerli ve yabancı kayısı çeşitleri melezlenmiş ve 660 melez tohumdan 450 tanesi gözlem parseline aktarılmıştır. 4 yıl boyunca UPOV ve IBPGIR tanımlayıcılarına göre

genotiplerin vejetatif çoğalma özellikleri, çiçeklenme ve meyve özellikleri (50'den fazla özellik) çalışılmış 25 ümit vaat eden genotip belirlenmiştir. Projenin üçüncü aşaması olan üstün genotipler, farklı iklim bölgelerinde dikilerek ve 2008 yılından itibaren değerlendirilmektedir (Dejampour, 2016).

Bergeron x Currot ve Goldrich x Currot kayısı çeşitlerinin melez popülasyonlarında çiçeklenme tarihi, meyve olgunlaşma tarihi ve meyve gelişim süresi özelliklerinin kalıtsallık düzeyini belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmanın sonucunda her iki popülasyonda da incelenen özellikler açısından yüksek oranda varyasyon olduğu ve bu özelliklerin poligenik ve kantitatif kalıtıma sahip olmalarından kaynaklandığı belirtilmiştir (Salazar ve ark., 2015).

Monilya hastalığına hassas olan Hacıhaliloğlu çeşidine dayanıklılık kazandırmak için San Castrase, Nugget, Boccuccia ve Ivonne Liverani çeşitleriyle yapılan melezlemelerden 345 genotip elde edilmiştir. Malatya ilinde üç yıl boyunca yapılan gözlemler neticesinde meyve kalite özelliklerinde geniş varyasyon saptanmış; meyve eni, boyu ve ağırlığı artarken çoğu bireyin yumuşak etli olduğu görülmüştür. SÇKM %9.40–22.60, TEA %0.46–9.87 aralığında değişmiş, pH değerleri ise büyük oranda sabit kalmıştır. Ayrıca kabuk ve et renklerinde de farklılıklar belirlenmiştir. Melezler arasında dayanıklılık ve kalite açısından kullanılabilecek önemli genetik çeşitlilik tespit edilmiştir (Acarsoy-Bilgin ve ark., 2016).

14 kayısı melezi, 6 yerli ve yabancı kayısı çeşidinin morfolojik ve moleküler olarak genetik ilişkilerinin incelendiği bir çalışmada SRAP, ISSR ve DAMD markörleri kullanılmıştır. Ayrıca SRc-F/R markörleri ile S-allel profilleri belirlenmiştir. Ninfa ve Priana çeşitlerinden daha erken olgunlaşan bir genotip bulunmadığını, ancak Ay×P3 melezinin erken mevsimlik ve meyve özellikleri bakımından ümitvar olduğunu göstermiştir. Toplamda 224 skorlanabilir bant elde edilmiştir: SRAP ile 25 (8 primer), DAMP ile 81 (8 primer) ve ISSR ile 118 (16 primer). Bu bantlar, çeşitler ve melezler arasında yüksek düzeyde çeşitliliği ortaya koymuştur. Çalışmada ayrıca dört S-RNase alleli (SC, S2, S3, S6) tespit edilmiş olup, en yaygın olanlarının SC ve S3 allelleri olduğu belirlenmiştir. (Pınar ve ark., 2017).

Geç olgunlaşan yeni kayısı çeşitleri geliştirmek amacıyla yürütülen bir çalışmada toplam 3718 kayısı melezi elde edilmiştir. Fenolojik, pomolojik ve verim analizleri yapılmış, iki

yıllık sonuçlar neticesinde 12 genotip ümitvar bulunmuştur. Meyve gelişim süresi 148 ile 167 gün arasında, meyve ağırlığı 25.2 ile 41.2 g arasında, Briks değeri %16.3 ile %22.6 arasında ve toplam asitlik %0.56 ile %1.25 arasında değişmiştir (Cross ve ark., 2018).

2017-2018 yılları arasında yürütülen bir yüksek lisans tez çalışmasında bazı erken mevsim melez kayısı kombinasyonlarında (Alata Yıldızı×Bebeco, Çağataybey×Ninfa, Çağataybey×Stark Early Orange, Şahinbey×P. de Tyrinthe, Alata Yıldızı×Ninfa, Şahinbey×Ninfa) ebeveyn ve melez bireylere ait fenolojik, morfolojik ve meyve kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, Alata Yıldızı×Bebeco melez kombinasyonlarından elde edilmiş olan 5. ve 11. melez bireyleri erken mevsimlik bakımından (<10 Mayıs) ümitvar bulunmuştur. Çağataybey kayısı çeşidinin ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlardaki melez bireylerde meyve kabuk renginin daha kırmızı olduğunu belirlenmiştir. Araştırıcı çalışmada incelediği meyve kalite özelliklerinin kalıtım derecelerinin 0.47-1.0 arasında değiştiği saptamış ve meyve eti sertliği, SÇKM ve meyve kabuk rengi özelliklerinin kalıtım derecelerinin yüksek olduğu ifade edilmiştir (Altan, 2019).

Kapadokya Bölgesi'nde (Nevşehir-Türkiye) geç çiçeklenme, ilkbahar geç donlarına dayanıklılık, iri meyve boyutları ve/veya geç meyve, olgunlaşma özellikleri ile öne çıkan 44 yabani kayısı genotipini ve 5 referans kayısı çeşidi (Hacıhaliloğlu, Kabaaşı, Hasanbey, Aprikoz ve Levent) SSR markörü ile karakterize edilmiştir. Sonuç olarak çalışmada toplam allel sayısını 107, ortalama allel sayısını 8.23, ortalama He değerini 0.722, Ho değerini 0.699, PIC değerini 0.471 ve 0.845 aralığında bulunmuştur. Genetik benzerliğin %12-96 arasında olduğu ifade edilmiştir (Bakır ve ark., 2019).

'Hacıhaliloğlu' x 'Boccucia' melez popülasyonda fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri PCA (temel bileşen analizi) ve CA (kümeleme analizi) ile araştırmacılar meyve ağırlığı, meyve rengi, meyve eti sertliği ve hasat zamanı açısından önemli ölçüde farklılıklar olduğunu belirlemiştir. Meyve rengi ve hasat zamanı kriterlerinin, genotip seçiminde ayırt edici parametreler olduğunu belirten araştırmacılar kümeleme analizinden elde edilen dendrogramın 20 genotipi aynı grupta, diğer genotipleri ise ayrı bir grupta topladığını ifade etmiştir (Acarsoy-Bilgin ve ark., 2020a).

Rusya'nın Samara bölgesinde yıllar süren türler arası ve çeşitler arası melezleme çalışmaları sonucunda 9 kayısı çeşidi geliştirilmiş, bunlardan 4'ü Rusya Federasyonu

Devlet Tescil Listesi'ne alınmıştır. Dormansi döneminde melez kayısı ağaçlarının odun ve çiçek tomurcuklarında yüksek, dona dayanıklı olduğu görülmüştür. Kayısı yetiştiriciliği için elverişli mikro bölgeler belirlenmiş, çeşitlerin verimliliği incelenmiş ve meyve kaliteleri değerlendirilmiştir. Sekiz yıllık gözlem süresince altı yıl verim alınmış, iki yıl ise uzun süreli ılıman hava sonrasında gelen donlar nedeniyle çiçek tomurcuklarının zarar görmesi sonucu ürün alınamamıştır. Samarskij (ağaç başına 32.2 kg), Vnuchok (43.4 kg) ve Elita No. 1 (24.9 kg) çeşitleri yüksek verim göstermiştir. Meyvelerin olgunlaşma zamanı, ağırlığı ve tadı çeşide, hava sıcaklığına ve yağış miktarına bağlı olarak değişmiştir. Yeni çeşitlerden Avdeevskij, Andryushka, Bojcovyj, Seyanec Voenkomovskij büyük meyveleriyle öne çıkarken, en iyi tat özellikleri Andryushka, Bojcovyj, Seyanec Voenkomovskij ve Trofej çeşitlerinde görülmüştür (Minin ve ark., 2020).

Bulgaristanda Meyve Yetiştirme Enstitüsü'nde yapılan bir çalışmada, melezleme yöntemi kullanılarak daha kaliteli meyveler veren bireyler elde edilmiştir. Çalışmada 'Lito' ve 'Silistrenskaranna', 'Modesto' ve 'Harcot' ile 'Harlayne' ve 'Harcot' ebeveynleri kullanılmıştır. Deney sonunda, 'Modesto' × 'Harcot' ve 'Harlayne' × 'Harcot' melezlerinin daha büyük meyveler verdiği ve SÇKM içeriğinin 15° Brix'in üzerinde olduğu bulunmuştur. Ayrıca, en yüksek PPV dirençli allel aktarımı 'Harlayne' × 'Harcot' melezlerinde gözlenmiştir (Nesheva ve ark., 2020).

Hacıhaliloğlu' ile Monilya hastalığına dayanıklı çeşitler arasında yapılan farklı melezleme kombinasyonlarından elde edilen genotipler, yapay inokülasyon ile hastalığa karşı test edilmiş ve saha koşullarına aktarılmıştır. Meyve veren genotiplerde fenolojik gözlemler ile bitki ve meyve özellikleri incelenmiştir. Değerlendirmeler sonucunda ümit verici genotipler belirlenmiş olup çalışmalar devam etmektedir (Acarsoy-Bilgin ve ark., 2020b).

Kayısı (*Prunus armeniaca*) ve erik (*Prunus salicina*) türleri arasında yapılan türler arası melezleme çalışması sonucunda elde edilen 18 melez birey ve ebeveynlerinin genetik varyasyonu SRAP markör tekniği ve morfolojik verilerle incelenmiştir. Çalışmada kullanılan 15 farklı markör kombinasyonu ile 101 bant elde edilmiş, bunların 79'u polimorfik bulunmuştur. Ortalama polimorfizm oranı %75.97 olarak belirlenmiştir. Dendrogram analizine göre benzerlik indeksi 0.64 ile 0.92 arasında değişmektedir.

Morfolojik özellikler açısından ise melez bireylerin genç yaşta olmaları nedeniyle ebeveynlerine göre belirgin bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu sonuçlar, ileride bu genotiplerin meyve özelliklerinin ortaya konulması ve yeni aday çeşitler ile anaçların geliştirilmesine yönelik çalışmalara temel oluşturabilecek niteliktedir (Yaman ve Uzun, 2021).

Ninfa, Proce de Tyrinthe, Palstein, Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Aprikoz ve Kabaaşı kayısı çeşitlerinin melezlemeyle elde edilen 120 melez bireyde ve ebeveyn bitkiler arasında, SRAP markörleri ve morfolojik verilerle genetik ilişki değerlendirilmiştir. Moleküler analizlerde 15 SRAP kombinasyonu ile 105 bant elde edilmiş, bunların 76'sı polimorfik bulunmuş ve ortalama polimorfizm oranı %71.64 olarak belirlenmiştir. UPGMA dendrogramında benzerlik katsayısı 0.61–0.96 aralığında değişmiş ve iki ana grup oluşmuştur. Morfolojik incelemelerde yaprak sapı nektar sayısı ve şekli açısından varyasyon görülmezken; bitki gelişimi, dallanma, yaprak ve sürgün özelliklerinde çeşitlilik saptanmıştır. Özellikle yaprak rengi, ucu, kenar dişliliği, sap kalınlığı ve antosiyanin renklenmesi bakımından farklılıklar ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, bu çeşitlerde elde edilen genetik ve morfolojik varyasyonların, kayısıda yeni çeşit ve anaç adaylarının geliştirilmesine önemli katkılar sağlayabileceği öngörülmüştür (Uzun ve ark., 2023a).

Japon erikleri ile kendine uyumlu ve şarka hastalığına dayanıklı kayısı (*Prunus armeniaca* L.) çeşitleri arasında türlerarası melezlemeler gerçekleştirilmiş 600'e yakın plumcot elde edilmiştir. Elde edilen bu 600 adet melez birey SSR primeri ile karekterize edilip, S-alel genotiplemesi ile eşeysel uyuşmazlık, fenotipik karakterizasyon ve kontrollü koşullarda PPV'ye dayanıklılık durumları incelenmiştir. Sonuç olarak, bazı türlerarası melezlerin kendine uyumlu alleller ve şarka toleransı özelliklerini taşıdığını, ayrıca çekici kabuk ve et rengi ile farklı organoleptik değerleri olan yeni meyve tipolojileri sunduğu ifade edilmiştir (Nicolás -Almansa ve ark., 2023).

2021-2023 yıllarında Rusyada yürütülen bir çalışmada kayısı (*Prunus armeniaca* L.) çeşitleri ve bazı melez bireyler verim, hastalıklara dayanıklılık ve meyve kalitesi açısından değerlendirilmiştir. Verim açısından öne çıkan çeşitler: erken olgunlaşanlar Tamasha, Uzden, Kokan kyurek; orta mevsimde Hukumat kyurek ve hibrit 3/34; geç olgunlaşanlar Esdelik, Untsukulskiy late ve Dzhengutaevskiy bulunmuştur. Tamasha ve

Uzden Çil ve Monilyaya karşı yüksek dayanıklılık göstermiştir. Meyve çürümesi çoğu çeşitte düşük düzeyde olup, toplam şeker içeriği %5.8–9.8 arasında değişmiş, 35 g üzeri büyük meyveli çeşitler Bukhara, Esdelik, Uzden, Salikh, Musa, Dzhengudaevskiy ve 3/34 ile 6/22 numaralı melez bireyler olmuştur (Karaev ve ark., 2024).

1.1.1. Şarka Hastalığı Çalışmaları

Şarka hastalığı ile mücadelede herhangi bir kimyasal yöntem söz konusu olmadığı için melezleme ıslahıyla hastalığa dayanıklı çeşit geliştirme hem dünyada hem de Türkiye'de çok fazla kullanılan bir ıslah metodu olmuştur (Cociu ve ark., 1986).

Türkiye'nin önemli kurutmalık kayısı çeşitleri Kuzey Amerika'nın hastalığa dayanıklı çeşitleri olan Stark Early Orange (SEO), Harlayne ve Harcot ile çaprazlanarak melez bitkiler elde edilmiştir. Çalışmada, 225 farklı kombinasyondan toplam 6.750 melez kayısı bitkisi arazi koşullarına aktarılmış ve verim çağında bulunan yaklaşık 2.900 bitkide fenolojik, pomolojik ve verim analizlerinin sürdürüldüğü bildirilmiştir (Asma ve ark., 2007; 2010; Asma, 2011).

Polonais' (duyarlı) × 'Stark Early Orange' (Şarka hastalığına dayanıklı) ebeveynleri kullanılarak elde edilen 163 adet F1 melezinde PPV'ye karşı reaksiyonu incelenmiştir. Melezler, aşı yoluyla PPV ile inokule edilmiş ve aynı zamanda hastalığın endemik olduğu bir alana dikilmiştir. İnokulasyondan sekiz ay sonra, ikinci ve dördüncü yıllarda yapraklarda Şarka hastalığına ait görsel belirtiler değerlendirilmiştir. İlk yıl melezlerin neredeyse tamamında hafif belirtiler gözlenmiş ve belirti gösteren ile göstermeyen hibritlerin oranı 9:1 olarak kaydedilmiştir. İkinci yıl bu oran 1:1'e gerilemiş ve dördüncü yıl da sabit kalmıştır. Belirti göstermeyen hibritlerde yapılan ELISA testleri negatif sonuç vermiş, bu da 'Stark Early Orange' çeşidinden aktarılan dayanıklılığın monogenik kontrol altında olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca ilk yılın ardından enfeksiyon seviyelerindeki azalma, "iyileşme" (recovery) olgusu ile açıklanmıştır (Karayiannis ve ark., 2010).

Doğal enfeksiyon koşulları ve serolojik analizler kullanılarak melezlerin Şarka Virüsüne (PPV) karşı direnç düzeyleri değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, Pasific × Serdika melezi 21-3 ve 21-47 ile Pasific × Stanley melezi 21-55 ve 21-67 geliştirilmiştir. Biyolojik indeksleme yöntemiyle melezler, PPV-M, PPV-D ve PPV-Rec suşları ile inoküle edilmiştir. Sonuçlarda, 21-47 melezinde herhangi bir belirti gözlenmemiş ve ELISA testi

negatif çıkmıştır**.** Diğer melezlerde ise enfeksiyon belirtileri görülmüştür. Aynı melezler, doğal PPV baskısı altında ve kimyasal afit önleyici kullanılmadan araziye dikilmiştir. Beş yıl süren arazi gözlemleri sonucunda; 21-47 semptomsuz kalmış ve PPV negatif bulunmuştur, diğer melezlerde ise enfeksiyon oranları sırasıyla 21-3'te %7.7, 21-55'te %23.5 ve 21-67'de %42.1 olarak saptanmıştır. Bulgular, 21-47 melezinin PPV'ye karşı yüksek düzeyde dayanıklı olduğunu göstermiş ve arazi gözlemleri, yapay aşılamadaki sonuçlarla uyumlu bulunmuştur. Çalışmada, bu bulguları doğrulamak amacıyla diğer PPV izolatları ile biyolojik indekslemenin yapılması ve arazi gözlemlerinin sürdürülmesi önerilmiştir (Milusheva ve Zhivondov, 2011).

Şarka hastalığına karşı dayanıklılık ıslahı kapsamında yürütülen çalışmada, dayanıklı ebeveyn olarak Stark Early Orange, Harcot, Stella ve Goldrich kayısı çeşitleri kullanılmış, bu çeşitler yerli kayısı çeşitleriyle melezlenmiştir. Araştırma sonucunda 55 farklı kombinasyondan toplam 3650 melez birey elde edilmiş ve bu bireylerin *Plum pox virüs*'üne karşı tepkileri moleküler yöntemlerle incelenmiştir. Elde edilen melezlerin meyve dayanıklılık oranlarının kombinasyonlara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Örneğin, Soğancı × Harcot melezinde dayanıklılık oranı yalnızca %2.3 iken, Çataloğlu × Harcot melezinde bu oran %23.5 olarak tespit edilmiştir (Asma ve ark., 2012).

CEBAS-CSIC (Murcia, İspanya) bünyesinde son on yıldır yürütülen ıslah çalışmalarında, erken olgunlaşan ve şarka hastalığına dayanıklı kayısı çeşitleri geliştirmeyi hedefledikleri ifade edilmiştir. Şarka'ya dayanıklı çeşitlerin çoğunun yüksek soğuklama ihtiyacına sahip olması nedeniyle, araştırmacılar orta düzeyde soğuklama gereksinimi olan ve daha önce seçilmiş dayanıklı çeşitleri; erken mevsim ve üstün agronomik özelliklere sahip çeşitlerle melezlemişlerdir. Bu çalışmalar sonucunda Mirlo Blanco, Mirlo Naranja ve Mirlo Rojo adını verdikleri üç yeni çeşit geliştirilmiş; bu çeşitlerin erken olgunlaşmaları, yüksek meyve kalite özellikleri ve Şarka'ya dayanıklılıkları vurgulanmıştır (Egea, 2012).

INRA, CENTREX ve CEP INNOVATION iş birliğiyle yürütülen ıslah programında, yalnızca hastalık ve zararlılara dayanıklılık değil, aynı zamanda kendine verimlilik, çiçek kalitesi ve meyve kalite kriterleri (örneğin tat, görsellik ve taşımaya dayanıklılık) de hedeflenmiştir. Bu çalışmalar sonucunda 8 yeni kayısı çeşidi tescil edilmiş, 4 yeni çeşidin ise tescil sürecinin devam ettiği bildirilmiştir. Araştırmacılar ayrıca bu çeşitlerden ikisinin

(Aramis ve Shamade) şarka hastalığına dayanıklı olduğunu vurgulamışlardır (Audergon ve ark., 2012).

Kayısı melez popülasyonları, PGS1.21 ve PGS2.23 SSR markörleri kullanılarak taranmış ve toplam 62 melez bireyin, Stark Early Orange (SEO*)* dayanıklılık lokusu ile ilişkili markörleri taşıdığı saptanmıştır. Ancak fenotipik testler uygulanmadığından, bu bireylerin gerçekten dayanıklı olup olmadıkları kesin olarak ortaya konulamamıştır (Ulubaş- Serçe ve ark., 2013).

AB'nin FP7 *Sharka Containment (SharCo)* projesi kapsamında (2009–2012) Filibe Meyvecilik Enstitüsü'nde yürütülen çalışmada, 24 farklı ebeveyn kombinasyonunda toplam 12.633 çiçek tozlanmış ve bunun sonucunda 1.661 tohum elde edilmiştir. Yapılan ELISA ve markör destekli seleksiyon (MAS**)** testleri sonucunda, Harcot × Lito (4 adet), Lito × SEO (2 adet) ve Harlayne × Harcot (2 adet) melez kombinasyonlarından toplam 8 bitkinin Şarka hastalığına karşı dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, iki dayanıklı ebeveynin kullanıldığı melezleme (Lito × SEO), %100 oranında dayanıklı bireyler vermiştir. Buna karşılık, sadece bir ebeveynin dayanıklı olduğu kombinasyonlarda ise melezlerin yaklaşık %50'si dayanıklılık genini taşıdığı ifade edilmiştir (Bozhkova ve Milusheva, 2013).

Stark Early Orange (SEO)/Harlayne dayanıklılık lokusu ile bağlantılı 3 markör dahil toplamda 18 SSR markörü (11 adedi birinci kromozom üzerinde SEO/Harlayne dayanıklılık lokusu ile bağlantılı iken 7 adeti diğer kromozomlar üzerindedir) ile 278 adet kayısı çeşit ve tipi taranmış ve Türkiye kayısılarından 4 adedinin (2_7, M2243, M2244, ve No.8 Zerdali) SEO/Harlayne tipi dayanıklılıkla bağlantılı markörleri taşıdıklarını belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada Orta Asya kökenli ve çok geç mevsim bir çeşit olan Zard'ında dayanıklılık alllerini her üç lokusta taşıdığı belirlenmiştir (Gürcan ve ark., 2015).

Mevcut ıslah programında, PPV'ye dayanıklı yeni çeşitlerin elde edilmesi ve PPV dayanıklılığı ile bağlantılı moleküler markörler kullanılarak dayanıklı fidanların seçilmesinin amaçlandığı bir çalışma kapsamında PPV'ye dayanıklı olan 'Stark Early Orange (SEO)' ve 'Harcot' çeşitleri ile; 19 yerel kayısı çeşidi ('Hacıhaliloğlu', 'Kabaaşı', 'Hasanbey', 'Çöloğlu', 'Adilcevaz 5', 'Şekerpare', 'Mahmudun Eriği', 'Soğancı' ve 'Çataloğlu' gibi) arasında yapılan melezlemelerden elde edilen toplam 189 birey

PGS1.21 ve PGS2.23 markörleriyle taranmış ve sonuçta kombinasyonlara ait yavruların hiçbirinde PPV dayanıklılığı ile ilişkili alellerin tespit edilemediği ifade edilmiştir (Ulubaş ve Serçe ve ark., 2015).

Bursa ilinde sert çekirdekli meyve bahçelerinde Şarka hastalığının yaygınlığını belirlemek amacıyla 2015 yılının Nisan-Haziran ayları arasında sürvey çalışmaları yürütülmüştür. Örnekler Yenişehir, Gürsu, Osmangazi, Mudanya, Orhangazi ve İnegöl ilçelerinden toplanmıştır. Araştırma kapsamında, erik, şeftali, nektarin, kiraz ve badem olmak üzere toplam 166 ağaçtan yaprak örneği alınmış ve DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich Enzyme Linked Immunosorbent Assay) yöntemi ile PPV varlığı test edilmiştir. Sonuçlara göre Bursa genelinde PPV yaygınlığı % 24.1 olarak saptanmıştır. En yüksek enfeksiyon oranı %57.1 ile İnegöl'de kaydedilmiş; bunu Orhangazi (%50.0), Gürsu (%27.3), Yenişehir (%25.0), Osmangazi (%10.0) ve Mudanya (%7.1) izlemiştir. Türler bazında ise en yüksek enfeksiyon erikte (%41.7) belirlenmiş, bunu nektarin (%40.0) ve şeftali (%16.5) takip etmiştir. Buna karşın, kiraz ve badem örneklerinde PPV'ye rastlanmamıştır **(**Saydam ve ark., 2018).

Zard çeşidinin, Şarka hastalığına karşı homozigot dominant dayanıklılığa sahip olduğu belirlenmiş; ayrıca yüksek briks değeri (%28) ile kurutmalık özellik taşıdığı ve bilinen en geç mevsim çeşit olması nedeniyle son 15 yıldır ıslah çalışmalarında kullanıldığı bildirilmiştir. Bunun yanı sıra, Türkiye'de M2243, Kırmızı, Fracasco, Stark Early Orange (SEO), Harlayne, Harcot ve Pakistan çeşitlerinin hem sofralık hem de kurutmalık çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla baba ebeveyn olarak melezlemelerde değerlendirildiği ifade edilmiştir (Gürcan ve ark., 2019).

Son yıllarda gerçekleştirilen nükleotid dizileme çalışmalarında, PPV'nin Türkiye'de özellikle şehir merkezlerindeki ev bahçelerinde sanılandan daha yaygın olduğu ve yüksek genetik çeşitlilik sergilediği ortaya konmuştur. Bulgulara göre, ev bahçeleri genellikle Türkiye tipi PPV-D ve PPV-T ırkları ile enfekteli iken, kapama bahçelerde daha çok Avrupa tipi PPV-M ırkı tespit edilmiştir. Ayrıca, PPV-M ırkının Türkiye'de yayılmasında Bursa üzerinden gerçekleşen fidan ticaretinin önemli bir rol oynadığı vurgulanmıştır **(**Gürcan ve ark., 2019).

2012-2016 yılları arasında Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki badem alanlarında yapılan araştırmalarda, toplam 605 örneğin %27.9'u en az bir virüsle enfekte bulunmuştur. İl

bazında enfeksiyon oranları sırasıyla Osmaniye %47.06, Hatay %38.20, Mersin %30.10, Adana %20.16 ve Kahramanmaraş %15.49 olarak belirlenmiştir. Virüs dağılımında PNRSV (Prunus necrotic ringspot virus) %64, PDV (Prune dwarf virus) %18, ACLSV (Apple chlorotic leaf spot virus) %11, karışık enfeksiyonlar ise %7 oranında tespit edilmiş, ApMV (Apple mosaic virus), PPV (*Plum pox virus*) ve CLRV (Cherry leaf roll virus**)** örneklerde saptanmamıştır (Yegül ve Baloğlu, 2020).

2018 yılında Kayseri'de yürütülen bir çalışmada PPV'ye hassas Hacıhaliloğlu ile PPV'ye dayanıklı Zard çeşidi melezlenerek, kurutmalık karakterli ve PPV'ye dayanıklı F1 melezleri elde edilmiştir. Çalışmada 241 fidanının parsele dikimi gerçekleştirilmiştir. Yapılan moleküler analizler, F1 bitkilerin çoğunun PPVres lokusunu heterozigot, dört melezin ise homozigot dayanıklı taşıdığını göstermiştir. Homozigot dayanıklı üç bitkinin genom dizilemesi, Zard çeşidinin PPVres için homozigot olduğunu doğrulamıştır. F1 melezleri ayrıca PPV-T ırkı ile inoküle edilmiş olup, ilerleyen yıllarda yapılacak biyolojik testler ile bu melez bireylerin dayanıklılık durumunun netleştirileceği ifade edilmiştir (Edris, 2022).

Şarka dayanıklılığının genetik kontrolü tam olarak çözülememiş olup, PPVres adlı majör lokusun Bağlantı Grubu 1 (BG1) üst kısmında yer aldığı ve dayanıklılığın yaklaşık %70'inden sorumlu olduğu bilinmektedir. Yürütülen bir tez çalışmasında, 31 kayısı çeşidinde PPVres çevresindeki 300 kb'lık DNA dizisi incelenmiş ve 404 adet SNP, delesyon ve insersiyon varyasyonu tespit edilmiştir. Ondört indel bölgesi için primer tasarlanmış ve Kabaaşı × Zard ile 2243 × Hacıhaliloğlu melez popülasyonlarında tarama yapılmıştır. Yeni geliştirilen 14 PPVres lokusu, daha önce ZP002 markörü ile karşılaştırılmış; PPVres 3, 8, 9, 10, 11 ve 12 lokusları %100, PPVres1 ise %75 benzerlik gösterdiği ifade edilmiştir. Diğer lokuslarda benzerlik tespit edilmemiştir. Çalışma sonucunda, ZP002 ile benzerlik gösteren 6 primer çifti moleküler destekli ıslah çalışmalarında kullanılabileceği belirtilmiştir (Bozdoğan, 2022).

CEBAS-CSIC'da PPV'ye dayanıklı kayısı çeşitleri ('5-26' ve '11-1') ile ACLSV'ye dayanıklı ('Mauricio' ve 'Bergeron') kayısı çeşitleri arasında yapılan melezlemeler sonucu elde edilen bireyler hastalıklar açısından değerlendirilmiştir. Sonuçta fidanların %100'ünün PPV'ye ve %75'inin ACLSV'ye, %70'inin ise her iki hastalığa dayanıklı

olduğu sonucuna varılmıştır. İlk kez, PPV ve ACLSV'ye aynı anda dayanıklı kayısı bitkileri elde edilmiştir (Rubio ve ark., 2023).

Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütülen çalışmada şarkaya dayanıklı, baba ebeveyn olarak kullanılan SEO, Goldirch ve Harleyn çeşitleri ile Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı melezlemesi sonucunda elde edilen bireylerin moleküler testlemesiyle toplamda 95 tane melez bireyin şarkaya dayanıklılık geni taşıdığı bulunmuştur. Çalışmanın ileri aşamalarında Malatya ili şarka hastalığı için karantina bölgesi olduğu için arazide biyolojik testleme analizleri Adana Biyolojik Kontrol Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde gerçekleştirilmesi planlanmaktadır (Taşdemir-Karaoğlan ve ark., 2023).

17 farklı kayısı çeşidinin şarka hastalığına dayanıklılığı; fenotipik karakterizasyon, serolojik testler [çift antikorlu sandviç enzim bağlantılı immünosorbent testi (DAS-ELISA)] ve moleküler belirteç analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada, toplam beş yeni kayısı melezi *Plum pox virus*'ye (PPV) dayanıklı olarak belirlenmiş, beş melez ise bazı PPV semptomları göstermesine rağmen dayanıklı olarak sınıflandırılmıştır. Bununla birlikte, üç melezde genotip ile fenotip arasında uyumsuzluk tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler, PPV pozitif bitkiler ile dayanıklılıkla ilişkili alellerin yokluğu arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuş; alel kombinasyonlarının fenotipik dayanıklılıkla güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu göstermiştir. Araştırma sonuçlarına göre, doğal koşullar altında biyolojik gösterge bitkileri kullanılarak gerçekleştirilen fenotipik karakterizasyonun PPV'ye dayanıklılığın belirlenmesinde en güvenilir yaklaşım olarak kabul edilmekle birlikte; zaman, iş gücü ve izolasyon alanı gereksinimi açısından en maliyetli yöntem olduğu bildirilmiştir. Fenotipik karakterizasyonun ardından PGS1.21 moleküler belirtecinin kullanımı, güvenilirlik açısından ikinci sırada yer almıştır. Ayrıca, PPV'ye dayanıklılığın daha doğru ve güvenilir biçimde değerlendirilebilmesi için birden fazla yöntemin birlikte kullanılmasının gerekli olduğu vurgulanmıştır (Zezulová ve ark., 2025).

1.1.2. Eşeysel Uyuşmazlık Çalışmaları

Eşeysel uyuşmazlığın özellikle *Rosaceae*, *Solanaceae* ve *Crucifera* gibi familyalarda yaygın bir biçimde görüldüğü, kiraz, badem, erik, kayısı, elma, armut ve fındık gibi

önemli meyve türlerine ait çeşitlerin büyük bir kısmında kendine uyuşmazlık bulunduğu rapor edilmiştir (Mısırlı, 2000).

Kendine verimlilik, değişik yöntemlerle belirlenebilmektedir. Kendine verimliliği arazi koşullarında belirlemenin geleneksel metodu, tozlanmadan önce ağaç üzerinde çiçeklerin izole edilmesi (keseleme) ve daha sonra tutan meyvelerin sayılmasıyla olmaktadır (Grasselly ve ark., 1981). Ayrıca in vitro koşullarda kendi çiçek tozlarıyla tozlanmış çiçeklerin çiçek tozu çim borusu gelişiminin floresan mikroskopta izlenmesiyle de kendine verimlilik belirlenebilmektedir (Sociasi Company ve ark., 1976). Daha sonra kendine verimliliğin belirlenmesi için moleküler yöntemler geliştirilmiş olup, bunlar stilar ribonükleaz (S-RNase) ve genom DNA'nın kullanıldığı S-RNase allellerinin belirlendiği PCR analizleridir (Boskovic ve ark., 1997; Boskovic ve ark., 2003).

Ege Bölgesi'nde düzenli meyve tutmayan Tokaloğlu ve Şam kayısı çeşitlerinin kendine verimsizlik nedenlerini bulmak amacıyla yapılan bir çalışmada bu çeşitlerin kendine verimsiz olduğu saptanmıştır. Araştırıcı söz konusu kayısı çeşitlerinin çiçek tozu çim borularında normal gelişim olduğunu ancak yumurtalık içinde tohum taslaklarına ulaşmadan önce dallanma ve kıvrılmalar meydana geldiğini belirtmiştir. Bu çeşitlerin kendilenmesi sonucu meyve tutumunun %0.46- %0.65 arasında olduğu saptanmıştır (Aşkın, 1989).

Kayısı çeşitleri arasında kendiyle ve karşılıklı uyuşma durumlarını belirlemek amacıyla 8 kayısı çeşidi ile kendileme ve karşılıklı tozlama yapılmıştır. Çalışmada laboratuvarda polen tüpü gelişimi ve bahçede meyve tutma yüzdeleri değerlendirilmiştir. Sonuçlar, Moniqui Fino ve Velazquez Tardio çeşitlerinin kendiyle uyuşur olduğunu doğrulamış ve Gitano, Pepito del Cura ve Velazquez Fino'nun kendiyle uyuşmaz olduğunu göstermiştir. 25 karşılıklı kombinasyon içinde karşılıklı uyuşmazlığın olduğunu ifade etmişlerdir (Burgos ve ark., 1993).

Yürütülen bir TÜBİTAK (TOAG-806) projesinde Malatya'da en çok yetiştirilen çeşitlerden en önemlisi olan Hacıhaliloğlu'nun kendiyle uyuşmaz bir çeşit olduğu bildirilmiştir (Gülcan ve ark., 1994).

Erzincan koşullarında yetiştirilen Hasanbey kayısı çeşidinin döllenme biyolojisi üzerinde yaptıkları bir çalışmada serbest tozlanmanın, kendilemenin ve bazı çeşitlerle yapılan

yabancı tozlamanın meyve tutum düzeyine etkisi araştırılmış, 1992 – 1993 yıllarında yürütülen bu araştırmada Hasanbey çeşidinde yapılan kendileme çalışmalarında kendine uyuşur ve kendine uyuşmaz tiplerin mevcut olduğunu bildirilmiştir Ayrıca kendileme ve serbest tozlamalara nispeten yabancı tozlamalardaki meyve tutum oranı daha yüksek bulunmuştur (Bolat ve Güleryüz, 1994). Hasanbey kayısı çeşidi için Karacabey çeşidinin iyi bir tozlayıcı olduğu saptanmıştır. Ancak 1997-2001 yılları arasında Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'ndeki kayısı gen kaynakları parselinde bulunan 62 yerli kayısı çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada bu çeşitlerden 37 tanesinin kendisine verimsiz olduğu belirlenmiştir (Paydaş-Kargı ve ark., 2006).

Kayısılarda yapılan bir araştırmada kendini uyuşur ve kendine uyuşmaz kayısı genotiplerinin DNA'larını S-RNase genine özgü geliştirilen oligonükleotitler ile PCR yaparak amplifike edilmiş, sonuç olarak 1500 bç büyüklüğündeki bir bandın kendiyle uyuşur genotiplerde amplifike olduğunu ve kendiyle uyuşmaz kayısı genotiplerinde bu bandın amplifike olmadığı bildirilmiştir (Tao ve ark., 2000).

Kendine uyuşmaz ve şarka hastalığına dirençli "SEO" çeşidi ile kendine uyuşur ve şarka hastalığına duyarlı "Tyrintos" çeşidinin melezinden elde edilen "Lito" F1 bireylerini kendileyerek oluşturdukları F2 populasyonunda, S alellerini S alel spesifik PCR yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, "SEO" ve "Lito"da gözlenen 1500 bç uzunluğundaki bandın F2 bireylerinin 39'unda mevcut olduğu, 35'inde ise bulunmadığı belirlenmiştir. Bu bandın kendine uyuşur ebeveynde bulunmaması nedeniyle SI aleli olarak tanımlandığı rapor edilmiştir (Vilanova ve ark., 2003).

Yirmi yedi kayısı çeşidinde NEpHGE (denge dışı pH gradyan elektroforezi) ve PCR yöntemleri kullanılarak stilus ribonükleazlarının incelendiği bir çalışmada, iki primer çifti ile S allelleri belirlenmiştir. Sonuçlara göre, "Hargrand" çeşidi S10S11, "Harcot" S1S4, "Goldrich" S1S2, "Voski" S11S13, "Kechpshar" S2S15, "Zard" S15S16, "Korai zamatos" S12S13, "Hybrid 8" S13 allellerine sahip bulunmuş; ayrıca "NJA8" çeşidinde Sc ya da S8 allellerinin varlığı tespit edilmiştir (Halasz ve ark., 2005).

7'si Adana-Pozantı'da geri kalanı Malatya'da olan toplam 70 kayısı çeşidinde kendiyle uyuşan çeşitleri belirlemek amacıyla yapılan üç yıllık kendileme çalışmaları sonucunda genotiplerdeki meyve tutma oranının %0 ile %34.48 arasında değiştiği ve elde edilen

verilere göre bu genotipler arasından 32'sinin kendine verimli olduğu sonucuna varılmıştır (Gülcan ve ark., 2006).

"Katy" × "Xinshiji", "Katy" × "Hongfeng" ve "Katy" × "Taianshuixing" melezlerinde yapılan çalışmada, "Katy" çeşidi kendine uyuşur, diğer üç çeşit ise kendine uyuşmaz bulunmuştur. Ancak bazı genotiplerde beklenmedik meyve tutumları gözlenmiş ve bu durumun karmaşık, değişime uğramış genlerden kaynaklanan bir mekanizma ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir. PCR analizleri sonucunda ebeveynlerden F1 populasyonunda ScS9, ScS10, S8S9 ve S8S10 olmak üzere dört S genotipi belirlenmiş ve Sc alelinin SI aleline baskın olduğu saptanmıştır (Chen ve ark., 2006).

Üzüm ve şeftalide olduğu gibi kayısıda da uyuşmazlık mekanizmasının çevre koşulları ve fizyolojik faktörlerden etkilendiği bildirilmektedir. Kendine uyuşma düzeyindeki farklılıklar, çoğunlukla pistildeki ribonükleaz konsantrasyonundaki değişimlere bağlanmaktadır. Ayrıca son araştırmalar, bazı durumlarda ribonükleaz aktivitesini etkileyen farklı proteinlerin sentezlenebildiğini göstermiştir. Beslenme ve sıcaklık gibi çevresel etkenler, zaman zaman membran reseptörlerini bloke ederek normalde aktif olan uyuşmazlık genini baskılamakta ve bu yolla tohum taslaklarının döllenmesine izin vererek geçici bir kendine uyuşma durumu ortaya çıkarmaktadır (Bassi ve ark., 2006).

Yapılmış olan bir doktora tez çalışmasında toplam 96 kayısı genotipinde ISSR, RAPD ve SSR yöntemleri kullanarak kayısıların moleküler düzeyde parmak izleri, genetik farklılıkları ve akrabalık durumları ile kendiyle uyuşma durumları belirlenmiştir. SRc-R ve SRc-F primer çiftleri ise kendine verimlilik allelinin belirlenmesinde kullanılmış, 33 kayısıda Sc alleli olduğu saptanmıştır. Hacıhaliloğlu, Kabaaşı, Çataloğlu, Soğancı, Hasanbey gibi ülkemizin önemli kayısılarında Sc (kendine verimlilik) alleli bulunmadığı görülmüştür (Yılmaz, 2008).

Kayısının kökeni olan Çin'deki çeşitlerin genellikle kendine uyuşmazlık gösterdiğini, buna karşılık birçok Avrupa kökenli kayısı çeşidinin kendine verimli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bu durumun Sc haplotipine ait polen geninde gerçekleşen ve genin işlevini yitirmesine yol açan bir mutasyondan kaynaklandığını ifade etmişlerdir (Halasz ve ark., 2008).

Katy" (Sc) ve "Xinshiji" (SI) çeşitleri ile bunların altı melezinde yapılan bir araştırmada, S alleline özgü PCR teknikleri uygulanarak melezlerin uyuşmazlık durumları ve bu mekanizmanın kalıtımı değerlendirilmiştir. Çalışmada, *Rosaceae* familyasındaki S RNaz genlerinin C1 ve C5 korunmuş bölgelerine yönelik tasarlanan bir primer çifti kullanılmıştır. Bu uygulama sonucunda, "Katy" çeşidinde 928 bp uzunluğunda tek bir bant (S8), "Xinshiji" çeşidinde ise 992 bp ve 583 bp büyüklüğünde iki bant (S9, S10) elde edilmiştir (Feng ve ark., 2009).

Malatya yöresinden toplanan 55 yerli kayısı çeşidinde S allellerini belirlemek amacıyla S alel spesifik PCR yöntemini uygulanmış ve dört primer kombinasyonu kullanılmıştır. Allelleri bilinen altı Macar kayısı çeşidi kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Yerli çeşitlerin kontrollerle karşılaştırılması sonucunda; 11 çeşitte S2, 7 çeşitte S3, 13 çeşitte S6, 8 çeşitte S7, 5 çeşitte S11, 9 çeşitte S13 ve 9 çeşitte S19 allellerine ait bantlar tespit edilmiştir. Ayrıca, geç olgunlaşan "Levent" genotipinde S6S19 allelleri saptanmış ve bu genotipin kendine uyuşmaz olduğu rapor edilmiştir (Halasz ve ark., 2010).

Üç kayısı çeşidi ["Harcot" (S1S4), "Katy" (S8Sx) ve "Jiguang" (S8S9)] ile bu çeşitlerin melezlenmesinden elde edilen beş kombinasyonda ("Katy" × "Harcot", "Harcot" × "Katy", "Katy" × "Jiguang", "Jiguang" × "Katy" ve "Katy" × "Katy") uyuşmazlık durumları incelenmiştir. Arazi gözlemlerine göre "Katy" çeşidinin kendine uyuşur olduğu ve Çin'de yürütülen ıslah çalışmalarında uyuşmazlığın azaltılması amacıyla kullanıldığı bildirilmiştir. Araştırmada, "Katy" çeşidinin kendilenmesi sonucu %7.41 oranında meyve tutumu sağlandığı kaydedilmiştir. Önceki çalışmalarda "Katy"nin bir aleli S8 olarak tanımlanmışken ikinci aleli belirlenememiştir; bu çalışmada ise ikinci alelin S1 olduğu saptanmıştır. Çift uyuşmazlık aleli taşımasına rağmen kendine uyuşur özellik göstermesi, bu çeşitte uyuşmazlık mekanizmasının aksadığını ve polenlerde S geninin aktivitesinde bir kayıp meydana geldiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, kayısıda S lokusu dışındaki bazı modifiye faktörlerin de gametofitik uyuşmazlık mekanizmasını etkileyebileceği sonucuna varılmıştır (Wu ve ark., 2011).

Paviot ve Levent ebeveynleri ile 89 F1 genotipi üzerinde yürütülen çalışmalarda, Levent genotipinde S52 ve S20 allellerinin, Paviot genotipinde ise ScS2 allel çiftlerinin bulunduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda F1 genotiplerinde ScS52, ScSx, S2S52

ve S2Sx allel kombinasyonlarının görüldüğü, ayrıca 56 F1 genotipinin Sc allelini taşımadığı ve bu nedenle kendine uyuşmaz olduğu ortaya konmuştur (Abacı, 2011).

Araştırmacılar, Sc allelinin S8 allelinin kısmi polen mutantı olduğunu ve doğal yolla meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu mutasyonun ilk olarak bir Macar kayısı genotipinde tespit edildiği, ancak kökeninin Türkiye'nin doğusundaki bir bölgeye dayandığı ifade edilmiştir (Halasz ve ark., 2012).

İncelenen 55 Fas kökenli kayısı genotipten 37'sinde Sc allelinin bulunduğu ve bunlardan 33'ünün Sc alleli bakımından homozigot olduğu rapor edilmiştir. Araştırmacılar, çeşitler arasında Sc'den sonra en yaygın görülen allellerin S13, S7, S11, S2, S20, S8 ve S6 olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, bazı allellerin (S8, S11, S13 ve S20) yalnızca İran-Kafkasya ekocoğrafik grubuna ait çeşitlerde bulunduğu, buna karşılık Avrupa ekocoğrafik grubunda yer alan çeşitlerde saptanmadığı tespit edilmiştir (Kodad ve ark., 2013).

Farklı primer kombinasyonlarıyla RNaz ve SFB bölgelerinin PCR amplifikasyonu yoluyla 66 kayısı çeşidinin S-genotipi raporlanmıştır. Verilen rapor sonucunda 49 kayısı çeşidinin kendine uyumlu, 12 çeşidin ise kenedine uyumsuz olduğu ortaya çıkmıştır (Herrera ve ark., 2018).

17 Türk ve 42 yabancı kayısı çeşidinin kendine verimlilik durumları üç primer çifti (SRc-R-SRc-F, EM-PC2consFD / EM-PC3consRD ve AprFBC8) kullanılarak belirlenmiştir. 11 yeni Türk kayısı çeşidinde toplam 5 S-RNaz aleli (S2, S3, S6, S9 ve S11), eski Türk kayısı çeşitlerinde ise toplam 8 S3, S7, S8, S9, S11, S12, S13 ve SC) tespit edilmiştir. 42 yabancı kayısı çeşidinde toplam 11 S-RNaz aleli (S2, S3, S4, S6, S7, S8, S9, S11, S12, S19 ve SC) tespit edilmiştir. Bazı Türk ve yabancı kayısı çeşitlerinin çoğunlukla kendi kendine uyuşmaz olduğundan, kendine uyuşmaz çeşitlerin yeni bahçelere dikiminde tozlayıcı çeşitlerin dikkate alınması gerektiği tavsiye edilmiştir (Pınar ve ark., 2022).

1.1.3. Döllenme Biyolojisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Kayısılarda in vitro koşullarda yapılan araştırmalara göre, çiçek tozlarının canlılık oranı %21 ile %89 arasında değişirken; çimlenme oranları ise %3 ile %85 arasında bulunabilmektedir (Bircan, 2013; Abacı ve Asma, 2014). Yüksek düzeyde meyve tutumu, öncelikle çiçek organlarının sağlıklı gelişimi ile birlikte canlılık ve çimlenme yeteneği

yüksek, bol miktarda polen üretimi sayesinde gerçekleşmektedir (Eti, 1990; Sütyemez ve Eti, 1995). Bu nedenle farklı meyve türleri ve çeşitlerinde polen kalitesi üzerine araştırmalar yapılmaya devam etmektedir. Nitekim Forlani ve Rotundo (1977), 44 kayısı çeşidinde yaptıkları çalışmada %10, %15 ve %20 sakkaroz konsantrasyonlarında polen çimlenme oranlarının %3 ile %93 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Çeşitler arasında farklılıklar dikkat çekmiş; örneğin Turfanda İzmir çeşidinde %14.28, Kamber çeşidinde ise %69.81 oranında polen çimlenmesi tespit edilmiştir (Aşkın, 1989). Ayrıca yerel kayısı çeşitlerinde polen çimlenme oranlarının %12.9 ile %68.0 arasında değiştiği belirlenmiştir (Suranyi, 1995).

Iğdır'da yetiştirilen Şalak, Tebereze, Ağerik, Ordubat ve Ağcenabat kayısı çeşitlerinde üç yıl süreyle yapılan çalışmada, farklı sakkaroz konsantrasyonlarının (%5, %10, %15 ve %20) polen çimlenme oranlarına etkisi incelenmiştir. Çeşitler arasında belirgin farklılıklar gözlenmiş, ancak genel olarak %10 ve %15 sakkaroz konsantrasyonlarının en uygun koşulları sağladığı belirlenmiştir. Çiçek tozu çimlenme oranı bakımından en yüksek değer %56.30 ile Şalak çeşidinde, en düşük değer ise %29.60 ile Tebereze çeşidinde kaydedilmiştir (Özyörük ve Güleryüz, 1992).

Bir başka araştırmada kayısı (*Prunus armeniaca* L. (beş çeşit), tatlı kiraz (*Prunus avium* L. (dört çeşit) ve vişne (*Prunus cerasus* L. (bir çeşit) polenlerinin canlılığı, çimlenme oranları ve polen tüpü gelişimi incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, polen canlılığı ve çimlenme oranları tür, çeşit ve uygulanan test yöntemlerine bağlı olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Safranin testi ile belirlenen polen canlılığı, genel olarak diğer testlerden daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca Şekerpare çeşidi dışında tüm çeşitlerde, hem asılı damla hem de agar plak yöntemlerinde en yüksek polen çimlenmesi %15 sakkaroz çözeltisi ile elde edilmiştir. (Bolat ve Pırlak., 1999).

Hasanbey, Mahmudun Eriği, Karacabey, Şalak ve Şekerpare kayısıları ile Napolyon, Salihli ve Sapıkısa kiraz çeşitlerinde polen çimlenmesi ve polen tüpü uzamasının farklı sıcaklıklardan (5, 10, 15 ve 20°C) nasıl etkilendiğini %1.5 agar ve %15 sakkaroz ortamında incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, sıcaklığın tüm çeşitlerde polen çimlenmesini ve polen tüpü uzamasını etkilediğini göstermiştir. Hem kayısı hem de kiraz çeşitlerinde en düşük polen çimlenmesi ve polen tüpü uzunluğu 5°C'de gözlenmiştir. Şalak hariç diğer çeşitlerde ise en iyi polen çimlenmesi ve tüp uzaması 15°C ve 20°C'de

sağlanmıştır. Bununla birlikte, bazı çeşitlerin 5°C'deki polen çimlenme oranı ve tüp uzunluğu diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, söz konusu çeşitlerin düşük sıcaklıklarda bile tozlaşmaya uyum sağlayabildiğini göstermektedir (Pırlak, 2002).

Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen ve 3 yıl süren bir çalışmada, 62 kayısı genotipi üzerinde in vitro koşullarda çiçek tozu kalitesi ve üretimi incelenmiştir. Çalışma sonucunda, çiçek tozu canlılığının TTC testinde en yüksek değeri %89.34 ile 31 K 03 genotipinde, en düşük değeri ise %41.81 ile Tokaloğlu Konya çeşidinde saptanmıştır. Çiçek tozu çimlenme oranı %34.66 (Aprikoz) ile %79.19 (31 K 03) arasında değişirken, çiçek başına çiçek tozu üretimi 31.952 (Mahmudun eriği) ile 132.600 (07 K 11) arasında bulunmuştur. Genotipler arasında çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranları açısından bir uyum gözlemlenmiştir (Paydaş-Kargı ve ark., 2006). Aynı Enstitüde yapılan başka bir çalışmada, Alyanak, Çataloğlu, İribitirgen, İsmailağa, Paşamişmişi, 4202 ve Soğancı kayısı genotiplerinin polen canlılığı, çimlenme kapasitesi ve polen üretim miktarları incelenmiştir. Tüm genotiplerde en yüksek polen çimlenme oranı %15 sakkaroz çözeltisi kullanıldığında elde edilmiş olup, çimlenme oranları genotipler arasında %17,29 (Alyanak) ile %57,07 (İsmailağa) arasında değişmiştir. Ayrıca, bir anter başına düşen polen sayısının genotiplere göre farklılık gösterdiği ve İsmailağa'da 6.535,86 polen/anter ile en yüksek, Soğancı'da 1.879,50 polen/anter ile en düşük seviyede olduğu belirlenmiştir (Özelçi, 2014).

İran'da üç farklı ekolojik koşul altında yürütülen çalışmada, Nasiri, Ordobad, Doroshte-M, Ghorbane-M ve Ghermeze-Sh lokal kayısı çeşitleri 1994–2003 yılları arasında %10 sakkaroz + %2 agar + 100 ppm borik asit içeren ortamda polen çimlenme denemesine tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda, polen çimlenme oranlarının çeşitler arasında farklılık gösterdiği, ancak ekolojik koşullardan etkilenmediği belirlenmiştir. Ayrıca kendine uyuşmazlık dışında ürün kayıplarına neden olan etmenler incelendiğinde düşük meyve tutumunun, yumurta hücresinin kısa ömürlü olması ve etkili tozlanma döneminin sınırlı kalmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Dejampour ve Zeinalabedini, 2006).

Kabaaşı, Roksana, Levent, Canino, Levent, Özal, Akyürek, 44-2005-01, 44 K 07 sekiz kayısı çeşidinin polen canlılığı ve çimlenme oranlarının bakıldığı bir çalışmada, canlı, yarı canlı ve ölü polen oranlarının çeşitler arasında farklılık gösterdiğini ve Roksana'nın

en az canlı polene (%41.5) sahip olduğu belirtilmiştir. Genotiplerin en yüksek çimlenme oranlarına 20°C'de ulaştığı, Roksana ve Levent'in bu sıcaklıkta en düşük çimlenme oranlarına (%46.8 ve %48.5) ulaştığı ifade edilmiştir. Çimlenme oranları sakkaroz konsantrasyonlarından da etkilenmiş ve %15 sakaroz konsantrasyonu içeren besiyerleri en yüksek çimlenme oranlarına sahipken, Roksana çeşidinin yine en düşük çimlenme oranına (%36.4) sahip olduğu söylenmiştir (Asma, 2008).

Tozlanma sonrası görülen verim kayıplarının nedenlerini ortaya koymak amacıyla yapılan bir çalışmada, Palstein, Beliana, Guillermo ve Bergeron kayısı çeşitlerinde polen tüpü gelişimi incelenmiştir. Düzenli ve yüksek verim sağlayan Palstein ve Beliana çeşitlerinde, düşük verimli diğer çeşitlere kıyasla polen tüplerinin daha hızlı geliştiği belirlenmiştir (Alburquerque ve ark., 2004). Ayrıca, meyve tutumunun gerçekleşmediği çiçeklerde yapılan incelemelerde dişi organların yeterince gelişmediği, polen çimlenmesinin ve polen tüpü gelişiminin başarısız olduğu rapor edilmiştir (Julian ve ark., 2010).

'Paviot' ve 'Levent' kayısı genotipleri ile bu iki genotipin melezlenmesi sonucu elde edilen 89 F1 bireyinde, polen canlılığı, çimlenme oranı ve polen tüpü uzunluğu in vitro koşullarda incelenmiştir. Sonuçlara göre, F1 bireyleri arasında polen canlılık oranları ve çimlenme yüzdeleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Paviot çeşidinin canlı polen oranının Levent genotipinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Melez genotiplerde polen canlılık oranları %21.8–81.3 arasında değişmiştir. Polen çimlenme oranı Paviot'ta %84.8, Levent'te %54.7 olarak saptanırken; polen tüpü uzunluğu sırasıyla 107 µm ve 76.3 µm olmuştur. F1 bireylerinde polen çimlenme oranları %11.4–96.3 aralığında bulunmuştur. En uzun polen tüpüne sahip birey PL-074 (152.7 µm), en kısa polen tüpüne sahip birey ise PL-021 (25.7 µm) olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, PL-68 ve PL-74 numaralı genotiplerin yüksek meyve ağırlığı, yüksek SÇKM oranı ve verimlilik göstermesi, bu genotiplerin ıslah programlarında tozlayıcı olarak başarılı şekilde kullanılabileceklerini ortaya koymuştur (Abacı ve Asma, 2014).

İki farklı ekolojide yürütülen çalışmada, bazı kayısı çeşitlerinde (Iğdır, Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe, Şekerpare, Kabaaşı ve Hacıhaliloğlu) çiçek tozu canlılık oranı Precoce de Tyrinthe ve Şekerpare çeşitlerinde yüksek, Kabaaşı çeşidinde düşük bulunmuştur. Çiçek tozu üretim miktarının çeşitlere göre değişmekle birlikte Malatya'da

yüksek olduğu belirlenmiştir. İzmir için Precoce de Tyrinthe çeşidinin uygun olduğu ve Iğdır çeşidinin tozlayıcı çeşitlerle birlikte (Şekerpare ve Tokaloğlu) soğuklama gereksiniminin karşılandığı yüksek rakımlı yörelerde yetiştirilmesi mümkün olacağı ifade edilmiştir. Malatya ekolojisinde ise uygun tozlayıcının çeşitlere bağlı olarak verim artışını sağlayacağı söylenmiştir (Acarsoy-Bilgin ve Mısırlı, 2017).

Türkiye'de erken olgunlaşan kayısı üretiminde önemli bir yere sahip olan Mersin ilinin Mut ilçesinde yetiştirilen bazı yabancı kayısı çeşitlerinin polen canlılığı ve çimlenme durumlarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada, canlı polen açısından en iyi sonuç %77.02 ile Mikado ve %78.61 ile Mogador çeşitlerinden, yarı canlı polen açısından en iyi sonuç %44.09 ile Pricia çeşidinden, ölü polen sonuçlarında en yüksek değerler Flopria ve Pricia çeşitlerinden elde edilmiştir. Çimlenme testlerinde, Flopria, Mogador ve Mikado çeşitlerinde polen çimlenme oranları orta düzeyde, Pricia çeşidinde polen çimlenme oranı sadece %8.96 bulunmuştur (Yaman ve Turan, 2021).

Güney İtalya'nın Campania bölgesinde geleneksel olarak yetiştirilen 13 kayısı çeşidinin polenleri 5 °C, 15 °C ve 25 °C'de 48 saat ön inkübasyona tabi tutulmuş ve aynı sıcaklık uygulamalarında 24 saatlik in vitro çimlenme sonrasında çimlenme durumları değerlendirilmiştir. Polen çimlenmesi açısından, kayısı poleninin çimlenmesi için en uygun sıcaklığın 15 °C olduğu ortaya çıkmıştır. Tersine, 5 °C ve 25 °C, çoğu çeşitte ve polen çimlenmesini önemli ölçüde azaltmıştır (Iovane, 2022).

Türler arası melezlemeyle elde edilmiş 3 tane ümitvar genotipin [*P. armeniaca* × *P. salicina* (Bavanat) ve *P. cerasifera* × *P. armeniaca* (Shiraz ve Shahriar)) çiçek morfolojisi, polen canlılığı, polen çimlenmesi ve kendine uyumluluğu, meyve tutumu (%) ve floresan mikroskopisi yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Sonuçta Bavanat ve Shiraz en yüksek çiçek çapına sahipken, en yüksek stamen sayısı ve uzunluğu ile stamen sayısı/pistil uzunluğu oranı Shahriar'a genotipinde görülmüştür. En yüksek ve en düşük polen canlılığı ve in vitro çimlenme sırasıyla Shahriar ve Bavanat'ta gözlenmiş olup genel olarak, 150 ila 250 g/l arasındaki sakaroz konsantrasyonları in vitro polen çimlenme oranını artırdığı ifade edilmiştir. Kendi kendine tozlaşma ile meyve tutumunun üç yıllık ortalaması (2018-2020), Shiraz'da %0 ile Shahriar'da %1.3 arasında değişmiştir. İkiz pistil oluşumu ile bir önceki yılın Temmuz-Ağustos ayları arasındaki ortalama sıcaklık arasında güçlü bir pozitif korelasyon bulunmuştur. Tarlada kendi kendine tozlaşma ve

floresan mikroskopisine göre, her üç genotipin de kendi kendine uyumsuz olduğu ve tozlayıcı çeşitlere ihtiyaç duyduğu kabul edilmiştir (Shamsolshoara, 2022).

Şarka hastalığına dayanıklı ve ıslah çalışmalarında sıklıkla kullanılan Stark Early Orange" (SEO), Harleyne, Harcot ve Zard çeşitlerinin polen canlılığı ve polen çimlenme parametrelerine bakıldığı bir çalışmada en yüksek polen canlılık oranına (%57.8) sahip çeşit SEO' iken, en az canlı polen oranına sahip olan çeşit Harcot (%28.3) çeşittir. Harleyne çeşidi %69.8 ile en iyi çimlenme oranına, Harcot ise %19.8 ile en düşük polen çimlenme oranına sahip çeşittir (Uzun ve ark., 2023b).

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırma, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Battalgazi Kampüsü'nde yürütülmüştür. Çalışmada, 2010–2013 yılları arasında melezleme ıslahı çalışmaları sonucunda elde edilmiş, ağaç gelişimi düzgün ve meyve gözü oluşturan 96 melez birey ile 12 kayısı çeşidi kullanılmış olup toplam 108 genotip incelenmiştir (Tablo 4). Bununla birlikte şarka hastalığı analizlerinde ise Çataloğlu x Zard (37), Kabaaşı x Zard (28) ve Hacıhaliloğlu x Zard (39) melez kombinasyonlarından elde edilen toplam 104 birey materyal olarak kullanılmıştır. Şarkaya hassas Çataloğlu, Kabaaşı ve Hacıhaliloğlu çeşitleri ile şarkaya dayanıklılık geni taşıyan Zard çeşidi ise kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Çalışma 2022-2024 yıllarında gerçekleştirilmiş olup, çalışmanın ilk iki yılında fenolojik, morfolojik ve moleküler analizler (moleküler karakterizasyon, şarka hastalığı, eşeysel uyuşmazlık,) yapılmıştır. Çalışmanın son yılı olan 2024 yılında ise kendileme çalışması, polen canlılık ve çimlendirme analizleri ile abortif çiçek sayımı gerçekleştirilmiştir. Battalgazi kampüsü araştırma sahası, 38°27'19" kuzey enlemi ve 38°21'13" doğu boylamında yer almaktadır (Şekil 1. Malatya il haritası ve çalışma alanı uydu görüntüsü).



Şekil 1. Malatya il haritası (solda) ve çalışma alanı uydu görüntüsü (sağda)

Tablo 4. Fenoloji, morfoloji, pomoloji, moleküler karakterizasyon ve eşeysel uyuşmazlık çalışmalarında kullanılan melez bireyler, çeşitler ve orijinleri

Melez Bireyler	**Orjinleri**
74, 21, 71, 73, 70,75,72,76,77	Kabaaşı x Roksana
66, 67	Kabaaşı x Zard
32, 33, 37, 38, 36, 34, 43, 39	Kabaaşı x Hasanbey
5, 4, 1, 17, 14, 10, 42	Kabaaşı x Paviot
50, 16, 62, 61	Kabaaşı x Markületi
44, 40	Kabaaşı x Gü 52
68	Kabaaşı x Luizet
49	Çataloğlu x Alyanak
79, 83, 20, 78, 93, 92 ,87, 85, 82, 90, 91, 89, 3, 96, 84, 81, 95, 35, 80, 88, 94, 69, 86 ,96	Çataloğlu x Roksana
63	Çataloğlu x Markuleşti
41	Çataloğlu x Gü 52
23	Çataloğlu x Paviot
59, 60, 25, 26, 51, 52	Hacıhaliloğlux Luizet
55, 29, 30, 56, 54, 53, 27, 28, 31, 57	Hacıhaliloğlu x Roksana
18	Hacıhaliloğlu x Alyanak
58	Hacıhaliloğlu x Zard
64, 65, 11	Hacıhaliloğlu x Markületi
46, 12, 45, 19	Hacıhaliloğlu x Paviot
8, 13, 2, 9	Aprikoz x Kabaaşı
7, 21	Aprikoz x Hacıhaliloğlu
6, 22, 15, 47, 24	Hasanbey xRoksana
48	Adilcevaz x Özal 37
97	Kabaaşı
98	Hacıhaliloğlu
99	Çataloğlu
100	Aprikoz
101	Hasanbey
102	Roksana
103	Luizet
104	Zard
105	Paviot
106	Özal
107	Markületi
108	Alyanak

Tablo 5. Şarka hastalığı testlemesinde kullanılan kayısı melez bireyleri

Melez Bireyler	Orjinleri	Melez Bireyler	Orjinleri	Melez Bireyler	Orjinleri	Melez Bireyler	Orjinleri
97	Kabaaşı	132	Çataloğlu x Zard 124	159	Kabaaşı x Zard 154	186	Hacıhalil x zard 179
98	Hacıhaliloğlu	133	Çataloğlu x Zard 125	160	Kabaaşı x Zard 155	187	Hacıhalil x zard 180
99	Çataloğlu	134	Çataloğlu x Zard 126	161	Kabaaşı x Zard 156	188	Hacıhalil x zard 181
104	Zard	135	Çataloğlu x Zard 127	162	Kabaaşı x Zard 157	189	Hacıhalil x zard 182
109	Çataloğlu x Zard 101	136	Çataloğlu x Zard 128	163	Kabaaşı x Zard 158	190	Hacıhalil x zard 183
110	Çataloğlu x Zard 102	137	Çataloğlu x Zard 129	164	Kabaaşı x Zard 159	191	Hacıhalil x zard 184
111	Çataloğlu x Zard 103	138	Çataloğlu x Zard 130	165	Kabaaşı x Zard 160	192	Hacıhalil x zard 185
112	Çataloğlu x Zard 104	139	Çataloğlu x Zard 131	166	Kabaaşı x Zard 161	193	Hacıhalil x zard 186
113	Çataloğlu x Zard 105	140	Çataloğlu x Zard 132	167	Kabaaşı x Zard 162	194	Hacıhalil x zard 187
114	Çataloğlu x Zard 106	141	Çataloğlu x Zard 134	168	Kabaaşı x Zard 163	195	Hacıhalil x zard 188
115	Çataloğlu x Zard 107	142	Çataloğlu x Zard 135	169	Kabaaşı x Zard 164	196	Hacıhalil x zard 189
116	Çataloğlu x Zard 108	143	Çataloğlu x Zard 136	170	Kabaaşı x Zard 165	197	Hacıhalil x zard 190
117	Çataloğlu x Zard 109	144	Çataloğlu x Zard 137	171	Kabaaşı x Zard 166	198	Hacıhalil x zard 191
118	Çataloğlu x Zard 110	145	Çataloğlu x Zard 138	172	Kabaaşı x Zard 66	199	Hacıhalil x zard 192
119	Çataloğlu x Zard 111	146	Kabaaşı x Zard 141	173	Kabaaşı x Zard 67	200	Hacıhalil x zard 193
120	Çataloğlu x Zard 112	147	Kabaaşı x Zard 142	174	Hacıhalil x zard 167	201	Hacıhalil x zard 194
121	Çataloğlu x Zard 113	148	Kabaaşı x Zard 143	175	Hacıhalil x zard 168	202	Hacıhalil x zard 195
122	Çataloğlu x Zard 114	149	Kabaaşı x Zard 144	176	Hacıhalil x zard 169	203	Hacıhalil x zard 196
123	Çataloğlu x Zard 115	150	Kabaaşı x Zard 145	177	Hacıhalil x zard 170	204	Hacıhalil x zard 197
124	Çataloğlu x Zard 116	151	Kabaaşı x Zard 146	178	Hacıhalil x zard 171	205	Hacıhalil x zard 199
125	Çataloğlu x Zard 117	152	Kabaaşı x Zard 147	179	Hacıhalil x zard 172	206	Hacıhalil x zard 200
126	Çataloğlu x Zard 118	153	Kabaaşı x Zard 148	180	Hacıhalil x zard 173	207	Hacıhalil x zard 201
127	Çataloğlu x Zard 119	154	Kabaaşı x Zard 149	181	Hacıhalil x zard 174	208	Hacıhalil x zard 202
128	Çataloğlu x Zard 120	155	Kabaaşı x Zard 150	182	Hacıhalil x zard 175	209	Hacıhalil x zard 203
129	Çataloğlu x Zard 121	156	Kabaaşı x Zard 151	183	Hacıhalil x zard 176	210	Hacıhalil x zard 204
130	Çataloğlu x Zard 122	157	Kabaaşı x Zard 152	184	Hacıhalil x zard 177	211	Hacıhalil x zard 205
131	Çataloğlu x Zard 123	158	Kabaaşı x Zard 153	185	Hacıhalil x zard 178	212	Hacıhalil x zard 206

2.2.1. Araştırma Bölgesinin İklim Özellikleri

Malatya ilinin iklimsel özellikleri, coğrafi konumu ile topografik yapısının etkisi altında şekillenmekte ve bu durum ilçeler arasında belirli farklılıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu kapsamda öncelikle Malatya'nın genel iklim yapısı değerlendirilecek, ardından Battalgazi ilçesine ait özgün iklim koşulları ayrıntılı biçimde ele alınacaktır.

Malatya ili iklim özellikleri incelendiğinde yıllık sıcaklık dağılımında karasal iklimin etkileri açıkça görülmektedir. Uzun yıllar ortalamalarına göre Ocak ayı ortalama sıcaklığı −0.2 °C iken, Temmuz ve Ağustos aylarında ortalama sıcaklık 27.1 °C'ye kadar yükselmektedir. Bu durum kışların oldukça soğuk, yazların ise sıcak ve kurak geçtiğini göstermektedir. Ortalama en düşük sıcaklıklar kış aylarında −3.2 °C (Ocak) ile −2,0 °C (Şubat) arasında seyrederken, yaz aylarında 19.9 °C (Temmuz) ile 20.0 °C (Ağustos) seviyelerine çıkmaktadır. Ortalama en yüksek sıcaklık değerleri ise yaz aylarında 34 °C'ye ulaşmakta, kış aylarında ise 3–5 °C arasında kalmaktadır (Çizelge 3) (MGM, 2024).

Güneşlenme süreleri değerlendirildiğinde, kış aylarında günlük ortalama 3–4 saat civarında iken yaz aylarında 11–12.5 saate kadar çıkmaktadır. Bu değerler yaz mevsiminde uzun süreli güneşlenmenin görüldüğünü, kışın ise güneşli gün sayısının azaldığını göstermektedir.

Yağış rejimine bakıldığında Malatya'da yıllık yağışın düzensiz dağıldığı görülmektedir. En yağışlı dönemler ilkbahar ve kış aylarıdır. Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ortalama aylık yağış 45–55 mm arasında değişirken, yaz aylarında bu değer 3–4 mm'ye kadar düşmektedir. Temmuz ve Ağustos ayları en kurak dönem olup, bu aylarda yağış miktarı neredeyse yok denecek kadar azdır. Yıllık ortalama yağışlı gün sayısı ise yaklaşık 85 gündür.

Ekstrem değerler incelendiğinde Malatya'da kış aylarında sıcaklık −20 °C'nin altına kadar düşebilmektedir (örneğin Şubat ayında −21.2 °C, Aralık ayında −22 °C). Yaz aylarında ise sıcaklık 40 °C'nin üzerine çıkmaktadır. Özellikle Temmuz 42.5 °C ve Ağustos 42.7 °C ile en sıcak dönemler olarak kaydedilmiştir. Bu durum yaz aylarının oldukça sıcak geçtiğini ve bölgenin yüksek sıcaklık değerlerine maruz kaldığını göstermektedir.

Genel olarak Malatya ili, karasal iklimin tipik özelliklerini taşımaktadır. Kış aylarında düşük sıcaklıklar ve kar yağışları, yaz aylarında ise yüksek sıcaklıklar ve kuraklık belirgindir. İlkbahar, hem yağış miktarının hem de sıcaklık artışının yaşandığı geçiş dönemi olarak öne çıkmaktadır. Sonbahar aylarında sıcaklıklar düşerken yağış miktarı artış göstermektedir. Bu veriler Malatya'da yıllık iklimsel döngünün tarımsal faaliyetler ve günlük yaşam üzerinde önemli etkiler yarattığını göstermektedir.

Tablo 6. Araştırma ilinin iklim özellikleri (1929-2024) (MGM, 2024)

MALATYA	**Ocak**	**Şubat**	**Mart**	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	**Eylül**	**Ekim**	**Kasım**	**Aralık**
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0.2	1.6	6.8	13	18	23.1	27.1	27.1	22.5	15.6	8	2.2
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	3.2	5.6	11.7	18.5	24	29.7	34	34	29.2	21.4	12.6	5.6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3.2	-2	2.3	7.6	11.9	16.3	19.9	20	15.6	10	4	-0.7
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.3	4.5	5.7	7.2	9.3	11.5	12.5	11.8	10.1	7.5	5.3	3.2
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10.36	10.07	10.51	10.2	9.54	4.52	0.94	0.75	1.97	6.36	8.14	10.3
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	42.4	41.1	48.8	55	45.6	17.4	3.9	3.5	8.1	35.7	41.7	40.4
Yüksek Sıcaklık (°C)	15.4	20.3	27.2	33.7	36.3	40	42.5	42.7	39.6	34.4	25	18
En Düşük Sıcaklık (°C)	-19.5	-21.2	-13.9	-6.6	0.1	4.9	10	9.3	3.2	-1.2	-12	-22

Battalgazi ilçesi, Malatya ilinin doğu kesiminde yer almakta olup, iklim özellikleri bakımından karasal iklimin etkisi altında bulunmaktadır. İlçenin doğusunda Fırat Nehri ve Elâzığ iline bağlı Baskil ilçesi, güneyinde Kale ilçesi, batısında ise Malatya'nın merkez ilçesi Yeşilyurt bulunmaktadır. Yaklaşık 900–1000 metre rakımda konumlanan Battalgazi'de yaz mevsimi sıcak ve kurak, kış mevsimi ise soğuk ve kar yağışlı geçmektedir.

Battalgazi ilçesinde 2022, 2023, 2024 yıllarına ait iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün istasyon kayıtları kullanılarak değerlendirilmiştir. Üç yıllık verilere göre,

en yüksek sıcaklıklar her üç yılda da Temmuz–Ağustos aylarında ölçülmüş, 2022 ve 2023 yıllarında maksimum sıcaklık 41.9 °C, 2024 yılında ise 40.0 °C olarak kaydedilmiştir. En düşük sıcaklık değerleri ise genellikle Ocak–Şubat aylarında görülmüş; 2022 yılında –20.6 °C, 2023 yılında –11.7 °C, 2024 yılında –9.2 °C seviyelerine kadar düşmüştür. Bu veriler, Battalgazi'nin kış aylarında sert karasal koşulların etkisinde olduğunu, yaz aylarında ise oldukça yüksek sıcaklıkların görüldüğünü göstermektedir.

Battalgazi ilçesinde yağışlar genellikle kış ve ilkbahar aylarında yoğunlaşmakta, yaz aylarında ise oldukça azalmaktadır. En yüksek yağışlar çoğunlukla Şubat ve Mart aylarında kaydedilmiş, 2023 yılı Mart ayında 194.6 kg/m² ile üç yılın en yüksek değeri ölçülmüştür. Nisan ayından itibaren yağışlarda belirgin bir azalma görülmüş ve Haziran–Eylül döneminde yağış miktarları minimum seviyelere düşmüştür. Sonbahar aylarında yağışlar yeniden artış eğilimi göstermiştir. Bu durum yağışların mevsimsel olarak düzensiz dağıldığını ortaya koymaktadır.

Ortalama nispi nem değerleri yıllara göre değişiklik göstermiştir. 2022 yılında ortalama %57.8, 2023 yılında %63.2, 2024 yılında ise %60.5 olarak ölçülmüştür. Nispi nemin en yüksek olduğu dönemler genellikle kış ve sonbahar ayları olup, en düşük nem oranları Haziran–Ağustos döneminde gözlenmiştir. Bu durum, yaz aylarında yüksek sıcaklıklarla birlikte havanın oldukça kuru seyrettiğini, dolayısıyla bölgenin bu dönemde su stresi açısından hassas bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Battalgazi ilçesinde güneşlenme süreleri yıl içerisinde belirgin bir değişim göstermektedir. 2022 yılında yıllık toplam güneşlenme süresi yüksek olup, yaz aylarında 415 saat ile maksimum değere ulaşmıştır. 2023 yılında genel olarak benzer bir dağılım görülsede, Mart ayında 180 saat**,** 2024 yılında ise sadece 77 saat güneşlenme süresi kaydedilmiştir. Yaz aylarında ise tüm yıllarda uzun süreli güneşlenme hâkimdir. Bu durum, bölgenin yüksek güneşlenme potansiyeline sahip olduğunu ve yaz aylarında buharlaşmanın oldukça yüksek seviyelere ulaştığını göstermektedir.

Malatya ili Battalgazi ilçesine ait 2022–2024 yıllarını kapsayan meteorolojik veriler incelendiğinde, bölgenin tipik karasal iklim özellikleri taşıdığı görülmektedir. Yıllar arasında sıcaklık, yağış ve nem değerlerinde bazı dalgalanmalar olsa da, genel eğilim yaz aylarında aşırı sıcak ve kurak**,** kış aylarında soğuk ve nemli koşulların hakim olduğunu

ortaya koymaktadır. 2023 yılı yağış bakımından diğer yıllara göre daha nemli geçerken, 2022 ve 2024 yıllarında sıcak ve kurak dönemlerin öne çıktığı belirlenmiştir.

Tablo 7. Battalgazi ilçesi 2022, 2023 ve 2024 yılları iklim verileri

BATTALGAZİ	Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
En yüksek sıcaklık (°C)	2022	10.8	16.8	21.1	31.0	36.6	39.0	41.0	41.9	40.0	32.6	22.1	18.9
	2023	9.1	17.5	20.1	25.0	29.7	35.7	40.0	41.9	37.2	27.9	23.6	14.9
	2024	11.9	16.8	25.6	31.9	33.5	39.6	39.6	40.0	36.1	31.5	20.6	12.9
En düşük sıcaklık (°C)	2022	-20.6	-7.3	-5.2	-4.8	4.2	11.3	11.0	10.8	3.6	-2.2	-2.1	-6.6
	2023	-8.5	-11.7	-2.3	-3.2	1.3	9.6	10.7	13.1	7.0	2.9	-3.9	-6.0
	2024	-8.1	-9.2	-5.4	2.8	3.9	9.9	14.3	12.7	7.7	-2.6	-6.5	-9.6
Ortalama sıcaklık (°C)	2022	-0.4	4.1	4.9	15.5	16.8	24.4	27.3	28.5	21.8	15.3	8.9	6.1
	2023	1.7	0.4	9.7	12.3	16.5	22.3	26.5	27.4	22.1	15.2	9.6	4.5
	2024	3.8	5.7	8.0	16.2	17.7	26.3	28.0	27.4	22.5	13.7	6.2	2.7
Ortalama Toplam Güneşli Gün Sayısı (Saat)	2022	104.8	159.9	211.5	279.3	308.9	348.4	415.3	374.2	316.9	274.5	144.0	95.8
	2023	56.1	214.7	180.0	239.7	310.9	327.8	398.8	205.6	327.2	237.7	130.8	106.6
	2024	87.7	47.6	77.2	281	248.6	389.3	384.7	371.3	291	76.7	164.3	32.9
Ortalama Nispi Nem	2022	77.3	75.8	62.9	44.4	56.7	47.7	34.4	37.1	46.0	62.1	78.8	85.2
	2023	84.6	70.7	69.1	71.8	62.6	56.2	37.2	37.9	43.8	67.8	76.0	85.5
	2024	80.4	73.5	69.2	63.6	60.5	37.5	38.6	37.1	51.1	58.3	71.5	75.6
Aylık toplam yağış miktarı ortalaması (kg/m^2)	2022	35.2	46.7	36.1	3.3	76.6	35.5	0.0	0.0	6.0	11.1	51.8	22.6
	2023	14.3	42.3	194.6	78.6	64.3	26.4	0.0	4.0	0.0	12.5	37.9	75.2
	2024	57.3	48.5	31.2	52.3	19.6	1.2	5.0	12.4	18.7	8.6	39.9	7.7

2.2.2 Araştırma Parselinin Toprak Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü Melez kayısı gözlem parselinden 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarı'nda analiz edilmiştir. Araştırma sahasına ait toprak analiz sonuçları Tablo 8'de sunulmuştur.

Toprak analiz sonuçlarına göre incelenen arazinin toprak tipi tınlı yapıdadır. Tınlı topraklar, kayısı yetiştiriciliği açısından genellikle uygun özellikler taşır; su tutma kapasitesi ile drenaj dengelidir ve kök gelişimini destekler. Analiz sonuçlarında pH değerinin 8.1 civarında olduğu görülmektedir. Bu değer, kayısı için uygun aralığın (6.5–7.8) üzerinde olup, toprağın hafif alkali karakterde olduğunu göstermektedir. Yüksek pH,

özellikle demir, çinko ve mangan gibi mikro elementlerin bitki tarafından alımını güçleştirir.

Toprakta kireç oranı oldukça yüksektir (yaklaşık %35–38). Bu durum kayısıda sık görülen demir klorozu (yaprak sararması) riskini artırabilir. Tuzluluk değeri ise oldukça düşüktür (yaklaşık %0.02), bu da kayısı açısından olumlu bir özelliktir. Organik madde oranı %2 civarındadır ve bu değer düşük seviyededir. Organik madde miktarının artırmak için kompost gübre uygulaması toprağın verimliliğini, su tutma kapasitesini ve besin elementlerinin bitki tarafından yapılmıştır. Ayrıca alınabilir potasyum (K_2O) ve fosfor (P_2O_5) değerleri yeterli düzeydedir, bu da meyve verimi ve kalitesi açısından olumlu bir durumdur.

Genel olarak değerlendirildiğinde, bu toprak yapısı kayısı yetiştiriciliği için uygun olmakla birlikte, yüksek pH ve kireç oranı nedeniyle besin alımıyla ilgili bazı sorunlar yaşanabilir. Bu nedenle toprak yapısının iyileştirilmesi ve bitkinin besin elementi alımının desteklenmesi amacıyla yüksek pH ve kireç etkisini azaltmak için demir şelatlı gübre (EDDHA formu) kullanılmış**,** asidik karakterli gübreler (amonyum sülfat) tercih edilmiştir. Yapraktan demir, çinko ve mangan içeren mikro besin takviyeleri uygulanmıştır.

Tablo 8. Araştırma parselinin toprak özellikleri

2022 Yılı Toprak Yapısı	**Satürasyon (%)**	**pH**	**Toplam Tuz (%)**	**Kireç (%)**	**Organik Madde (%)**	**Alınabilir Potasyum (K2O) (kg/da)**	**Alınabilir Fosfor (P2O5) (kg/da)**
Tınlı	46.33	8.13	0.0182	38.46	1.9	92.65	11.9
2023 Yılı Toprak Yapısı	**Satürasyon (%)**	**pH**	**Toplam Tuz (%)**	**Kireç (%)**	**Organik Madde (%)**	**Alınabilir Potasyum (K2O) (kg/da)**	**Alınabilir Fosfor (P2O5) (kg/da)**
Tınlı	48.74	8.12	0.0197	35.43	2.11	94.76	12.3

2.2. Yöntem

2.2.1. Fenolojik Gözlemler

Genotiplerde fenolojik gözlemler kapsamında pembe tomurcuk, balon aşaması, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme tarihleri kaydedilmiştir. Bu fenolojik gözlemler, kayısı çeşit ve genotiplerinde Yılmaz (2008) tarafından kullanılan yöntem esas alınarak yürütülmüştür.

Pembe Tomurcuk

Tomurcuk pullarının açılmaya başladığı ve çiçeğin taç yapraklarının tomurcuk içerisinde belirgin bir pembe renk kazandığı evredir. Çiçek henüz açmamış olup, çiçeğin gelişimi bu aşamada gözlemlenebilir.

Balon Aşaması

Pembe tomurcuk evresini takiben meydana gelir; taç yapraklar şişerek balon şeklini alır, ancak çiçek henüz açılmamıştır. Bu evre, çiçek açımına hazırlık dönemi olarak kabul edilir ve fenolojik gözlemlerde önemli bir referans noktasıdır.

İlk çiçeklenme

Ağaçta bulunan çiçek tomurcuklarının yaklaşık %5–10'unun açtığı dönem olarak kabul edilmiştir.

Tam çiçeklenme

Tam çiçeklenme dönemi, ağaçtaki çiçek tomurcuklarının yaklaşık %70'inin açtığı zaman olarak belirlenmiştir. Melez bireyler, tam çiçeklenme zamanına göre erken mevsim, orta mevsim ve geç mevsim olmak üzere üç gruba ayrılmıştır Bu sınıflandırma, Battalgazi Kampüsü'nde bulunan Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı kayısı çeşitleri referans alınarak yapılmıştır Her iki çeşit de UPOV kriterlerine göre orta çiçeklenme dönemine sahip olarak değerlendirilmiştir (Yılmaz, 2008). Bu iki çeşide göre erken çiçek açan 'erken mevsim', geç çiçek açan 'geç mevsim', eş zamanda çiçek açan 'orta mevsim' olarak ifade edilmiştir.

2.2.2. Morfolojik gözlemler

Denemede kullanılan 96 melez bireye ait morfolojik gözlemler, son olarak 26.10.2021 tarihinde yenilenen uluslararası UPOV (TG/70/5) kriterlerinin 44 tanesine göre değerlendirilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Uluslararası UPOV kriterleri (UPOV Guideline TG/70/5–26.10.2021)

İncelenen Özellikler	İncelenen Özelliğin Niteliği	Örnek Çeşitler	Genotipin Aldığı Puan
4. Çiçek gözü dağılımı	Çoğunlukla spur dallar üzerinde	Stark Early Orange, Nugget,Sun Glo	1
	Eşit bir şekilde hem spurhem de bir yıllık dallar üzerinde	Bergeron, Canino, San Castrese, Veecot	2
	Çoğunlukla bir yıllık dallar üzerinde	Amal, Ouardi, Roksana	3
5. Bir yıllık sürgünlerde güneş gören kısımlardaki renklenme	Sarımsı kahverengi	Bebeco, Grandir	1
	Kırmızımsı kahverengi	Palsteyn, Polonais, Veecot	2
	Morumsu kahverengi	Blenheim, Harcot	3
6. Bir yıllık dallarda odun gözü büyüklüğü	Küçük	Canino, Harcot, Vitillo	3
	Orta	Hargrand, Magyar kajszi,Palsteyn, Portici	5
	Büyük	Ceglédi arany, Hamidi, Roksana	7
7. Genç sürgünlerde uç kısımlarda antosiyanin renklenmesi (hızlı büyüme döneminde)	Zayıf	Blenheim, Hargrand, Perla,Samarkandkij rannij	3
	Orta	Polonais, San Castrese,Sun Glo	5
	Güçlü	Ceglédi bíbor, Harcot, Ohaicos, Roksana	7
8. Yaprak ayasında: uzunluk (boy)	Kısa	Early Biady, Perla, Samarkandkij rannij	3
	Orta	Canino, Portici, Rouge duRoussillon, Veecot	5

İncelenen Özellikler	İncelenen Özelliğin Niteliği	Örnek Çeşitler	Genotipin Aldığı Puan
	Uzun	A. Vecchioni, Ceglédi arany,Moniquí, Roksana	7
9. Yaprak ayasında: genişlik (en)	Dar	Ceglédi bíbor, Monaco Bello,Rouget de Sernhac, Veecot	3
	Orta	Canino, Harcot, Veecot, Vitillo	5
	Geniş	Ceglédi Piroska, Moniquí, Pisana	7
10. Yaprak ayasında: uzunluk/genişlik oranı	Çok düşük	Canino, Portici	1
	Düşük	Cafona, Hargrand	3
	Orta	Harcot, San Castrese	5
	Yüksek	A. Vecchioni, Ceglédi bíbor,Rouget de Sernhac	7
	Çok yüksek	Colorado Temprano, Noemi	9
11. Yaprak ayasında üst kısımdaki yeşil rengin tonu	Açık	San Castrese, Veecot, Velasquez	3
	Orta	Canino, Ceglédi óriás, Flaming Gold, Harcot	5
	Koyu	A. Vecchioni, Stark Early Orange,Moniquí	7
12. Yaprak sapının yaprağa bağlandığı kısmın şekli	Acute	Ceglédi bíbor, Rouget de Sernhac, San Francesco	1
	Obtuse	Bhart, Magyar kajszi, Portici	2
	Truncate	Bergeron, Blenheim, Canino, Perla	3
	Cordate	Moniquí	4
14. Yaprak ucunun uzunluğu	Yok ya da çok kısa	Alpha	1
	Kısa	Bhart, Harmat, Moniquí	3
	Orta	Magyar kajszi	5
	Uzun	Ivonne Liverani, Roksana	7
15. Yaprak kenarı şekli	Crenate	Canino, San Castrese, Verdun	1
	Bicrenate	Bhart, Ninfa	2
	Serrate	Vitillo	3
	Biserrate	Hamidi, Rakovszky, SanFrancesco	4

İncelenen Özellikler	İncelenen Özelliğin Niteliği	Örnek Çeşitler	Genotipin Aldığı Puan
16. Yaprak kenarının ondülasyonu	Zayıf	Harcot, Palsteyn, Portici	2
	Orta	Blenheim, Nonno, Roksana	3
	Kuvvetli	Piet Cillié, Polonais, SanFrancesco	4
17. Yaprakta enine kesitin profilden görüntüsü	Düz ya da hafif konkav	Stark Early Orange, Rouget de Sernhac, San Castrese	2
	Orta derecede konkav	Bergeron, Dulcinea, Moniquí	3
	Güçlü derecede konkav	Polonais	4
18. Yaprak sapı uzunluğu	Kısa	Moniquí, Ninfa, Veecot	3
	Orta	Bergeron, Cafona, Canino,Hargrand	5
	Uzun	Reale d'Imola, Skopska Krupna	7
19. Yaprak ayası uzunluğunun / yaprak sapı uzunluğuna oranı	Düşük	Stark Early Orange, Harcot, Pisana, Rouget de Sernhac	3
	Orta	Bergeron, Hatif Colomer, Portici,Rouge du Roussillon	5
	Yüksek	Bebeco, Flaming Gold, MonacoBello, Moniquí	7
21. Yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi	Zayıf	Cibo del Paradiso	3
	Orta	Bebeco, Bhart, San Castrese	5
	Kuvvetli	Canino, Ceglédi bíbor, Early Biady, Harogem	7
22. Yaprak sapındaki nectariumların baskın sayısı	Hiç yok ya da bir	Mandulakajszi, Rouget deSernhac, Sant'Ambrogio	1
	İki ya da üç	Cafona, Magyar kajszi, Veecot	2
	Üçten fazla	Canino, Moniquí, Pisana	3
23. Yaprak sapındaki nectariumların büyüklüğü	Küçük	Alpha, San Francesco, Yerevani	1
	Orta	Ceglédi óriás, San Castrese, Tilton	2

İncelenen Özellikler	İncelenen Özelliğin Niteliği	Örnek Çeşitler	Genotipin Aldığı Puan
	Büyük	Canino, Early Biady, Harmat,Pisana	3
24. Çiçeğin çapı (büyüklüğü)	Küçük	Borsi rózsa, Hâtif Colomer, Portici	1
	Orta	Magyar kajszi, Polonais, Realed'Imola	3
	Büyük	Hargrand, Harmat, San Castrese	5
25. Çiçekte anterlere göre stigmanın pozisyonu	Altta	Canetta, Harmat	1
	Aynı hizada	Hargrand, Portici	2
	Üstte	Canino, Pisana, Polonais	3
26. Taç yaprağının şekli	Elliptik	Sant'Ambrogio	1
	Dairesel	Harcot, Luizet	2
	Yassı	Canino, Polonais, Vitillo	3
27. Taç yaprakta aşağı kısmın rengi	Beyaz	Cafona, Polonais	1
	Açık pembe	Magyar kajszi, San Castrese	2
	Koyu pembe	Harcot	4
29. Meyve büyüklüğü	Çok küçük	Haggith, Menace, Zard	1
	Küçük	Borsi rózsa, Hâtif Colomer, Patriarca Temprano	3
	Orta	Cafona, Canino, Harcot	5
	Büyük	Ceglédi bíbor, Moniquí, Portici	7
	Çok büyük	Ceglédi óriás, Hargrand,Palsteyn, Pisana	9
30. Meyvenin yandan görünüşü	Üçgen	Gilgat, Luizet	1
	Oval	Bergeron, Pisana	2
	Basık	Korai zamatos, Nugget	3
	Yuvarlak	Earle Orange, Grandir, Ninfa, Ouardi, Polonais	4
	Uzunca	Blenheim, Portici, Sundrop	5
	Eliptik	Précoce d'Imola, Wenatchee, Yerevani	6
	Aşağı doğru daralan	Harcot, Harmat, Trevatt	8

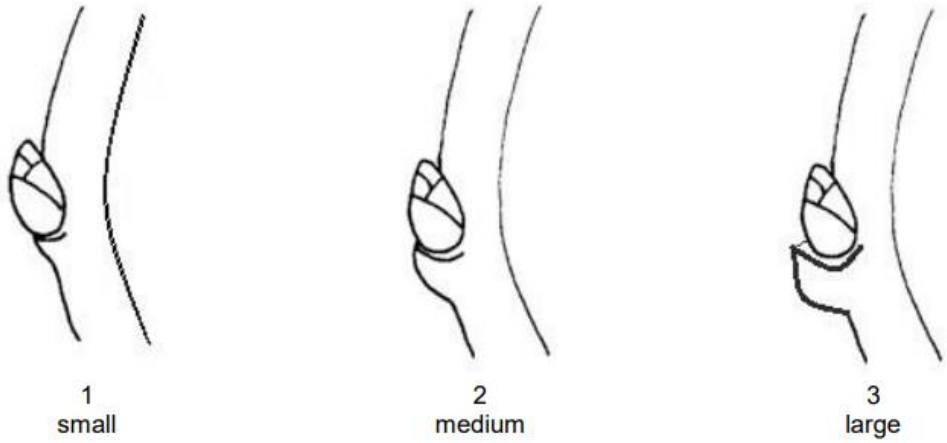
İncelenen Özellikler	İncelenen Özelliğin Niteliği	Örnek Çeşitler	Genotipin Aldığı Puan
31. Meyvenin sırttan görünüşü	Üçgen	Gilgat, Luizet,Mandulakajszi,Reale d'Imola	1
	Oval	Bergeron, Canino, Fracasso	2
	Basık	Nugget	3
	Yuvarlak	Polonais, Rouge du Roussillon,San Castrese, Viceroy	4
	Uzunca	Baracca,Hargrand Veecot	5
	Eliptik	Bella d'Imola, Flaming Gold,Sant'Ambrogio, Yerevani	6
	Aşağı Doğru Daralan	Harcot, Harmat, Portici	7
32. Meyvenin boyu (yüksekliği)	Kısa	Supergold, Sayeb,Samarkandskij rannij	3
	Orta	Bebeco, Bergeron, Canino,Polonais	5
	Uzun	Goldrich, Mandulakajszi, Vitillo	7
33. Meyvenin genişliği	Dar	Cerasiello, Harmat, Samarkandskij rannij	3
	Orta	Bergeron, Bhart, Cafona	5
	Geniş	Hargrand, Moniquí, Vitillo	7
34. Meyvenin kalınlığı	Dar	Cerasiello, Harlayne, Hâtif Colomer	3
	Orta	Bebeco, Bhart, Palummella	5
	Geniş	Ceglédi arany, Goldrich, Moniquí	7
35. Meyvede: yükseklik/kalınlık oranı	Düşük	Korai zamatos, Monaco Bello, Patriarca Temprano	3
	Orta	Cafona, Canino, Magyar kajszi, Rouge du Roussillon	5
	Yüksek	Bergeron, Hâtif Colomer, Vitillo	7
36. Meyvede: genişlik/kalınlık oranı	Düşük	Mandorlon, Maria Ferez, Vesna	3
	Orta	Bergeron, Luizet, Pisana, Rouge du Roussillon	5
	Yüksek	Borsi rózsa, Real d'Imola	7
	Simetrik	Canino, Hâtif Colomer, Magyar kajszi, Polonais, Portici	1

İncelenen Özellikler	İncelenen Özelliğin Niteliği	Örnek Çeşitler	Genotipin Aldığı Puan
37. Meyvede sütur boyunca simetri	Az asimetrik	Boccucia, Ceglédi óriás, Royal	2
	Belirgin asimetrik	Borsi rózsa, Reale d'Imola	3
38. Meyvede: sütur	Kalkık	Priboto	1
	Az derin	Magyar kajszi, Ninfa, Rouge du Roussilion	2
	Orta derin	Bergeron, Monaco Bello,Pineapple	3
	Çok derin	Dima, Henderson, Kechpshar,Portici	4
39. Meyvede sap çukuru derinliği	Yüzeysel	Harlayne, Rouge du Roussillon, San Castrese	3
	Orta	Blenheim, Magyar kajszi, Vitillo	5
	Derin	Canino, Ceglédi óriás, Hâtif, Colomer, Palsteyn	7
40. Meyvede uç kısmın şekli	Sivri	Mandulakajszi, Reale d'Imola	1
	Yuvarlak	Bergeron, Goldrich, Luizet, Portici	2
	küt	Bela d'Imola, Hargrand, Hâtif, Colomer	3
41. Meyve: Ventral görünümde pistil ucunun şekli	Yuvarlak	Mediabel	1
	Düz	Farbarly	2
	Hafifçe içe çökük	Suapriseven	3
	Güçlü bir şekilde içe çökük	Primaya	4
42. Meyve ucunda memecik durumu	Yok	Blenheim, Canino, San Castrese	1
	Var	Bhart, Pisana	9
43. Meyve yüzeyi	Pürüzsüz	Bergeron, Palsteyn, Portici, Rouge du Roussillon	1
	Hafif kabartılı	Canino, Ceglédi óriás, Nonno	2
46. Meyvede zemin rengi	Beyaz	San Nicola, Shirazskij belyj	2
	Sarımtrak	Moniquí, Piet Cillié, Vitillo,Yerevani	3

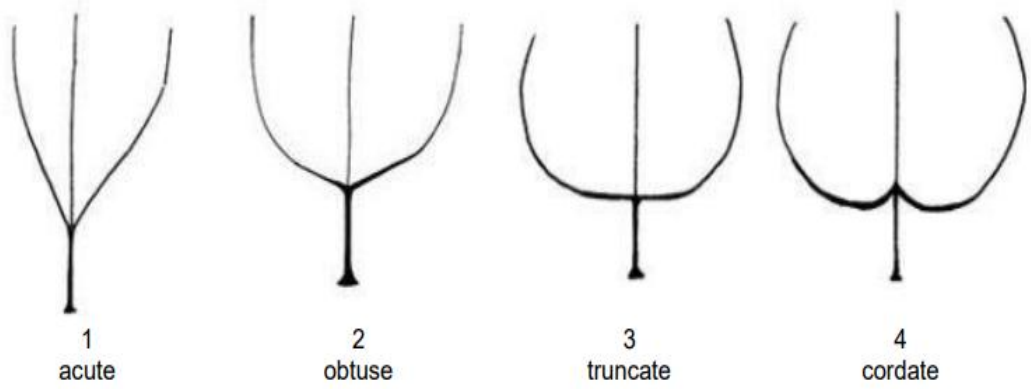
İncelenen Özellikler	İncelenen Özelliğin Niteliği	Örnek Çeşitler	Genotipin Aldığı Puan
	Sarı yeşil	Grüne Spätmarille, KaisiAshtarak, Sateni Karmir	4
	Açık turuncu	Canino, Goldcot, Hargrand,Portici, Rouge du Roussillon	5
	Turuncu	Hâtif Colomer, Luizet, Pisana,Veecot	6
	Koyu turuncu	Bhart, Harcot, Harogem	7
47. Meyve üst renginin tonu	Turuncumsu kırmızı	Cape Bebecco	1
	Kırmızı	Bhart, Faralia	2
	Pembe	Colorado, Palsteyn,Rustic	3
	Mor	Rubissia, Totem	4
49. Meyve yoğun rengin göreceli alanı	Yok ya da çok az	Maria Matilde, Moniquí, Charisma	1
	Az	Cafona, Canino, Goldrich	3
	Orta	Magyar kajszi, Palsteyn, Portici,Roxy	5
	Çok	Bergeron, Bhart, Pisana	7
50. Meyvede renklenmenin dağılımı	Ayrı ayrı benekler halinde	Rouge du Roussillon	1
	Yüzeyde kesintisiz sıvanmış halde	Bergeron	2
	Küçük benekler halinde tüm yüzeyi kaplayacak şekilde	Moniquí	3
51. Meyve eti rengi	Beyazımsı yeşil	Amban	1
	Beyaz	Cibo del Paradiso, Mouchbah Mourry, Spitak	2
	Krem rengi	Barese, Malatya, Moniquí, Patriarca Temprano	3
	Açık turuncu	Canino, Harmat, San Castrese, Yerevani	4

İncelenen Özellikler	İncelenen Özelliğin Niteliği	Örnek Çeşitler	Genotipin Aldığı Puan
	Turuncu	Harglow, Pisana, Rouge du Roussillon, Screara	5
	Koyu turuncu kırmızı	Francese Harcot, Hâtif Colomer, Palsteyn	6
52. Meyve eti tekstürü	İnce taneli	Fracasso, Harlayne, Peeka	1
	Orta	Canino, Magyar kajszi, Piet Cillié	2
	İri taneli	Bergeron, Precoce d'Imola	3
		Viceroy	
59. Meyvenin olgunlaşma zamanı	Çok erken mevsim	Bhart, Ninfa, Rutbhart	1
	Erken mevsim	Bhart, Ladisun, Rouget de Semhac,Tomcot	3
	Orta	Amber Gold, Bergeron, Harlayne, Pisana	5
	Geç mevsim	Faralia,Larguen	7
	Çok Geç mevsim	Farclo, Farlis,Lartago	9

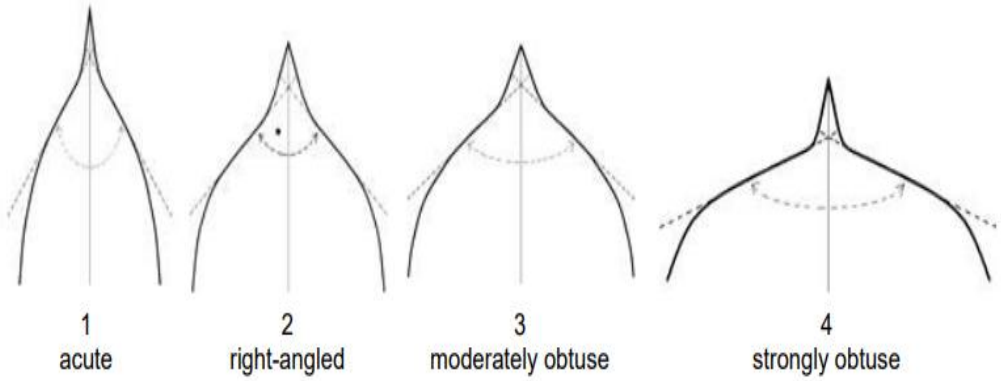
Kayısıların morfolojik özelliklerini değerlendirmek için kullanılan UPOV kriterlerinin bir kısmında; sürgün, yaprak, çiçek ve meyveye ait özellikler, belirli şekiller üzerinden tanımlanmıştır. Bu değerlendirmelerde, her bir organın biçimini temsil eden çizimler dikkate alınmış ve bu çizimlere verilen isimler esas alınarak sınıflandırma yapılmıştır. Söz konusu şekiller Şekil 2'den Şekil 20'e kadar numaralandırılarak gösterilmiştir.



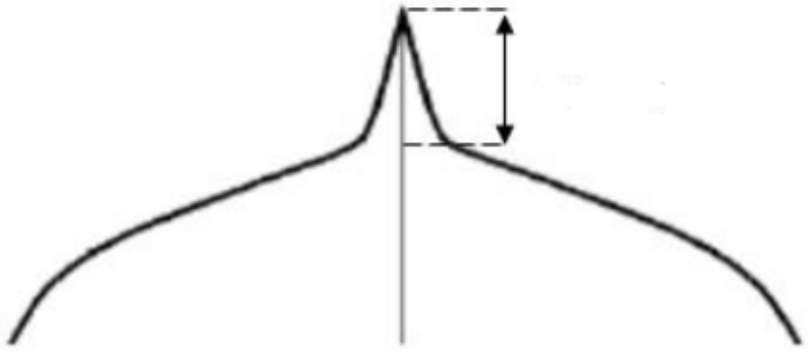
Şekil 2. Kriter No 6: Bir yıllık sürgün: tomurcuk tabanının büyüklüğü (1: küçük, 2: orta, 3: büyük)



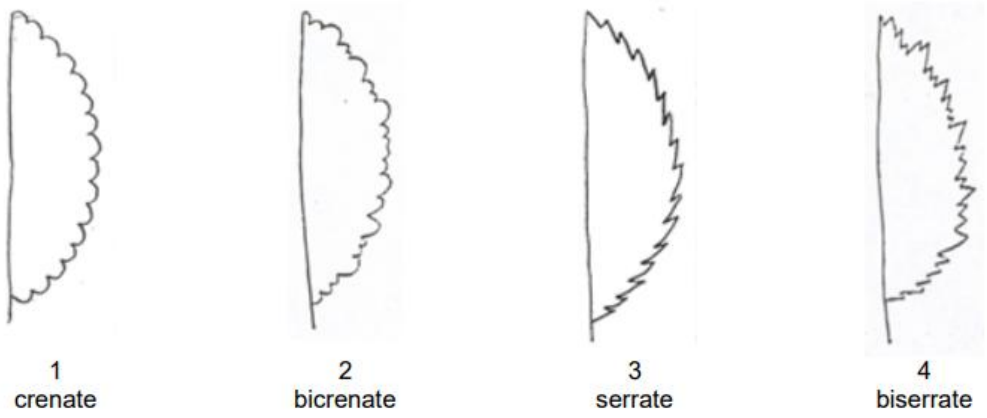
Şekil 3. Kriter No 12: Yaprak sapının yaprağa bağlandığı kısmın şekli (1: sivri uçlu, 2:küt uçlu, 3: kesik uçlu, 4:kalp şeklinde)



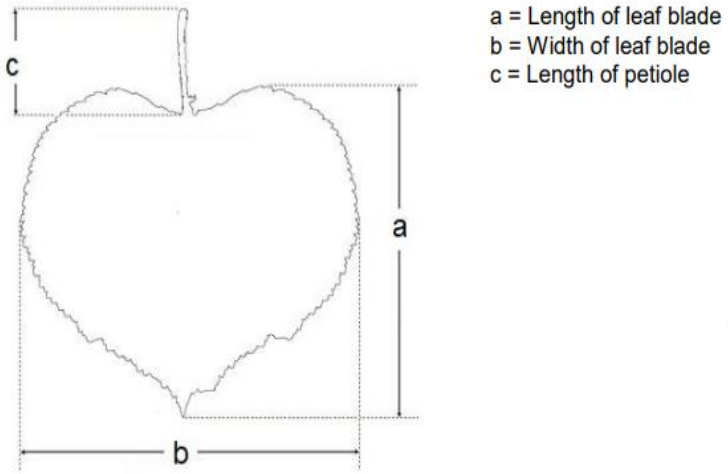
Şekil 4. Kriter No 13: Yaprakta uç kısmın açısı (en uç kısım hariç)



Şekil 5. Kriter No 14: Yaprak ayası: uç kısmının kalınlığı



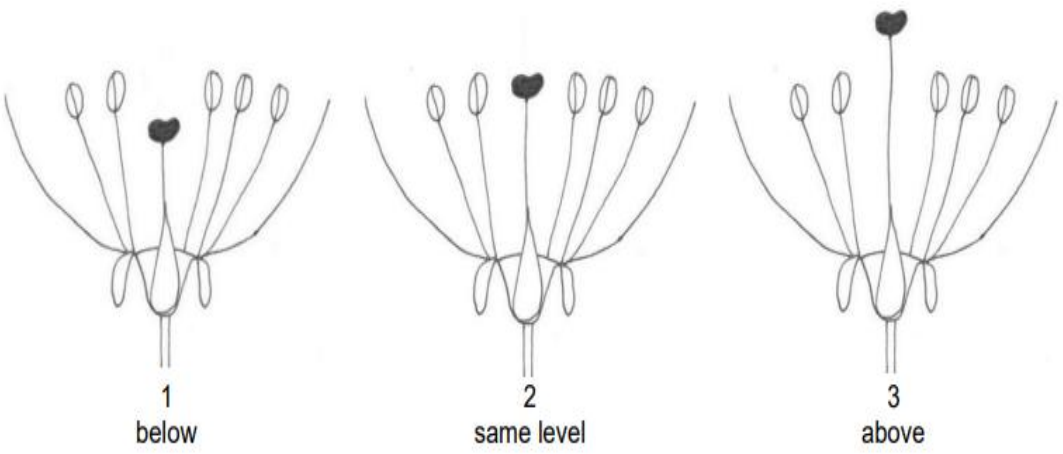
Şekil 6. Kriter No 15: Yaprak kenarı şekli



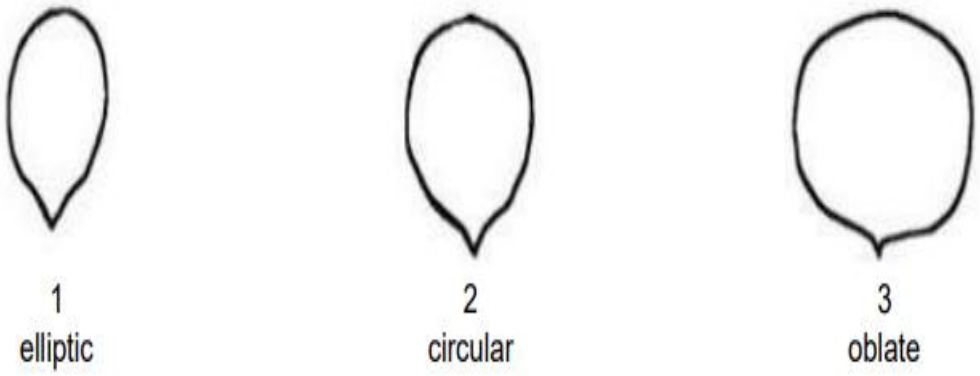
Şekil 7. Kriter No 19: Yaprak ayasının uzunluğu / yaprak sapı uzunluğu oranı (a: yaprak ayası uzunluğu, b: yaprak ayası genişliği, c: yaparak sapı uzunluğu)



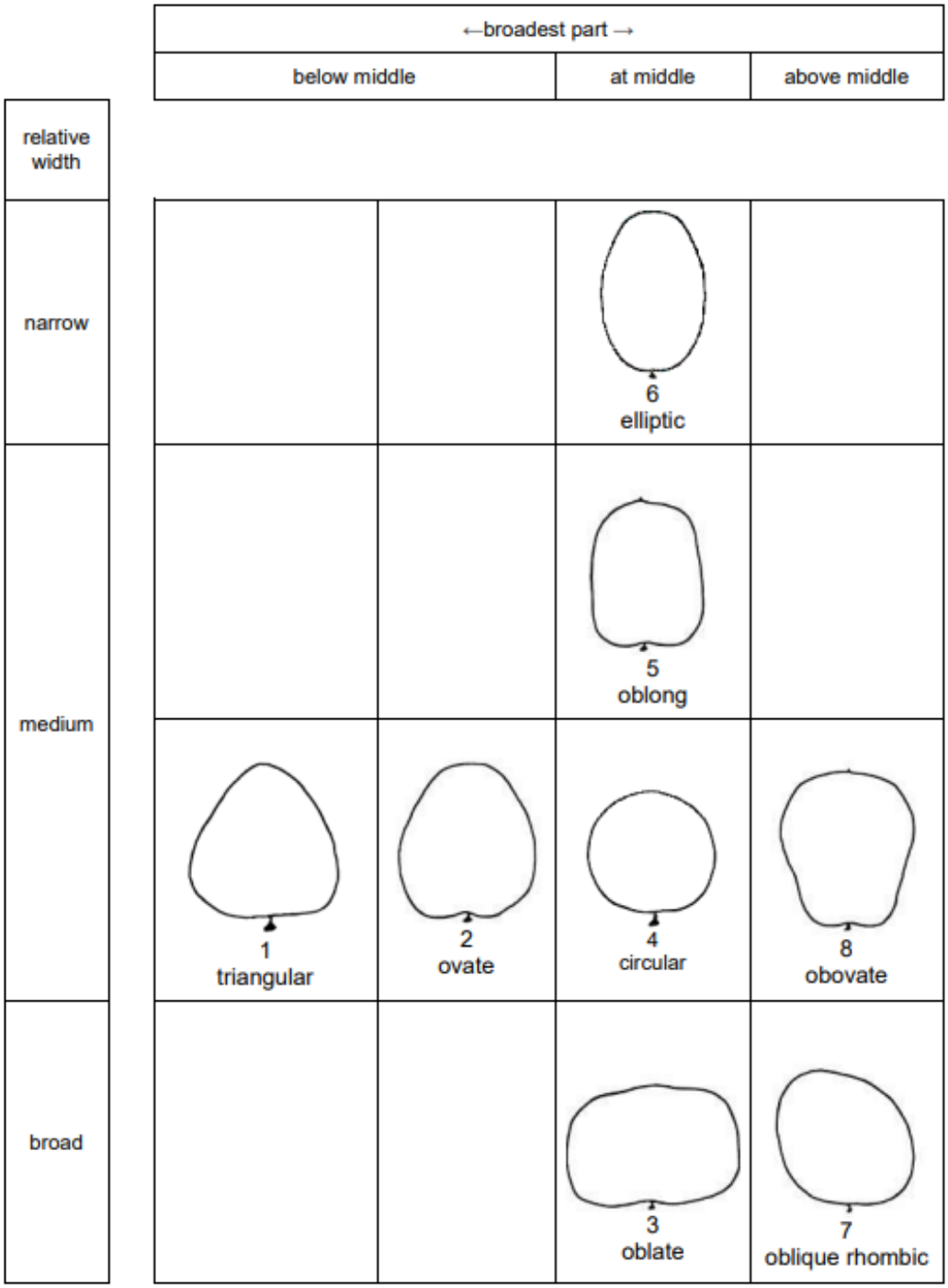
Şekil 8. Kriter No. 22: Yaprak sapı: nektar bezlerinin sayısı (1 : hiç yada bir tane, 2: iki veya üç, 3: 3'den fazla)



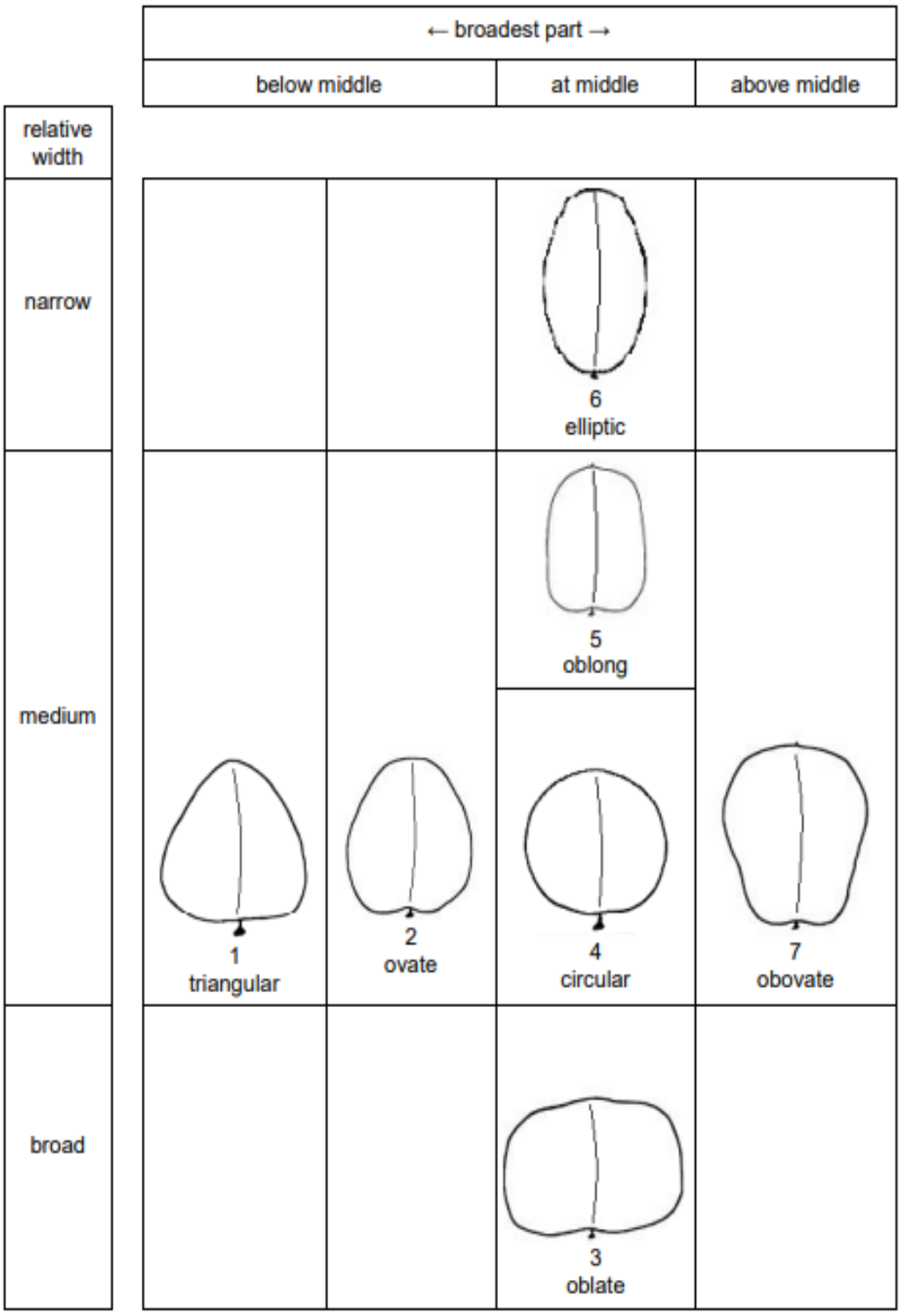
Şekil 9. Kriter No 25: Çiçek: dişicik tepesinin erkek organlara göre konumu (1: aşağıda, 2: eşit seviyede, 3: yukarıda)



Şekil 10. Kriter No 26 : Taç yaprağının şekli



Şekil 11. Kriter No 30: Meyve: yandan görünüm şekli



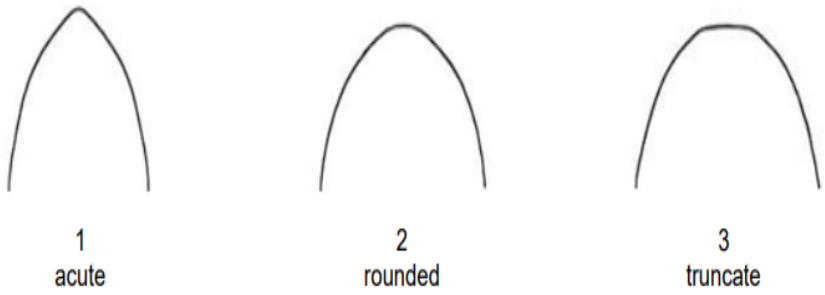
Şekil 12. Kriter No31: Meyve: karın Görünümünde Şekli



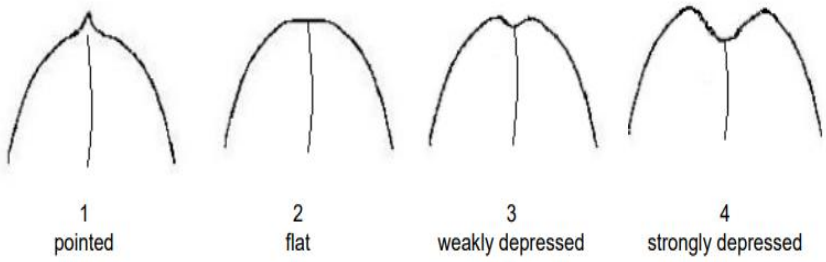
Şekil 13. Kriter No 37: Meyve: karın (ventral) yüzünden görünümde simetri



Şekil 14. Kriter No 38: Meyve: sutür



Şekil 15. Kriter No 40: Meyve: uç kısmının yandan görünümdeki şekli



Şekil 16. Kriter No 41: Meyve: dişicik ucunun karın (ventral) yüzünden görünümdeki şekli



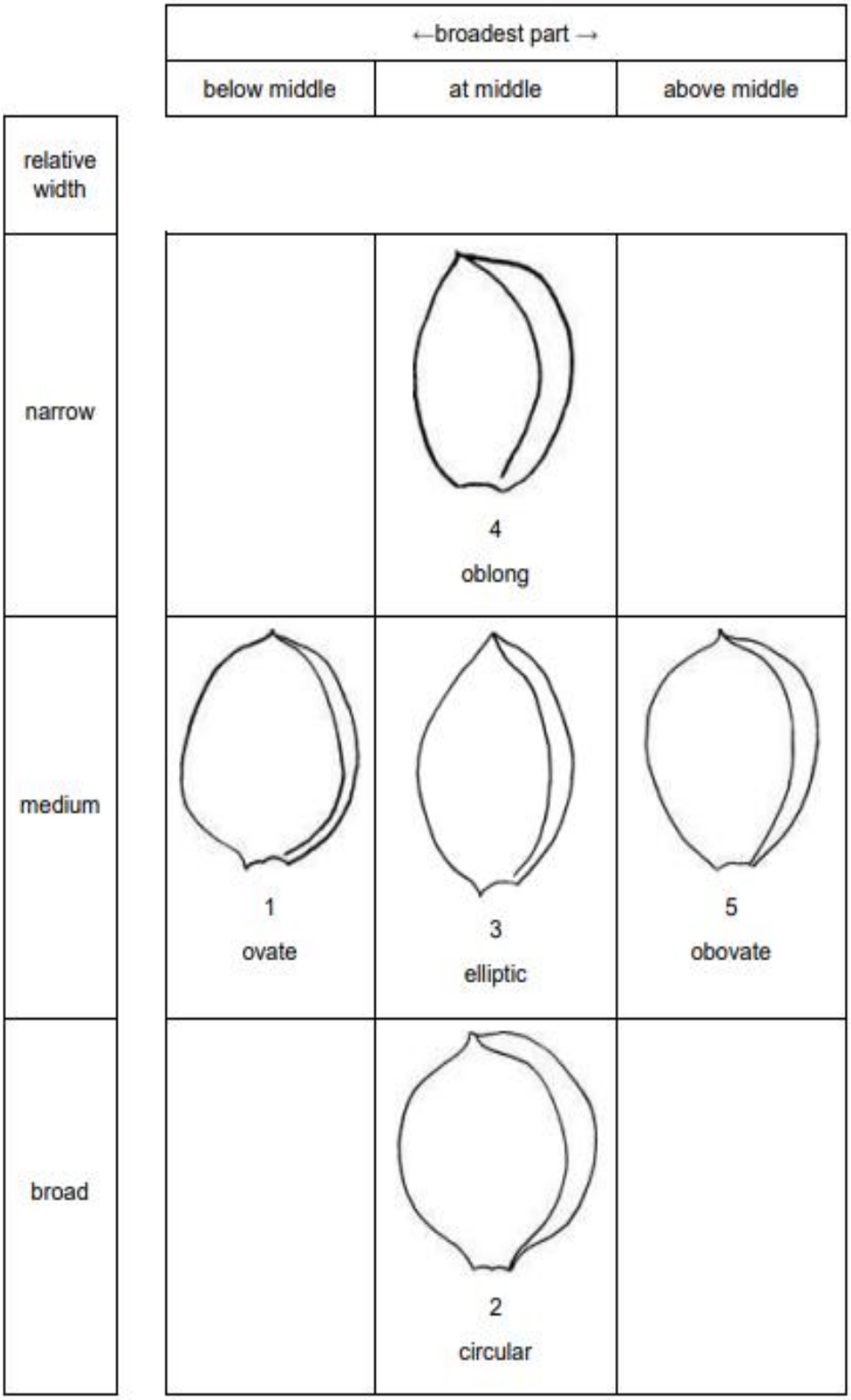
Şekil 17. Kriter No 42: Meyve: küçük sivri uç



Şekil 18. Kriter No 49: Meyve: üst rengin göreli alanı



Şekil 19. Kriter No 50: Meyve üst renk deseni



Şekil 20. Kriter No 56: Çekirdek: yandan görünümde şekli

2.2.3. Pomolojik Özellikler

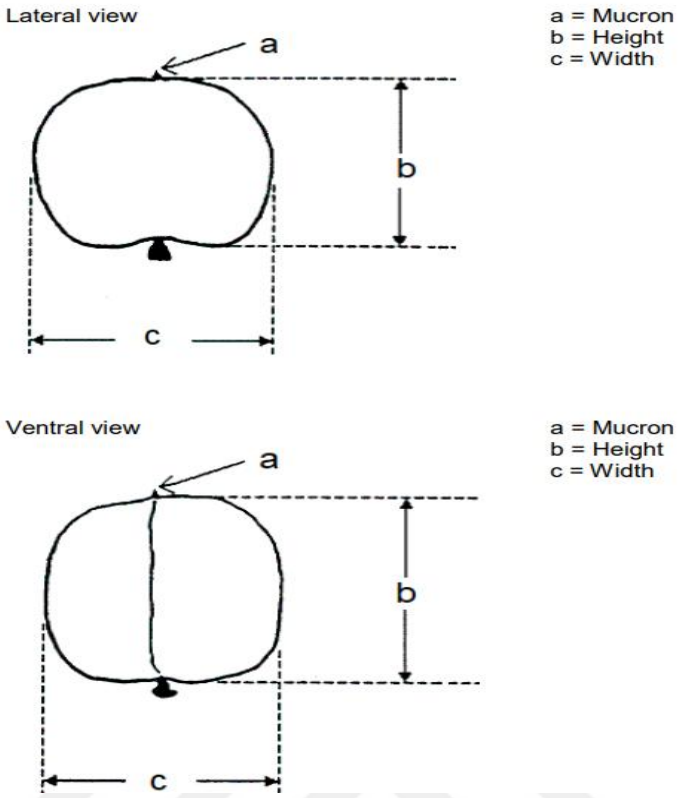
Çalışmanın yürütüldüğü 2022 ve 2023 yıllarının yaz aylarında, hasat olgunluğuna ulaşan ağaçları temsil edecek şekilde her ağaçtan 30'ar adet meyve toplanmıştır. Toplanan meyvelerin pomolojik özellikleri**,** yapılan analizler ve gözlemler sonucunda belirlenmiştir. Hasat olgunluğu; meyvelerin daldan kolayca kopmaya başlaması**,** kabuk renginin yaklaşık üçte ikisinin sararması veya turunculaşması, ayrıca meyve et renginin büyük ölçüde sararması, sulanması ve yumuşaması gibi kriterler dikkate alınarak belirlenmiştir.

Meyve Ağırlığı (g): Meyvelerin ağırlıkları 0.01 g'a duyarlı hassas terazi yardımıyla tek tek tartılmasıyla ölçülmüştür.

Meyve İriliği: Melez bireylerin meyve ağırlıkları, Yazgan (1979) tarafından geliştirilen Tartılı Derecelendirme Yönteminde yer alan kriterler esas alınarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır:

a) Çok büyük (>44.9 g)
b) Büyük (35.0-44.9 g)
c) Orta (25.0-34.9 g)
d) Küçük (20.0-24.9 g)
e) Çok küçük (20>g)

Meyve Eni, Boyu ve Yüksekliği: Meyvelerin genişliği, boyu ve sütur uzunluğu (yüksekliği) belirtilen şekilde 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 21).



Şekil 21. Meyve en, boy, yükseklik ölçümü

Çekirdek Ağırlığı (g): Meyvelerden ayrılan çekirdeklerin ağırlıkları, 0.01 g duyarlılığa sahip dijital terazi kullanılarak tespit edilmiştir.

Et/Çekirdek Oranı: Melez bireylere ait meyvelerin et/çekirdek oranı aşağıdaki formül ile elde edilmiş ve yüksek (>12.0), orta (8.0-12.0) ve düşük (<8.0) olarak sınıflandırılmıştır.

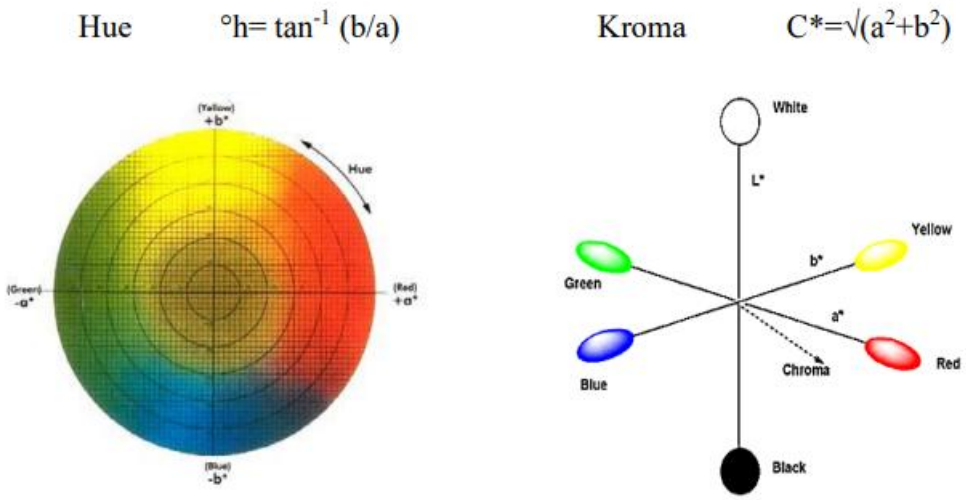
Et/Çekirdek Oranı = (Meyve Eti Ağırlığı - Çekirdek Ağırlığı) / Çekirdek Ağırlığı

Meyve Eti Sertliği (kg/ cm^2): Meyve eti sertlikleri 8 mm'lik uca sahip el penetrometresi yardımı ile ölçülmüş ve aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

a) Çok Sert (>6.9 kg/ cm^2)
b) Sert (5.0-6.9 kg/ cm^2)
c) Orta (3.0-4.9 kg/ cm^2)
d) Yumuşak (1.0-2.9 kg/ cm^2)
e) (<1.0 kg/ cm^2)

Renk Tayini: Rastgele seçilen 30 meyvenin rengi, Minolta CR-400 renk ölçer kullanılarak L*, a*, b* değerleri cinsinden ölçülmüştür. L* değeri, aydınlık seviyesini

ifade etmekte olup 0 siyahı, 100 ise beyazı temsil etmektedir. a* değeri, renk spektrumunda pozitif değerlerde kırmızılığı, negatif değerlerde ise yeşilliği göstermektedir. b* değeri ise, pozitif değerlerde sarılığı, negatif değerlerde ise maviliği ifade etmektedir. Ölçümler standart ışık koşulları altında gerçekleştirilmiş ve meyve rengine ilişkin objektif bir değerlendirme sağlamak amacıyla veriler kaydedilmiştir. Rengin temel bileşenlerini (kırmızı, sarı, mavi ve yeşil) belirleyen hue (°h) ve rengin doygunluğunu, canlılığını belirleyen kroma (C*) değerleri a* ve b*'den aşağıdaki formüllere göre hesaplanarak elde edilmiştir (Minolta, 2007).



Şekil 22. Minolta renk ölçere ait renk skalaları

Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) İçeriği (%): Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı, Atago RX 7000 Alpha dijital el refraktometresi kullanılarak belirlenmiştir. Tüm yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Her bir melez birey için 30 meyve üzerinden, 10'ar meyvelik gruplar hâlinde ve üç tekerrürlü olarak analizler yapılmış, elde edilen değerlerin ortalamaları kaydedilmiştir. Ölçümler öncesinde cihaz saf su ile kalibre edilmiş ve meyve suyu numuneleri doğrudan refraktometre prizmasına damlatılarak analiz edilmiştir (Karadeniz ve ark., 1996). SÇKM'ye göre meyvelerin gruplandırılması aşağıdaki şekilde olmuştur:

a) Çok yüksek (>24.9)
b) Yüksek (18.0-24.9)
c) Orta (9.0-17.9)
d) Düşük (<9.0)

pH: Meyve suyu pH değeri, WTW7110 dijital pH metre kullanılarak belirlenmiştir. Ölçümler öncesinde cihaz, pH 4.0, pH 7.0 ve pH 10 tampon çözeltileri ile kalibre edilmiştir. Analiz için meyveler püre hâline getirilmiş ve süzülerek elde edilen meyve suyuna pH metre elektrodu doğrudan daldırılarak ölçümler gerçekleştirilmiştir. Tüm işlemler laboratuvar koşullarında yapılmış ve pH değerlerindeki olası değişimleri önlemek amacıyla her numune ölçüm öncesinde iyice karıştırılmıştır (Karadeniz ve ark., 1996).

TEA (Titre Edilebilir Asitlik): Meyve suyunun titre edilebilir asitlik (TEA) değeri, NaOH çözeltisi kullanılarak titrasyon yöntemiyle belirlenmiştir. Analiz için meyveler püre hâline getirilmiş ve süzülerek elde edilen meyve suyundan 10 mL alınarak 100 mL'ye saf su ile tamamlanmıştır. Örnekler, otomatik büret (Isolab digitrat, 50 mL hacimli) yardımıyla pH 8.1'e ulaşana kadar 0.1 N NaOH çözeltisi ile titrasyon yapılmış, her genotip için üç tekerrürlü ölçüm gerçekleştirilmiş ve elde edilen değerlerin ortalamaları kaydedilmiştir. Titrasyon sırasında harcanan NaOH miktarı kaydedilerek asitlik, % malik asit cinsinden ifade edilmiştir (Karadeniz ve ark., 1996).

2.2.4. Moleküler Analizler

2.2.4.1. Yaprak Örneklerinin Alınması ve DNA İzolasyonu

Melez bitki gözlem parselinde bulunan melez bireylerden ve ebeveynlerinden alınan yaprak örnekleri, toplandıktan hemen sonra laboratuvara kilitli poşetler içinde ve buz akü eşliğinde getirilmiştir. Her poşete, melez bireyleri ve ebeveynleri tanımlamak amacıyla numaralar verilmiş olup, örneklerin güvenli ve taze bir şekilde laboratuvara ulaştırılması sağlanmıştır. Yaprak örnekleri steril bir havan içinde, havan eli kullanılarak sıvı azot eşliğinde toz hâline getirilmiştir (Şekil 23). Toz haline getirilen örnekler 2ml ependorf tüplerine konularak -20'de muhafaza edilmiştir.



Şekil 23. Yaprak örneklerinin alınması ve sıvı azotta parçalanması

Bitki dokularından DNA izolasyonu, Decroocq ve ark. (2014) tarafından tanımlanan yöntemin bazı aşamaları değiştirilerek gerçekleştirilmiştir. İzolasyon işlemlerinde kullanılan stok çözeltilerinin içeriği Tablo 10'da sunulmuştur.

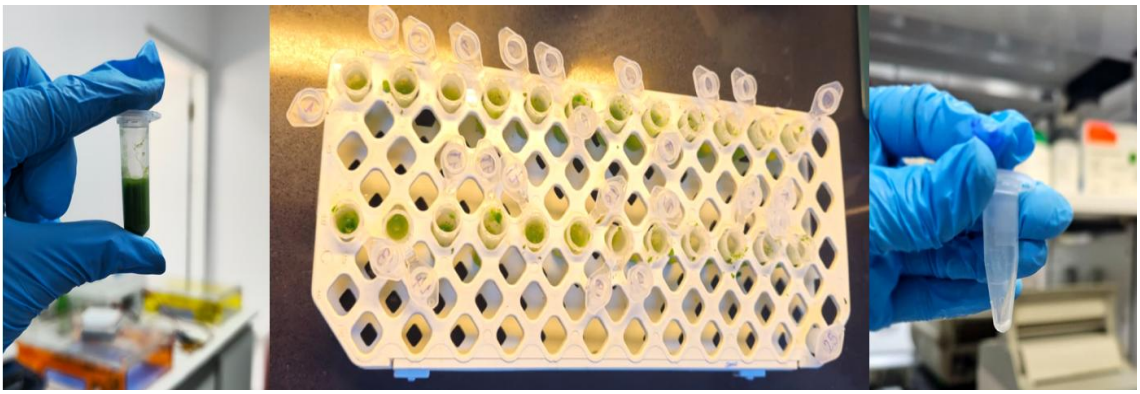
Tablo 10. DNA izolasyonunda kullanılan stok çözeltiler

Çözelti	**Bileşen**	**Konsantrasyon / Miktar**
Stok Çözelti 1	Tris-HCl pH 8	1 M
	EDTA pH 8	0.5 M
	NaCl	5 M
Stok Çözelti 2	Tris-HCl pH 8	1 M
	EDTA pH 8	0.5 M
	NaCl	5 M
TE 1X	Tris-HCl pH 8	1 M
	EDTA pH 8	0.5M
	NaCl	-
Na metabisülfit	0.4 g	H_2O

Yönteme göre:

1. Su banyosu 65°C dereceye çalışma öncesinde ayarlanır.
2. Stoktaki örnekten 25-30mg kadar örnek 2 mL'lik tüpler içerisine alınıp, her bir tüpe 1 mL Stok 1 çözeltisi (Tablo 10'da belirtilmiştir) eklenmiştir. Elde edilen karışımlar, 1000 devir/dakika hızında 30 saniye süreyle santrifüj edilmiştir.
3. Karışımlar 1000 devir/dakika hızında 20 saniye santrifüj edilmiştir.
4. Elde edilen sıvı fazın 500 µL'lik kısmı yeni 1.2 mL'lik tüplere aktarılmış ve +4 °C'de saklanmıştır.

5. Kalan 500 µL sıvının üzerine 500 µL Stok 2 çözeltisi (Tablo 10 ve Şekil 24) eklenmiş, iyice karıştırılmış ve 65 °C'de inkübasyona bırakılmıştır.
6. Karışımlar, 3000 devir/dakika hızında, 4 °C'de 25 dakika santrifüj edilmiştir.
7. Her tüpe 10 µL (2 mg/mL) RNase eklenmiş ve homojen bir şekilde karıştırılmıştır.
8. Karışımın 500 µL'lik kısmı yeni 1.2 mL'lik tüplere aktarılmış, 1000 devir/dakika hızında kısa süre santrifüj edildikten sonra 37 °C'de 10 dakika inkübe edilmiştir.
9. 1.2 mL'lik tüpler buz üzerine yerleştirilmiş ve örneklerin üzerine 450 µL kloroform:izoamil alkol eklenmiştir.
10. Tüpler el ile yaklaşık 50 kez ters-düz edilerek karışımın süt kıvamına gelmesi sağlanmış, ardından 3000 devir/dakika hızında, 4 °C'de 20 dakika santrifüj edilmiştir.
11. Üst fazdan 300 µL alınarak yeni tüplere aktarılmış, üzerine 150 µL 10 M amonyum asetat ve 300 µL soğuk izopropanol eklenmiştir.
12. Karışımlar -20 °C'de 25 dakika bekletilmiştir.
13. Tüpler, 4 °C'de 4500 devir/dakika hızında 25 dakika santrifüj edilmiştir.
14. Üst faz uzaklaştırılmış ve pellet üzerine 750 µL %70 soğuk etanol eklenmiştir.
15. Numuneler 4 °C'de 4500 devir/dakika hızında 20 dakika santrifüj edilmiştir.
16. Sıvı faz atılmış ve tüplerde kalan pelletler 37 °C'de 1 saat inkübatörde kurutulmuştur.
17. Kurutulan pelletlerin üzerine 50 µL 0.1X TE (Tris-EDTA) tamponu eklenmiş, tüpler 37 °C'de 30 dakika inkübe edilmiştir.
18. Elde edilen DNA'ların kalite ve kantite değerleri nanodropta ölçülmüş ve elde edilen DNA örnekleri -20 °C'de saklanmıştır (Şekil 24).



Şekil 24. Stok çözeltilerin eklenmesi ve DNA'nın elde edilmesi

2.2.4.2. ISSR Analizleri

Çalışmada kullanılan ve başarılı sonuç veren primer kombinasyonları Tablo 11'de verilmiştir. ISSR analizleri Zietkiewicz ve ark. (1994)'na göre gerçekleştirilmiştir. Amplifikasyon reaksiyonu 25 µl'lik toplam hacimde hazırlanmış olup, reaksiyon karışımı 75 mM Tris-HCl (pH 8.8), 20 mM $(NH_4)_2SO_4$, 2 mM $MgCl_2$, % 0.1 Tween 20, her biri 100 µM olacak şekilde dATP, dTTP, dGTP ve dCTP, 0.2 µM primer, 1 ünite Taq DNA polimeraz ve 10–20 ng DNA içermektedir. PCR döngü koşulları şu şekilde uygulanmıştır: Öncelikle 94°C'de 2 dakika ön denatürasyon işlemi yapılmış, ardından 40 döngü boyunca 94°C'de 1 dakika denatürasyon, 44–60°C'de 1 dakika primerlerin DNA'ya bağlanması (annealing) ve 72°C'de 2 dakika uzama (extension) aşamaları yürütülmüştür. Reaksiyon sonunda ise 72°C'de 10 dakika son uzama işlemi uygulanmıştır.

Tablo 11. Çalışmada kullanılan ISSR primerlerinin baz dizilimleri, baz sayıları ve kayısı DNA'larının PCR'da yapışma (annealing) sıcaklıkları

No	Primer	Baz Dizilimi (5' - 3')	Baz Sayısı	DNA'ya Yapışma Sıcaklıkları (oC)
1	UBC807	AGA GAG AGA GAG AGA GT	17	50
2	UBC812	GAG AGA GAG AGA GAG AC	17	50
3	UBC814	CTC TCT CTC TCT CTC TA	17	50
4	UBC815	CTC TCT CTC TCT CTC TG	17	52
5	UBC817	CAC ACA CAC ACA CAC AA	17	50
6	UBC818	CAC ACA CAC ACA CAC AG	17	52
7	UBC825	ACA CAC ACA CAC ACA CT	17	50
8	UBC827	ACA CAC ACA CAC ACA CG	17	52
9	UBC829	TGT GTG TGT GTG TGT GC	17	52
10	UBC835	AGA GAG AGA GAG AGA GYC	18	54
11	UBC840	GAG AGA GAG AGA GAG AYT	18	52
12	UBC841	GAG AGA GAG AGA GAG AYC	18	54
13	UBC843	CTC TCT CTC TCT CTC TRA	18	52
14	UBC847	CAC ACA CAC ACA CAC ARC	18	52
15	UBC868	GAA GAA GAA GAA GAA GAA	18	48
16	UBC873	GAC AGA CAG ACA GAC A	16	48
17	UBC876	GAT AGA TAG ACA GAC A	16	48
18	UBC888	BDB CAC ACA CAC ACA CA	17	51
19	UBC890	VHV GTG TGT GTG TGT GT	17	51
20	UBC891	HVH TGT GTG TGT GTG TG	17	51

2.2.4.3. SRAP Analizleri

Çalışmanın SRAP analiz aşamasında, melez bireylerin moleküler karakterizasyonu amacıyla SRAP (Sequence-Related Amplified Polymorphism) markörleri kullanılmıştır. Bu amaçla, toplam 40 farklı primer kombinasyonu ile ön tarama gerçekleştirilmiş ve skorlanabilir, yani net ve tekrarlanabilir bant profili oluşturan primer çiftleri belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan ve başarılı sonuç veren primer kombinasyonları Tablo 12' de verilmiştir. SRAP analizlerinde kullanılan PCR döngü koşulları şu şekilde olmuştur; reaksiyonlar, 95°C'de 3 dakika süren ön denatürasyon aşamasıyla başlatılmıştır. Ardından, beş döngü boyunca 94°C'de 45 saniye denatürasyon, 35°C'de 1 dakika bağlanma (annealing) ve 72°C'de 1 dakika uzama (extension) işlemleri uygulanmıştır. Daha sonra, 35 döngü boyunca 94°C'de 45 saniye denatürasyon, 50°C'de 1 dakika bağlanma ve 72°C'de 1 dakika uzama aşamaları yürütülmüştür. Son olarak, 72°C'de 5 dakika süren son uzama aşaması gerçekleştirilmiş ve reaksiyon 4°C'de süresiz olarak bekletilmiştir.

Tablo 12. Çalışmada ön testlerde kullanılan SRAP primer listesi

Primer	Baz Dizilimi (Forward, 5'-3')	Primer Adı	Baz Dizilimi (Reverse, 5'-3')
Me 1	TGAGTCCAAACCGGATA	Em 1	GACTGCGTACGAATTCAA
Me 2	TGAGTCCAAACCGGAGC	Em 2	GACTGCGTACGAATTCTG
Me 3	TGAGTCCAAACCGGACC	Em 3	GACTGCGTACGAATTGAC
Me 4	TGAGTCCAAACCGGACA	Em 4	GACTGCGTACGAATTTGA
Me 5	TGAGTCCAAACCGGTGC	Em 5	GACTGCGTACGAATTAAC
Me 6	TGAGTCCAAACCGGAGA	Em 6	GACTGCGTACGAATTGCA
Me 7	TGAGTCCAAACCGGACG	Em 7	GACTGCGTACGAATTGAG
Me 8	TGAGTCCAAACCGGAAA	Em 8	GACTGCGTACGAATTGCC
Me 9	TGAGTCCAAACCGGAAC	Em 9	GACTGCGTACGAATTTCA
Me 10	TGAGTCCAAACCGGAAT	Em 10	GACTGCGTACGAATTCAT
Me 11	TGAGTCCAAACCGGAAG	Em 11	GACTGCGTACGAATTAAT
Me 12	TGAGTCCAAACCGGTAG	Em 12	GACTGCGTACGAATTTGC
Me 13	TGAGTCCAAACCGGTTG	Em 13	GACTGCGTACGAATTCGA
		Em 14	GACTGCGTACGAATTATG
		Em 15	GACTGCGTACGAATTAGC
		Em 16	GACTGCGTACGAATTACG

2.2.4.4. Şarka Hastalığı Analizleri

Elde edilen DNA örnekleri, ZP002 (SSLP markör), PPVres10 ve PPVres markörleri kullanılarak çoğaltılmıştır. Bu amaçla kullanılan primer dizileri sırasıyla Forward (5'-AACATTTTCTGATTCAATGCCA-3') ve Reverse (5'TGTATCCAGCTTCAAAGTC-

3') şeklindedir. PPVres10 ve PPVres 13 markörlerinde çalışmalar devam ettiği için baz dizilimi paylaşılmamıştır. PPVres lokusunu içeren primerler Vera-Ruiz (2011) tarafından geliştirilmiştir. PCR reaksiyonu her üç primerde de toplam 18 µL hacimde hazırlanmış ve içerisine 10.5 µL PCR suyu, 2 µL 10X Taq tamponu, 2 µL 25 mM $MgCl_2$, 2 µL 2 mM dNTP, 0.5 U Taq polimeraz, 0.5 µM Forward primer ve 0.5 µM Reverse primer eklenmiştir. Reaksiyon, PCR cihazında yürütülmüştür. PCR programı aşağıdaki adımlardan oluşmuştur: başlangıç denatürasyonu 95 °C'de 3 dakika, ardından 34 döngü boyunca 95 °C'de 45 saniye denatürasyon, 60 °C'de 45 saniye bağlanma (annealing) ve 72 °C'de 1 dakika uzatma, son olarak 72 °C'de 5 dakika final uzatma uygulanmıştır.

2.2.4.5. Eşeysel Uyuşmazlık Analizleri

Melez bireylerin kendine verimlilik durumları, Vilanova ve ark., (2005) tarafından geliştirilen SRc-R (5'-GGC CAT TGT TGC ACA AAT TG-3') ve Romero ve ark., (2004) tarafından tanımlanan SRc-F (5'-CTC GCT TTC CTT GTT CTT GC-3') primerleri kullanılarak PCR ile belirlenmiştir. Bu primerlerin birlikte kullanılmasıyla, yaklaşık 353 baz çifti (bç) büyüklüğünde bant, kendine verimli kayısı genotiplerinde gözlenmektedir.

PCR amplifikasyonu, toplam 25 µl hacminde gerçekleştirilmiş olup, reaksiyon karışımı 75 mM Tris-HCl (pH 8.8), 20 mM $(NH_4)_2SO_4$, 2 mM $MgCl_2$, %0.1 Tween 20, 100 µM dATP, dTTP, dGTP ve dCTP, her primerden 0.2 µM, 1 ünite Taq DNA polimeraz ve 30 ng DNA içermektedir.

PCR döngü koşulları, 95°C'de 3 dakika ön denatürasyon ile başlatılmıştır. Ardından 35 döngü boyunca, 95°C'de 30 saniye denatürasyon, 54°C'de 45 saniye annealing (primerin DNA'ya bağlanması) ve 72°C'de 1 dakika 15 saniye uzama (extension) aşamaları uygulanmıştır. Reaksiyon sonunda, 72°C'de 10 dakika süren son uzama işlemi yapılmıştır (Vilanova ve ark., 2005).

2.2.4.6. DNA Görüntüleme

PCR çalışmalarından elde edilen PCR ürünlerine 3 µl yükleme bufferı (20 ml gliserol (%40), 30 ml steril su, 0.05 g bromofenolblue) eklenerek elde edilen karışım moleküler karakterizasyon çalışmalarında, eşeysel uyuşmazlık çalışmalarında %2.5'lik, şarka hastalığı çalışmasında % 3'lük agaroz jele yüklenerek 110 V elektrik akımı altında 2.5

saat süreyle yürütülmüştür. Agaroz jelin hazırlanmasında 1× TAE bufferı kullanılmış ve içerisine 25 µl (0.5 mg/ml) etidium bromide çözeltisi eklenmiştir. Her elektroforez işleminde 100 bp DNA Ladder standart olarak yüklenmiştir. Elektroforez işleminden sonra jeller bilgisayara bağlı olan jel görüntüleme cihazına alınarak UV altında jel görüntüleri bilgisayara kaydedilmiştir.

2.2.5. Döllenme Biyolojisi Çalışmaları

2.2.5.1. Arazi şartlarında kendileme çalışması

Çiçeklerin açma döneminden önce ağaçların uygun dalları seçilerek bu dallar üzerinde küçük tomurcuklar ve açmış olan çiçekler kopartılmış ve dallar üzerinde sadece aynı gelişme düzeyindeki tomurcuklar bırakılmıştır. Bu işlem her dalda dalın beslenme durumu ve taşıyabileceği meyve yükü göz önüne alınarak gerçekleştirilmiştir.

2024 yılı bahar döneminde her bir bireyde yaklaşık 100–150 çiçek içeren dallar, yabancı polen girişini önlemek amacıyla ince gözenekli tülbent ile kaplanmış ve kenar kısımları iple sıkıca bağlanarak izole edilmiştir (Şekil 25). Ara ara tülbentler hafifçe sallandırılarak kendi çiçek tozlarıyla tozlaşmanın gerçekleştirilmesine yardımcı olunmuştur.

2.2.5.2. Polenlerin Elde Edilmesi

Melez bireylerin canlılık ve çimlendirme testi için polen elde etmek amacıyla, her bir melez bireyin farklı yön ve yüksekliklerinde bulunan dallardan balon döneminde yaklaşık 250–300 adet çiçek tomurcuğu toplanmıştır. Toplanan tomurcukların anterleri flamentlerinden ayrılarak bir petri kutusu içerisine alınmıştır. Anterler, oda sıcaklığında bir gece bekletilerek patlamaları sağlanmış ve polenlerin serbest hale geçmesi sağlanmıştır (Şekil 25). Elde edilen polenler, uygun kaplara aktarılmış ve +4 °C'de saklanarak kullanım zamanına kadar muhafaza edilmiştir.



Şekil 25. Arazi şartlarında kendileme çalışması ve polen elde edilmesi

2.2.5.3. *In vitro* Koşullarda Polen Canlılık ve Çimlendirme Testleri, Abortif Çiçek Miktarı

Çiçek tozlarının canlılığının belirlenmesinde TTC testi kullanılmıştır.

TTC Testi: %1'lik TTC (2,3,5-Tetfenil tetrazolium klorür) çözeltisi hazırlanmıştır. Öncelikle TTC ile damıtık su kullanılarak %10'luk stok çözelti elde edilmiş, ardından bu stok çözeltiden 1 kısım alınarak 9 kısım %60'lık sakkaroz çözeltisi ile karıştırılmıştır. Hazırlanan %1'lik TTC çözeltisinden bir damla lam üzerine damlatılmış ve önceden elde edilmiş çiçek tozları, sulu boya fırçası yardımıyla bu damla üzerine serpilmiştir. Lamel kapatıldıktan sonra, örnekler doğrudan güneş ışığı almayan normal ışıklı bir ortamda oda sıcaklığında 2 saat bekletilmiştir. Bekleme süresi sonunda mikroskop altında sayım yapılmış; koyu kırmızı boyanan çiçek tozları 'canlı', pembe olanlar 'yarı canlı' ve renksiz olanlar 'cansız' olarak değerlendirilmiştir (Eti, 1991; Çetinbaş ve ark., 2016). Her melez birey için üç lam kullanılmış, her lamda rastgele seçilen üç alanda sayım yapılmış ve deney üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir.

Çimlendirme Testi: Çiçek tozlarının çimlenme güçlerinin belirlenmesinde, %1 agar ve %15 sakkaroz içeren petri ortamı kullanılmıştır (Parfitt ve Ganeshan, 1989). Çimlenme ortamı, 100 mL kaynar saf suya 1 g agar ve 15 g sakkaroz eklenerek hazırlanmıştır. Hazırlanan ortam, petri kaplarına yaklaşık 2 mm kalınlıkta dökülmüş ve ılık hâle geldiğinde çiçek tozları ekilmiştir. Çimlenme sırasında gerekli nemin sağlanabilmesi için, saf su ile nemlendirilmiş iki kat filtre kağıdı petri kaplarının kapaklarına yerleştirilmiş ve petriler kapatılmıştır. Bu şekilde hazırlanan örnekler, çimlenme için 24–25°C'de 8-10

saat bekletilmiştir. Her melez bireyde için üç petri kullanılmış, her petride rastgele seçilen üç alanda sayım yapılmış ve deney üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir.

Abortif Çiçek Miktarı: Melez bireylerde üreme başarısının belirlenmesi amacıyla, her bireyden tam çiçeklenme döneminde 50 adet tam gelişmiş çiçek örneklenmiştir. Örnekler sabah saatlerinde, serin hava koşullarında, rastgele seçilen dallardan alınarak laboratuvara getirilmiştir. Her bir çiçek incelenmiş ve ovaryum yapısı değerlendirilmiştir. Ovaryum içinde yer alan tohum taslaklarının durumu göz önünde bulundurularak çiçekler abortif (fertil) veya abortif olmayan (steril) şeklinde sınıflandırılmıştır. Abortif olarak değerlendirilen çiçekler; gelişmemiş, kararmış, deforme olmuş veya şekil bozukluğu gösteren embriyo ve tohum taslağı içeren çiçekler olarak tanımlanmıştır. Buna karşılık, embriyo ve tohum taslağı normal gelişim gösterenler abortif olmayan çiçek olarak kabul edilmiştir. Elde edilen veriler aşağıdaki formül yardımıyla yüzde olarak hesaplanmıştır:

Abortif Çiçek Oranı (%) = (Abortif çiçek sayısı / Toplam çiçek sayısı) × 100

2.2.6. Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi

2.2.6.1. Morfojik ve Pomolojik Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi

Çalışmada ele alınan kayısı melez bitkilerine ve ebeveynlerine ait morfolojik özellik sonuçlarına ait verilerin istatistik analizlerinde JMP Pro 17.0 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) ve PAST 4.03 istatistik paketi programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Morfolojik benzerlik düzeylerinin belirlenmesinde ise UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) yöntemi uygulanmıştır. Genotipler arası benzerlik dereceleri, Euclidean (Öklid) mesafesi esas alınarak hesaplanmıştır. Elde edilen dendogram Şekil 30'da verilmiştir. İncelenen özelliklerin etki düzeyini ve melezler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla Temel Bileşenler Analizi (PCA) uygulanmıştır. Pomolojik özelliklerde tüm ölçümler üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiş ve özelliklere ait ortalama ve ± standart sapma değerleri şeklinde rapor edilmiştir. Ayrıca pomolojik analizler ve fenolojik özelliklerden elde edilen veriler Yazgan, (1979) tarafından kullanılan Tartılı Derecelendirme Yöntemin'de bazı modifikasyonlar yapılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada yer alan melez bireylerin sık dikim sistemine sahip melez gözlem parselinde yetiştirilmiş olmaları, bitkiler arası rekabetin yüksekliği, taç gelişiminin sınırlandırılması ve uygulanan kültürel işlemlerin standart verim

denemelerine uygun olmaması nedeniyle, değerlendirmede verimlilik parametresine yer verilmemiştir. Ayrıca referans çeşitler olan Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı'nın aynı parsel ve dikim koşullarında bulunmaması, melez bireyler ile standart çeşitler arasında objektif bir verim karşılaştırmasına olanak tanımamıştır. Bu doğrultuda değerlendirmede çiçeklenme zamanı, meyve iriliği, et/çekirdek oranı, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ve meyve dış görünüşü kriterleri kullanılmış olup, önem derecesine göre bu özelliklere verilen etki puanları ile sınıf değerleri Tablo 13'de verilmiştir. Bu yöntem, elde edilen sonuçları tek rakamla özetleyebilmek ve özellikleri topluca değerlendirebilmek amacıyla yapılmıştır.

Tablo 13. Tartılı derecelendirme yöntemine göre puanlama sistemi

Özellikler	**Etki puanları**	**Sınıf değerleri**	**Sınıf puanları**
Çiçeklenme zamanı*	20	Erken mevsim	**10**
		Orta mevsim	**5**
		Geç mevsim	**1**
Meyve iriliği	20	Çok büyük (>44.9 g)	**10**
		Büyük (35.0-44.9 g)	**8**
		Orta (25.0-34.9 g)	**5**
		Küçük (20.0-24.9 g)	**3**
		Çok küçük (<20.0 g)	**1**
Meyvede et/çekirdek oranı	15	Yüksek >14	**10**
		Orta 10-14	**5**
		Düşük <10	**1**
Meyve Eti Sertliği	10	Çok sert (>6.9 kg/cm^2)	**10**
		Sert (5.0-6.9 kg/cm^2)	**8**
		Orta (3.0-4.9 kg/cm^2)	**5**
		Yumuşak (1-2.9 kg/cm^2)	**3**
		Çok yumuşak (<1.0 kg/cm^2)	**1**
SÇKM oranı	20	Çok yüksek > 24.9	**10**
		Yüksek 18.0 – 24.9	**7**
		Orta 9.0 – 17.9	**3**
		Düşük < 9.0	**1**
Meyve dış görünüşü (Albenisi)	15	Çok güzel	**10**
		Güzel	**8**
		Orta	**5**
		Kötü	**3**
		Çok kötü	**1**
TOPLAM	**100**		

*Sınıflama Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı çeşitlerine göre yapılmıştır.

2.2.6.2. Moleküler Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi

2.2.6.2.1. ISSR, SRAP Yöntemlerine Ait Verilerin Değerlendirilmesi

Jel görüntüleme işlemi sonunda bilgisayara aktarılan görüntülerde bantların varlığı durumunda (1) bantların yokluğunda ise (0) değerleri girilerek Microsoft excelde skor dosyası oluşturulmuştur. Skorlama işleminden sonra primerlere ait toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı ve polimorfizm oranları ve polimorfik bilgi içeriği tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan primerlerinin polimorfizm oranları, her bir primerden elde edilen polimorfik bant sayısının toplam bant sayısına bölünmesi ve sonucun 100 ile çarpılması yoluyla hesaplanmıştır.

Formül: Polimorfizm Oranı (%) = (Polimorfik Bant Sayısı / Toplam Bant Sayısı) × 100

Primerlerin Polimorfizm Bilgi İçeriği (PBİ) değerleri, Smith ve ark. (1997)'de belirtilen formül kullanılarak hesaplanmıştır. Bu kapsamda öncelikle polimorfik bantlarda var (1) ve yok (0) olan bantların sayıları belirlenmiş, ardından bu bantların frekansları hesaplanmıştır. Formülde Pi, i. bandın frekansını ifade etmektedir.

Formül: $PBİ = 1 - \sum Pi^2$

Daha sonra ISSR ve SRAP amplifikasyon ürünleri var (1) ya da yok (0) şeklinde değerlendirilerek, elde edilen veriler PAST 4.03 adlı bilgisayar paket programında analiz edilmiştir. Her bir markör tekniğinden elde edilen veriler birleştirirlerek birlikte değerlendirilmiştir. Jaccard' a göre benzerlik indeksleri hesaplanmış ve UPGMA (Unweighted Pair-Group Method With Arithmetic Average) metoduna göre dendrogramlar oluşturulmuştur.

Melez bireylerin ve çeşitlerin temel koordinat analizi (PCoA) ve moleküler varyans analizi (AMOVA) Genalex 6.5 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

ISSR ve SRAP markörlerinden elde edilen verileri melez bireylerin ve çeşitlerin popülasyon yapılarının belirlenmesi için STRUCTURE ve STRUCTURE Harvester paket programlarında kullanılmıştır. STRUCTURE programı popülasyon yapısını analiz eder ve popülasyondaki bireyleri alt popülasyonlara ayırarak Q olasılık değerini oluşturur (Pritchard ve ark., 2000). Alt popülasyon sayısının (K) 1'den 10'a kadar hesaplanmıştır. K değeri için her adımda 10000 yakma döngüsü ve 10000 tekrar yapılarak 5 tekrarlı analiz

yapılmıştır. STRUCTURE programından alınan sonuç dosyası STRUCTURE Harvester (https://taylor0.biology.ucla.edu/structureHarvester/) programında analiz edilmiş ve optimum K değeri belirlenmiş ve popülasyonun kaç alt gruba ayrıldığı tespit edilmiştir (Evanno ve ark., 2005). Çalışmada incelenen melezlerin hangi gruba ait olduğunu gösteren olasılık Q1 ≥ 0.80 ve 1 Q2 ≥ 0.80 saf, 0.20 < Q < 0.80 karışık bireyler olarak tanımlanmıştır.

2.2.6.2.2. Şarka Hastalığı Verilerinin Değerlendirilmesi

Melez bireylerin şarka hastalığına dayanıklılık geni taşıyıp taşımadığını belirlemek için ZP002, PPVres 10 ve PPVres 13 primerleri kullanılmıştır. ZPOO2 bulunduğu lokus, genellikle dayanıklı çeşitlerde görülmektedir. Genotip, 112 bp büyüklüğünde iki bant gösterdiğinde heterozigot, 107 bp büyüklüğünde tek bant gösterdiğinde ise homozigot olarak değerlendirilmektedir. Aynı şekilde PPVres 10 ve PPVres 13 primer bant görüntülerinde çift bant taşıyan bireyler şarka hastalığına dayanıklılık geni taşıyor olarak değerlendirilmiştir.

2.2.6.2.3. Kendine Uyuşmazlık Verilerinin Değerlendirilmesi

Melez bireylerin kendine verimli olup olmadıkları, Vilanova ve ark. (2005) tarafından geliştirilen SRc-R (5'-GGC CATTGTTGCACAAATTG-3') ve Romero ve ark. (2004) tarafından geliştirilen SRc-F (5'-CTCGCTTTCCTTGTTCTTGC-3') primerleri kullanılarak gerçekleştirilen PCR analizi ile belirlenmiştir. Bu iki primerin birlikte kullanımı sonucunda, yaklaşık 353 baz çifti (bp) büyüklüğünde bir bantın elde edilmesi, kendine verimli kayısı genotiplerinin varlığını göstermektedir.

2.2.6.2.4. Döllenme Biyolojisine İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi

Kendileme çalışması sonrasında melez bireylerin meyve oluşturma durumları değerlendirilmiş ve meyve oluşumu gözlenen bireyler 'meyve var', gözlenmeyen bireyler ise 'meyve yok' şeklinde sınıflandırılmıştır.

Polen canlılık ve çimlendirme testi ile abortif çiçek miktarına ait veriler ise , JMP istatistik programı kullanılarak tek yönlü varyans analizine (One-Way ANOVA) tabi tutulmuştur. Gruplar arasındaki farkların önem düzeyi Tukey's HSD testi ile değerlendirilmiş ve P <0.001 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmiştir.

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Fenolojik Özellikler

Malatya ili Battalgazi ilçesinde yürütülen kayısı melez populasyonu gözlem parselinde, 2022 ve 2024 yıllarında 96 melez birey ile iki standart çeşitte (Kabaaşı ve Hacıhaliloğlu) fenolojik gözlemler gerçekleştirilmiştir (Tablo 14). 2023 yılı ise 6 Şubat tarihinde meydana gelen büyük depremler nedeniyle gözlemler yapılamamış ve değerlendirmelere dahil edilmemiştir.

Fenolojik dönemler incelendiğinde, 2022 yılında pembe tomurcuk dönemi genellikle 17–24 Mart tarihleri arasında başlamış, balon aşaması 22–28 Mart, ilk çiçeklenme 26–31 Mart ve tam çiçeklenme 29 Mart–5 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiştir. 2024 yılında ise aynı fenolojik evreler sırasıyla 3–8 Mart, 6–11 Mart, 8–13 Mart ve 11–20 Mart tarihleri arasında gözlenmiştir. Bu bulguya göre, 2024 yılında kayısı melezlerinin fenolojik gelişimi 2022 yılına kıyasla tam çiçeklenme aşamasında yaklaşık 15–18 gün kadar erkene kaymıştır. 2022 yılında 5 Nisan tarihinde en geç çiçeklenme 64 (Hacıhaliloğlu x Markülesti), 65 (Hacıhaliloğlu x Markülesti), ve 16 (Kabaaşı x Markülesti) numaralı bireylerde, 2024 yılında ise 20 Nisan tarihinde en geç çiçeklenme 11(Hacıhaliloğlu x Markülesti), 25 (Hacıhaliloğlu x Luizet), 51(Hacıhaliloğlu x Luizet), 52 (Hacıhaliloğlu x Luizet), 59 (Hacıhaliloğlu x Luizet), 60 (Hacıhaliloğlu x Luizet), 64, 65, 66 (Kabaaşı x Zard) ve 67 (Kabaşı x Zard) numaralı bireylerde görülmüştür. Kontrol çeşitleri olan Kabaaşı (97 numaralı) ve Hacıhaliloğlu (98 numaralı) çeşitlerinde de fenolojinin erkene kaydığı gözlenmiştir. Kabaaşı çeşidinde tam çiçeklenme 2022 yılında 30 Mart, 2024 yılında ise 13 Mart tarihinde gerçekleşmiş; Hacıhaliloğlu'nda ise bu tarih 31 Mart'tan 14 Mart'a gerilemiştir. Her iki çeşitte de yaklaşık 17 günlük erken mevsimlik tespit edilmiştir.

Tablo 14. Melez bireylerin 2022 ve 2024 yıllarına ait fenolojik tarihleri

Genotip No	Yıllar	Pembe tomurcuk	Balon aşaması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme zamanı*	Genotip No	Yıllar	Pembe tomurcuk	Balon aşaması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme zamanı*
1	2022	19.03.2022	22.03.2022	26.03.2022	29.03.2022	erken mevsim	50	2022	22.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	3.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	9.03.2024	11.03.2024	erken mevsim		2024	8.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	19.03.2024	geç mevsim
2	2022	20.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	51	2022	22.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	3.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	16.03.2024	20.03.2024	geç mevsim
3	2022	21.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	2.04.2022	geç mevsim	52	2022	22.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	3.04.2022	geç mevsim
	2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	16.03.2024	20.03.2024	geç mevsim
4	2022	18.03.2022	22.03.2022	26.03.2022	29.03.2022	erken mevsim	53	2022	21.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	9.03.2024	11.03.2024	erken mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	geç mevsim
5	2022	18.03.2022	22.03.2022	26.03.2022	29.03.2022	erken mevsim	54	2022	21.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	9.03.2024	12.03.2024	erken mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	geç mevsim
6	2022	18.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	55	2022	21.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	geç mevsim
7	2022	19.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	56	2022	21.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	geç mevsim
8	2022	19.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	57	2022	21.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	geç mevsim
9	2022	19.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	58	2022	23.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	4.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	15.03.2024	20.03.2024	geç mevsim
10	2022	18.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	59	2022	22.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	4.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	16.03.2024	20.03.2024	geç mevsim
11	2022	20.03.2022	28.03.2022	1.04.2022	4.04.2022	geç mevsim	60	2022	22.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	4.04.2022	geç mevsim

Genotip No	Yıllar	Pembe tomurcuk	Balon aşaması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme zamanı*	Genotip No	Yıllar	Pembe tomurcuk	Balon aşaması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme zamanı*
	2024	7.03.2024	15.03.2024	18.03.2024	20.03.2024	geç mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	16.03.2024	20.03.2024	geç mevsim
12	2022	17.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	orta mevsim	61	2022	23.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	4.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	19.03.2024	geç mevsim
13	2022	17.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	orta mevsim	62	2022	23.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	4.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	19.03.2024	geç mevsim
14	2022	18.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	orta mevsim	63	2022	23.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	4.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	geç mevsim
15	2022	18.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	orta mevsim	64	2022	24.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	5.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	7.03.2024	15.03.2024	18.03.2024	20.03.2024	geç mevsim
16	2022	24.03.2022	30.03.2022	2.03.2022	5.04.2022	geç mevsim	65	2022	23.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	5.04.2022	geç mevsim
	2024	8.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	19.03.2024	geç mevsim		2024	7.03.2024	15.03.2024	18.03.2024	20.03.2024	geç mevsim
17	2022	18.03.2022	22.03.2022	26.03.2022	29.03.2022	erken mevsim	66	2022	24.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	4.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	9.03.2024	11.03.2024	erken mevsim		2024	7.03.2024	10.03.2024	15.03.2024	20.03.2024	geç mevsim
18	2022	19.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	orta mevsim	67	2022	24.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	4.04.2022	geç mevsim
	2024	6.03.2024	8.03.2024	10.03.2024	14.03.2024	orta mevsim		2024	7.03.2024	9.03.2024	16.03.2024	20.03.2024	geç mevsim
19	2022	19.03.2022	22.03.2022	26.03.2022	29.03.2022	erken mevsim	68	2022	22.03.2022	24.03.2022	29.03.2022	31.03.2022	orta mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	9.03.2024	12.03.2024	erken mevsim		2024	6.03.2024	8.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim
20	2022	18.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	69	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim
21	2022	18.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	70	2022	21.03.2022	24.03.2022	29.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim
22	2022	19.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	71	2022	21.03.2022	24.03.2022	29.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	4.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	14.03.2024	orta mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim

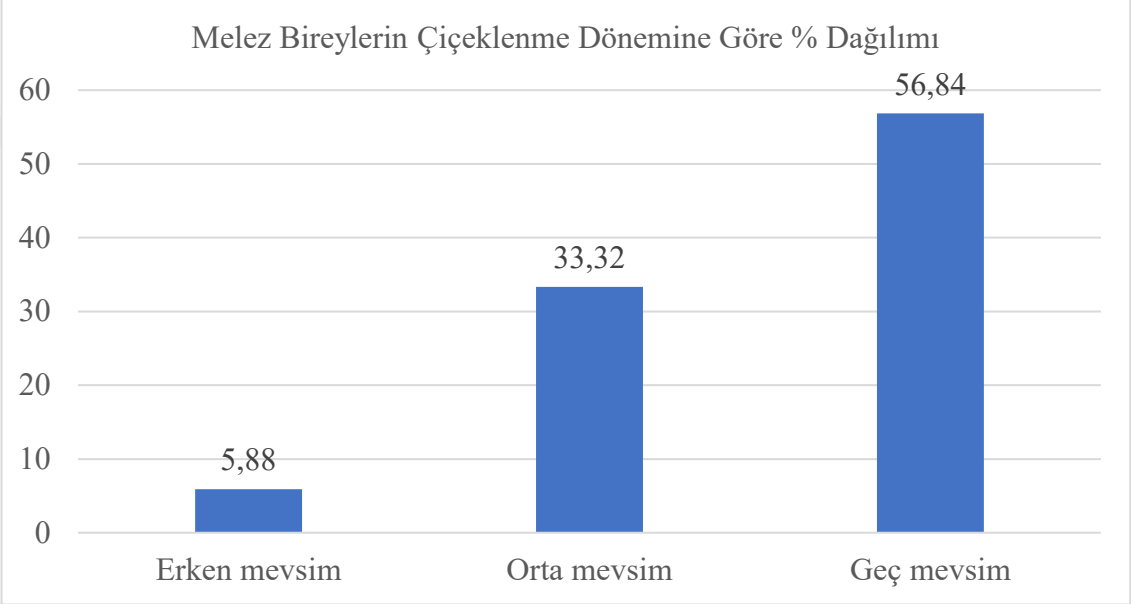
Genotip No	Yıllar	Pembe tomurcuk	Balon aşaması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme zamanı*	Genotip No	Yıllar	Pembe tomurcuk	Balon aşaması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme zamanı*
23	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	72	2022	21.03.2022	24.03.2022	29.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim
24	2022	21.03.2022	29.03.2022	2.04.2022	4.04.2022	geç mevsim	73	2022	21.03.2022	24.03.2022	29.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	8.03.2024	11.03.2024	16.03.2024	20.03.2024	geç mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim
25	2022	22.03.2022	26.03.2022	31.03.2022	3.04.2022	geç mevsim	74	2022	21.03.2022	24.03.2022	29.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	8.03.2024	11.03.2024	16.03.2024	20.03.2024	geç mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim
26	2022	21.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	2.04.2022	geç mevsim	75	2022	21.03.2022	24.03.2022	29.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	geç mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim
27	2022	21.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	2.04.2022	geç mevsim	76	2022	21.03.2022	24.03.2022	29.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	geç mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim
28	2022	21.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	2.04.2022	geç mevsim	77	2022	21.03.2022	24.03.2022	29.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	geç mevsim		2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim
29	2022	21.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	2.04.2022	geç mevsim	78	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	17.03.2024	geç mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
30	2022	19.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	79	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	14.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
31	2022	19.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	80	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	14.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
32	2022	19.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	81	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	14.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
33	2022	19.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	82	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	14.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
34	2022	22.03.2022	26.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim	83	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim

Genotip No	Yıllar	Pembe tomurcuk	Balon aşaması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme zamanı*	Genotip No	Yıllar	Pembe tomurcuk	Balon aşaması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme zamanı*
	2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
35	2022	22.03.2022	26.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim	84	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
36	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	85	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
37	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	86	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
38	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	87	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
39	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	88	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
40	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	89	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	14.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
41	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	orta mevsim	90	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	14.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
42	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	91	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
43	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	92	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	14.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
44	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	93	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	14.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
45	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	orta mevsim	94	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim

Genotip No	Yıllar	Pembe tomurcuk	Balon aşaması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme zamanı*	Genotip No	Yıllar	Pembe tomurcuk	Balon aşaması	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Çiçeklenme zamanı*
46	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	31.03.2022	orta mevsim	95	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	7.03.2024	10.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
47	2022	20.03.2022	24.03.2022	28.03.2022	30.03.2022	orta mevsim	96	2022	21.03.2022	25.03.2022	30.03.2022	2.04.2022	geç mevsim
	2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim		2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024.	16.03.2024	geç mevsim
48	2022	18.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	29.03.2022	erken mevsim	97	2022	18.03.2022	22.03.2022	26.03.2022	30.03.2022	orta mevsim
	2024	3.03.2024	6.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	erken mevsim		2024	5.03.2024	8.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	orta mevsim
49	2022	21.03.2022	25.03.2022	29.03.2022	1.04.2022	geç mevsim	98	2022	19.03.2022	23.03.2022	27.03.2022	31.03.2022	orta mevsim
	2024	7.03.2024	11.03.2024	13.03.2024	16.03.2024	geç mevsim		2024	6.03.2024	8.03.2024	12.03.2024	14.03.2024	orta mevsim

*Sınıflama Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı çeşitlerine göre yapılmıştır.

Melez bireylerin çiçeklenme gruplarına göre sınıflandırılması, her iki yılda da referans olarak kabul edilen Kabaaşı ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinin çiçeklenme zamanları esas alınarak yapılmıştır. Çiçeklenme grupları, bu kontrol çeşitlerine göre erken mevsim, orta mevsim ve geç mevsim olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da aynı bireylerin erken mevsim, orta mevsim ve geç mevsim gruplarda yer alması nedeniyle, iki yıla ait veriler tek bir tabloda sunulmuştur. Buna göre bireylerin %5.88'i erken mevsim, %33.32'si orta mevsim ve %56.84'ü geç mevsim grupta yer almaktadır (Şekil 26).



Şekil 26. Melez bireylerin çiçeklenme dönemine göre % dağılımı

2022 ve 2024 yıllarında yapılan değerlendirmelerde melez bireylerin fenolojik grup dağılımlarının benzer olduğu belirlenmiş, ancak yıllar arasında kontrol gruplarına göre çiçeklenme süresinde küçük farklılık göstermiştir (Tablo 14). Örneğin 65, 64, 16, 67, 66, 63, 62, 61, 60, 59, 58 ve 24 numaralı melez bireylerde, 2024 yılında tam çiçeklenme tarihi kontrol grubuna göre yaklaşık 5–6 gün gecikirken, bu fark 2022 yılında 4–5 gün arasında değişmiştir.

3.2. Morfoloji Çalışmaları

3.2.1. Kayısı Melezlerinin ve Ebeveynlerinin Bazı Bitkisel Özellikleri-1

Kayısı melezlerinin ve ebeveynlerinin çiçek gözü dağılımı, bir yıllık sürgünlerde güneş gören kısımlardaki renklenme, bir yıllık dallarda odun gözü büyüklüğü, genç uçlarda

antosiyanin birikimi, yaprak ayasında:uzunluk, yaprak ayasında:genişlik, yaprak ayasında: uzunluk/genişlik oranı, yaprak ayasında üst kısımındaki yeşil rengin tonu, yaprak sapının yaprağa bağlandığı kısmın şekli, yaprak ucunun uzunluğu, yaprak kenarı şekli yaprak kenarının ondülasyonu özelliklerine ait gözlemler Tablo 15'de verilmiştir.

Melez bireylerin çiçek gözü dağılımı incelendiğinde, bireylerin büyük bir kısmının hem spur hem de bir yıllık dallar üzerinde eşit dağılım gösterdiği belirlenmiştir (%60.42; 2 puan). Bunu genellikle bir yıllık dallar üzerinde yoğunlaşan bireyler (%36.46; 3 puan) izlemiştir. Çiçek gözlerinin ağırlıklı olarak spur dallarda bulunduğu bireyler ise oldukça düşük bir oranda temsil edilmiştir (%3.13; 1 puan). Bu sonuçlar, melez bireylerde çiçek gözlerinin çoğunlukla hem spur hem de bir yıllık dallar üzerinde dağıldığını göstermektedir.

Bir yıllık sürgünlerde güneş gören kısımlardaki renklenme miktarı değerlendirildiğinde, bireylerin büyük çoğunluğunun kırmızımsı kahverengi renge sahip olduğu saptanmıştır (%72.92; 2 puan). Sarımsı kahverengi renk %26.04 (1 puan) oranında gözlenirken, kırmızımsı mor renk oldukça sınırlı bir oranda tespit edilmiştir (%1.04; 3 puan). Bu bulgular, sürgün renklenmesinin ağırlıklı olarak kırmızımsı kahverengi tonlarda yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Bir yıllık dallardaki odun gözlerinin büyüklüğü incelendiğinde, bireylerin %48.96'sında orta büyüklükte (2 puan), %41.67'sinde küçük (1 puan) ve %9.38'inde büyük (3 puan) odun gözü bulunduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, odun gözü büyüklüğünün çoğunlukla orta ve küçük sınıflarda yer aldığını göstermektedir

Genç sürgün uçlarında antosiyanin birikimi değerlendirildiğinde, bireylerin yarıdan fazlasında güçlü düzeyde antosiyanin birikimi olduğu saptanmıştır (%54.2; 7 puan). Orta düzeyde birikim % 44.8 (5 puan) oranında görülürken, zayıf birikim oldukça düşük bir oranda gözlenmiştir (% 1.0; 1 puan). Bu bulgular, genç sürgün uçlarında antosiyanin birikiminin büyük ölçüde orta ve güçlü düzeylerde yoğunlaştığını göstermektedir. Yaprak ayası uzunluğu bakımından melez bireylerin büyük çoğunluğunun orta uzunlukta olduğu belirlenmiştir (% 63.9; 5 puan). Uzun yaprak ayası % 35.1 (7 puan) oranında gözlenirken, kısa yaprak ayası oldukça düşük bir oranda saptanmıştır (% 1.0; 3 puan).

Yaprak ayası genişliği incelendiğinde, bireylerin %57.3'ünün orta genişlikte (5 puan) olduğu belirlenmiştir. Geniş yaprak ayası %33.3 (7 puan), dar yaprak ayası ise %9.4 (3 puan) oranında gözlenmiştir. Bu sonuçlar, yaprak ayası genişliğinin çoğunlukla orta ve

geniş sınıflarda yoğunlaştığını göstermektedir. Yaprak ayasında uzunluk/genişlik oranı değerlendirildiğinde, bireylerin büyük çoğunluğunda bu oranın düşük olduğu saptanmıştır (%93.8; 3 puan). Orta (%3.1; 5 puan) ve yüksek (%3.1; 6 puan) oranlar ise sınırlı sayıda bireyde gözlenmiştir. Bu bulgular, melez bireylerin çoğunda yaprak ayasının geniş yapıda olduğunu göstermektedir. Yaprak ayasının üst yüzeyindeki yeşil rengin tonu incelendiğinde, bireylerin %67.7'sinde orta ton (3 puan), %32.3'ünde ise orta-koyu ton (4 puan) belirlenmiştir. Bu sonuçlar, yaprak üst yüzey renginin ağırlıklı olarak orta tonlarda yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Yaprak sapının yaprağa bağlandığı kısmın şekli değerlendirildiğinde, bireylerin büyük çoğunluğunda truncate formun baskın olduğu saptanmıştır (%75; 3 puan). Obtuse form ise %25 (2 puan) oranında gözlenmiştir.

Yaprak ucunun uzunluğu incelendiğinde, bireylerin %51'inde orta uzunlukta (5 puan), %47.9'unda uzun (7 puan) ve %1'inde kısa-orta (4 puan) yaprak ucu belirlenmiştir. Bu bulgular, yaprak ucunun çoğunlukla orta ve uzun sınıflarda yer aldığını göstermektedir. Yaprak kenarı şekli değerlendirildiğinde, bireylerin %56.3'ünde bicrenate (2 puan), %40.6'sında serrate (3 puan) ve %3.1'inde crenate (1 puan) yapı saptanmıştır. Bu sonuçlar, yaprak kenarının çoğunlukla bicrenate ve serrate formlarda yoğunlaştığını göstermektedir. Yaprak kenarının ondülasyonu incelendiğinde, bireylerin %65.6'sında orta düzeyde (3 puan), %34.4'ünde ise çok güçlü düzeyde (5 puan) ondülasyon olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, melez bireylerde yaprak kenarı ondülasyonunun büyük ölçüde orta düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 15. Kayısı melezlerinin ve ebeveynlerinin bazı bitkisel özellikleri-1

No	Çiçek Gözü Dağılımı	Biryıllık sürgünlerde güneş gören kısımlardaki renklenme	Biryıllık dallarda odun gözü büyüklüğü	Genç uçlarda antosiyanin birikimi	Yaprak ayasında: uzunluk	Yaprak ayasında: genişlik	Yaprak ayasında: uzunluk/ genişlik oranı	Yaprak ayasında üst kısımındaki yeşil rengin tonu	Yaprak sapının yaprağa bağlandığı kısmın şekli	Yaprak ucunun uzunluğu	Yaprak kenarı şekli	Yaprak kenarının ondülasyonu
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	2	1	1	5	5	5	3	3	2	5	3	3
2	2	1	1	7	5	5	3	3	3	5	2	3
3	2	2	2	7	7	5	3	4	2	7	2	3
4	2	1	2	5	5	5	3	3	2	5	3	3
5	2	1	2	5	5	5	3	3	2	5	3	3
6	3	2	2	7	7	7	3	4	3	7	3	5
7	2	1	1	7	5	5	3	3	3	7	2	3
8	2	1	1	7	5	5	3	3	3	5	2	3
9	2	1	1	7	5	5	3	3	3	5	2	3
10	2	1	1	5	5	5	3	3	2	5	3	3
11	2	2	1	5	5	5	3	3	3	7	2	3
12	2	2	2	5	5	5	3	3	2	5	3	3
13	2	1	1	7	5	5	3	3	3	5	2	3
14	2	1	1	5	7	5	3	3	2	5	3	5
15	3	2	1	7	7	5	3	4	3	7	3	5
16	2	1	2	5	5	5	3	3	3	5	2	3
17	2	1	2	5	5	5	3	3	2	5	3	3
18	3	1	2	5	5	5	3	3	3	7	2	3
19	2	2	2	5	5	5	3	3	2	7	3	3
20	3	2	1	7	5	5	3	3	3	5	3	5
21	3	2	1	7	7	7	3	4	3	5	3	3
22	2	1	2	5	5	7	3	4	2	5	2	3
23	3	2	1	7	5	7	3	4	3	7	3	5
24	2	1	1	5	5	3	3	4	2	5	2	5
25	2	1	1	5	5	3	3	3	2	5	2	3

No	Çiçek Gözü Dağılımı	Biryıllık sürgünlerde güneş gören kısımlardaki renklenme	Biryıllık dallarda odun gözü büyüklüğü	Genç uçlarda antosiyanin birikimi	Yaprak ayasında: uzunluk	Yaprak ayasında: genişlik	Yaprak ayasında: uzunluk/ genişlik oranı	Yaprak ayasında üst kısımındaki yeşil rengin tonu	Yaprak sapının yaprağa bağlandığı kısmın şekli	Yaprak ucunun uzunluğu	Yaprak kenarı şekli	Yaprak kenarının ondülasyonu
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
26	3	1	1	5	5	5	3	3	3	7	2	5
27	3	2	1	3	5	5	3	4	3	7	2	3
28	3	2	1	5	5	5	3	3	3	7	2	3
29	3	2	1	5	5	5	3	3	3	7	2	3
30	3	2	1	5	5	5	3	3	3	7	2	5
31	2	2	2	5	5	5	3	3	3	5	2	5
32	2	2	2	5	5	5	3	3	3	5	2	3
33	2	2	2	5	5	5	3	3	3	5	2	3
34	2	3	3	7	7	5	3	3	3	5	3	3
35	2	2	3	7	7	7	3	3	3	7	3	5
36	2	2	2	5	5	5	3	3	3	5	2	3
37	2	2	2	7	5	5	3	3	3	5	3	3
38	2	2	2	5	5	5	3	3	3	5	2	3
39	2	2	2	7	5	5	3	3	3	5	3	3
40	2	2	3	7	7	7	5	3	3	7	1	3
41	2	2	3	7	7	7	5	3	3	7	1	7
42	2	3	2	5	5	5	3	3	3	5	3	3
43	2	2	1	5	5	5	3	3	3	5	2	3
44	2	2	3	7	7	7	5	3	3	5	1	7
45	2	2	2	5	5	5	3	3	2	7	2	3
46	2	2	2	5	5	5	3	3	2	5	2	3
47	3	2	1	7	5	7	3	3	3	7	3	5
48	2	1	1	7	5	5	3	3	3	4	3	3
49	3	2	1	5	5	5	3	3	3	7	2	5
50	3	1	3	5	5	5	3	4	2	5	2	3
51	2	1	1	5	5	3	3	4	2	5	2	3
52	2	1	1	5	5	3	3	3	2	5	3	5

No	Çiçek Gözü Dağılımı	Biryıllık sürgünlerde güneş gören kısımlardaki renklenme	Biryıllık dallarda odun gözü büyüklüğü	Genç uçlarda antosiyanin birikimi	Yaprak ayasında: uzunluk	Yaprak ayasında: genişlik	Yaprak ayasında: uzunluk/ genişlik oranı	Yaprak ayasında üst kısımındaki yeşil rengin tonu	Yaprak sapının yaprağa bağlandığı kısmın şekli	Yaprak ucunun uzunluğu	Yaprak kenarı şekli	Yaprak kenarının ondülasyonu
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
53	3	2	1	5	7	7	3	3	3	7	3	3
54	3	2	1	5	7	5	3	3	3	7	3	3
55	3	2	1	5	5	5	3	3	3	7	3	5
56	3	2	1	5	5	7	3	3	3	7	3	3
57	3	2	1	5	5	7	3	3	3	7	3	5
58	1	2	2	5	7	7	3	4	2	5	3	5
59	2	1	1	5	5	3	3	4	2	5	2	5
60	2	1	1	5	5	3	3	4	2	5	2	3
61	2	2	3	7	5	5	3	3	2	5	3	5
62	2	2	3	7	5	5	3	3	3	5	3	3
63	2	2	2	7	5	5	3	3	3	5	2	3
64	2	2	2	7	5	5	3	3	3	7	2	3
65	2	1	3	7	5	5	3	3	3	7	2	3
66	1	2	2	5	7	3	6	4	2	5	2	3
67	1	2	2	5	7	3	6	4	2	5	2	3
68	2	1	1	5	5	3	3	4	2	5	2	3
69	2	2	1	5	7	7	3	4	3	7	2	5
70	2	2	2	7	5	5	3	3	3	5	2	3
71	2	2	2	7	7	7	3	3	3	5	2	5
72	2	2	1	7	7	5	3	3	3	5	2	3
73	3	2	2	7	7	5	3	4	3	5	3	5
74	3	2	2	7	7	5	3	3	3	5	2	3
75	3	2	1	7	7	7	3	4	3	5	2	5
76	3	2	1	7	5	5	3	3	3	5	3	3
77	3	2	2	7	5	7	3	3	3	5	2	3
78	2	2	2	7	7	7	3	4	3	7	3	5
79	2	2	2	7	5	5	3	4	3	7	2	5

No	Çiçek Gözü Dağılımı	Biryıllık sürgünlerde güneş gören kısımlardaki renklenme	Biryıllık dallarda odun gözü büyüklüğü	Genç uçlarda antosiyanin birikimi	Yaprak ayasında: uzunluk	Yaprak ayasında: genişlik	Yaprak ayasında: uzunluk/ genişlik oranı	Yaprak ayasında üst kısımındaki yeşil rengin tonu	Yaprak sapının yaprağa bağlandığı kısmın şekli	Yaprak ucunun uzunluğu	Yaprak kenarı şekli	Yaprak kenarının ondülasyonu
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
80	2	2	2	7	5	5	3	3	3	7	3	5
81	2	2	1	7	7	7	3	3	3	7	2	3
82	2	2	2	7	5	5	3	3	3	7	3	3
83	3	2	2	7	7	7	3	4	3	7	2	5
84	3	2	2	7	7	7	3	4	3	7	3	3
85	3	2	2	7	7	7	3	4	3	7	2	3
86	3	2	2	7	7	7	3	4	3	7	2	5
87	2	2	2	7	7	7	3	4	3	7	2	5
88	2	2	1	7	5	7	3	3	3	7	3	3
89	2	2	2	7	7	7	3	4	3	7	3	3
90	3	2	2	7	7	7	3	4	3	7	2	5
91	3	2	2	7	5	7	3	4	3	7	2	5
92	3	2	2	7	7	5	3	3	3	7	3	3
93	3	2	2	7	5	7	3	4	3	7	2	3
94	3	2	2	7	7	7	3	3	3	7	2	5
95	3	2	2	7	7	7	3	4	3	7	2	5
96	3	2	2	7	7	7	3	3	3	7	3	3
97	2	2	1	7	5	5	3	3	3	5	2	3
98	2	2	1	7	5	5	3	3	3	7	2	3
99	2	2	1	7	5	5	3	3	3	7	2	3
100	2	1	3	7	5	5	3	3	3	5	2	3
101	2	2	2	5	5	5	3	3	3	5	3	3
102	3	2	3	7	7	7	3	4	3	7	3	5
103	2	1	2	5	3	3	3	4	2	5	2	5
104	1	2	1	5	7	3	6	4	2	5	2	3
105	2	2	2	5	5	5	3	3	2	5	3	3
106	2	2	1	7	5	5	3	3	3	4	3	3

No	Çiçek Gözü Dağılımı	Biryıllık sürgünlerde güneş gören kısımlardaki renklenme	Biryıllık dallarda odun gözü büyüklüğü	Genç uçlarda antosiyanin birikimi	Yaprak ayasında: uzunluk	Yaprak ayasında: genişlik	Yaprak ayasında: uzunluk/ genişlik oranı	Yaprak ayasında üst kısımındaki yeşil rengin tonu	Yaprak sapının yaprağa bağlandığı kısmın şekli	Yaprak ucunun uzunluğu	Yaprak kenarı şekli	Yaprak kenarının ondülasyonu
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
107	2	2	2	5	5	5	3	3	3	5	3	3
108	2	1	2	5	5	5	3	3	3	5	2	3

3.2.2. Kayısı Melezlerinin ve Ebeveynlerinin Bazı Bitkisel Özellikleri -2

Kayısı melezleri ve ebeveynlerine ait yaprak enine kesitinin profilden görünümü, yaprak sapı uzunluğu, yaprak ayası uzunluğunun yaprak sapı uzunluğuna oranı, yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi, yaprak sapındaki nektaryumların baskın sayısı ve büyüklüğü ile çiçek çapı büyüklüğü, çiçekte antere göre stigmanın pozisyonu, taç yaprağının şekli ve rengi ile çanak yaprağının durumu gibi morfolojik özellikler Tablo 16'da verilmiştir.

Yaprak enine kesit alanı bakımından melez bireylerin büyük çoğunluğunun orta konkav (3 puan; %96.9) yapıda olduğu, az sayıda bireyin ise düz veya hafif konkav (2 puan; %3.1) profile sahip olduğu belirlenmiştir. Yaprak sapı uzunluğu yönünden melez bireylerin ağırlıklı olarak orta uzunlukta (5 puan; %71.9) olduğu, bunu uzun (7 puan; %25) ve kısadan ortaya (4 puan; %3.1) gruplarının izlediği görülmüştür. Yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi çoğunlukla orta düzeyde (5 puan; %60.4) olup, güçlü (7 puan; %31.3) ve zayıf (3 puan; %8.3) renklenme daha düşük oranlarda saptanmıştır.Yaprak sapındaki nektaryumların baskın sayısı incelendiğinde, bireylerin büyük bölümünde iki ya da üç nektaryum (2 puan; %67.7) bulunduğu, daha az sayıda bireyde üç ya da daha fazla (3 puan; %11.5) ya da bir ya da hiç (1 puan; %20.8) nektaryum bulunduğu belirlenmiştir. Nektaryum büyüklüğü bakımından orta büyüklükteki nektaryumlar (2 puan; %62.5) baskın olup, küçük (1 puan; %29.2) ve büyük (3 puan; %8.3) nektaryumlar daha sınırlı düzeyde gözlenmiştir.

Çiçek çapı açısından melez bireylerin yaklaşık yarısının orta büyüklükte (2 puan; %54.2), diğer yarısına yakınının ise büyük (3 puan; %45.8) çiçeklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Çiçekte antere göre stigmanın pozisyonu incelendiğinde, bireylerin büyük bölümünde stigmanın anterle aynı seviyede bulunduğu (2 puan; %81.25) belirlenmiştir. Buna karşılık, daha az sayıda bireyde stigmanın anterin yukarısında yer aldığı (3 puan; %18.75) tespit edilmiştir. Taç yaprağı şekli yönünden melez bireylerde eliptik (1 puan; %38.5), oblate (3 puan; %33.3) ve circular (2 puan; %28.1) formlar gözlenmiş olup, bu özellik bakımından dengeli bir dağılım olduğu belirlenmiştir. Taç yaprağı renginin büyük oranda beyaz (1 puan; %69.8) olduğu, bunu pembemsi beyaz rengin (2 puan; %30.2) izlediği saptanmıştır.

Tablo 16. Kayısı melezlerinin ve ebeveynlerinin bazı bitkisel özellikleri -2

No	Yaprak enine kesitin profilden görüntüsü	Yaprak sapı uzunluğu	Yaprak ayası uzunluğunun/yaprak sapı uzunluğuna oranı	Yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi	Yaprak sapındaki nektariumların sayısı	Yaprak sapındaki nektariumların büyüklüğü	Çiçek çapı büyüklüğü	Çiçekte antere göre stigmanın pozisyonu	Taç yaprağının şekli	Taç yaprağın rengi
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	3	7	5	5	2	2	2	2	1	1
2	3	7	5	5	2	1	2	2	3	1
3	3	5	7	7	2	2	3	3	2	2
4	3	5	5	5	2	2	2	2	1	1
5	3	5	5	5	2	2	2	2	1	1
6	3	5	5	3	2	1	3	3	3	1
7	3	7	7	5	2	1	3	2	3	1
8	3	5	5	5	2	1	2	2	1	1
9	3	7	5	5	2	2	3	2	3	1
10	3	5	5	5	2	2	2	2	3	1
11	3	5	7	5	2	1	2	2	2	1
12	3	5	7	5	2	2	2	2	2	1
13	3	5	5	5	2	2	2	2	2	1
14	3	7	5	5	2	2	2	2	3	1
15	3	5	7	3	2	1	3	2	1	2
16	3	5	5	5	2	2	3	2	1	1
17	3	7	7	5	2	2	2	2	1	1
18	3	5	7	5	2	1	3	2	2	1
19	3	5	7	5	2	1	2	2	2	1
20	3	3	5	5	2	1	3	3	3	1
21	3	5	5	3	2	2	3	2	3	2
22	3	5	5	5	1	2	2	2	1	1
23	3	5	5	5	2	1	3	2	3	2
24	3	7	7	5	3	3	2	2	3	2
25	3	7	7	5	3	1	3	2	1	2

No	Yaprak enine kesitin profilden görüntüsü	Yaprak sapı uzunluğu	Yaprak ayası uzunluğunun/yaprak sapı uzunluğuna oranı	Yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi	Yaprak sapındaki nektariumların sayısı	Yaprak sapındaki nektariumların büyüklüğü	Çiçek çapı büyüklüğü	Çiçekte antere göre stigmanın pozisyonu	Taç yaprağının şekli	Taç yaprağın rengi
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
26	3	5	7	7	2	1	3	2	2	1
27	3	5	7	7	2	2	3	2	2	2
28	3	5	7	7	2	1	3	2	2	1
29	3	5	7	7	2	2	3	2	3	2
30	3	5	7	7	2	1	2	2	3	1
31	3	7	5	3	2	1	2	2	1	1
32	3	5	5	5	2	2	2	2	1	1
33	3	7	5	3	2	1	2	2	1	1
34	3	5	7	5	1	2	3	2	2	2
35	3	5	7	7	1	2	3	2	3	1
36	3	5	5	7	2	2	2	2	1	1
37	3	7	5	5	2	2	2	2	1	1
38	3	7	5	3	2	1	2	2	1	1
39	3	5	5	5	2	1	2	2	1	1
40	2	7	7	7	1	3	2	2	1	1
41	2	5	5	5	1	3	3	3	2	1
42	3	7	5	5	2	2	2	2	1	1
43	3	5	7	3	2	1	2	2	1	1
44	2	5	5	5	1	3	2	3	2	1
45	3	7	7	5	2	1	2	2	1	1
46	3	5	7	5	2	2	2	2	2	1
47	3	5	7	3	1	1	2	2	1	2
48	3	5	5	5	2	1	2	2	1	1
49	3	5	7	5	2	2	2	3	2	1
50	3	4	5	5	3	2	3	2	1	1
51	3	4	5	5	3	3	3	2	2	1
52	3	4	5	5	3	1	3	2	2	1

No	Yaprak enine kesitin profilden görüntüsü	Yaprak sapı uzunluğu	Yaprak ayası uzunluğunun/yaprak sapı uzunluğuna oranı	Yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi	Yaprak sapındaki nektariumların sayısı	Yaprak sapındaki nektariumların büyüklüğü	Çiçek çapı büyüklüğü	Çiçekte antere göre stigmanın pozisyonu	Taç yaprağının şekli	Taç yaprağın rengi
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
53	3	5	7	7	2	1	2	2	3	2
54	3	5	7	7	2	2	2	3	3	1
55	3	5	5	7	2	2	2	2	2	1
56	3	5	5	7	2	2	2	3	2	1
57	3	5	7	7	2	2	2	2	3	1
58	3	5	5	7	3	1	2	2	1	1
59	3	7	5	5	3	3	2	2	2	1
60	3	5	5	5	3	3	3	2	1	2
61	3	5	5	5	2	2	3	2	2	1
62	3	7	5	5	2	2	2	3	1	1
63	3	7	5	5	2	2	3	2	1	1
64	3	5	7	5	2	1	3	2	1	1
65	3	7	7	5	2	2	2	2	1	1
66	3	5	7	7	3	1	2	2	1	1
67	3	7	5	7	3	1	2	3	1	1
68	3	5	5	7	3	3	3	2	1	1
69	3	5	5	7	1	2	3	2	2	2
70	3	7	7	7	2	2	3	2	1	1
71	3	5	5	5	2	2	2	2	3	2
72	3	5	5	5	2	2	3	2	1	2
73	3	7	7	5	2	2	2	2	3	2
74	3	7	5	5	2	2	3	3	1	2
75	3	5	7	5	2	2	2	2	1	1
76	3	5	5	5	1	2	3	2	3	1
77	3	7	5	5	1	2	2	2	1	1
78	3	5	7	5	1	2	3	2	2	2
79	3	5	7	7	2	2	3	2	3	2

No	Yaprak enine kesitin profilden görüntüsü	Yaprak sapı uzunluğu	Yaprak ayası uzunluğunun/yaprak sapı uzunluğuna oranı	Yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi	Yaprak sapındaki nektariumların sayısı	Yaprak sapındaki nektariumların büyüklüğü	Çiçek çapı büyüklüğü	Çiçekte antere göre stigmanın pozisyonu	Taç yaprağının şekli	Taç yaprağın rengi
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
80	3	5	7	7	1	2	2	2	3	2
81	3	5	7	7	1	2	3	2	3	2
82	3	5	7	7	1	2	2	2	2	1
83	3	5	7	7	1	2	3	3	3	1
84	3	5	7	5	2	2	2	2	3	2
85	3	5	7	5	2	2	2	3	2	1
86	3	5	7	5	2	2	3	2	3	2
87	3	5	7	5	2	2	3	3	3	1
88	3	5	7	7	1	2	2	2	2	2
89	3	5	7	7	2	2	3	3	3	2
90	3	5	7	5	1	2	3	2	3	2
91	3	5	7	7	2	2	3	3	3	1
92	3	5	7	7	1	2	2	2	2	2
93	3	5	7	5	1	2	3	2	3	1
94	3	5	7	5	2	2	3	3	3	2
95	3	5	7	7	2	2	3	2	2	1
96	3	5	7	5	1	2	3	3	3	2
97	3	7	5	5	2	2	2	2	1	1
98	3	5	7	5	2	1	2	2	2	1
99	3	5	7	5	1	2	2	2	2	1
100	3	7	5	5	2	1	3	3	3	1
101	3	5	7	3	2	1	2	2	1	1
102	3	5	7	7	2	2	3	3	3	2
103	3	7	5	7	3	3	2	2	1	2
104	3	7	7	7	3	1	2	3	1	1
105	3	5	5	5	2	2	2	2	1	1
106	3	7	5	5	1	1	2	2	1	1

No	Yaprak enine kesitin profilden görüntüsü	Yaprak sapı uzunluğu	Yaprak ayası uzunluğunun/yaprak sapı uzunluğuna oranı	Yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi	Yaprak sapındaki nektariumların sayısı	Yaprak sapındaki nektariumların büyüklüğü	Çiçek çapı büyüklüğü	Çiçekte antere göre stigmanın pozisyonu	Taç yaprağının şekli	Taç yaprağın rengi
	13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**
107	3	5	5	7	2	2	2	3	1	1
108	3	7	5	5	2	1	3	3	2	1

3.2.3. Kayısı Melezlerinin ve Ebeveynlerinin Bazı Meyve Özellikleri -1

Kayısı melezlerinin ve ebeveynlerinin meyve büyüklüğü, meyvenin yandan görünüşü, meyvenin sırttan görüntüsü, meyvenin boyu, meyvenin genişliği meyvenin kalınlığı meyvede: yükseklik/kalınlık oranı, meyvede: genişlik/kalınlık oranı, meyvede sütur, boyunca simetri meyvede: sütur, meyvede sap çukuru derinliği ve meyvede uç kısmın şekli özelliklerine ait gözlemler Tablo 17'de verilmiştir.

Meyve büyüklüğü bakımından melez bireyler ve ebeveynler birlikte değerlendirildiğinde, bireylerin en büyük bölümünün orta büyüklükte olduğu (% 43.8; 5 puan) belirlenmiştir. Bunu büyük meyve grubunda yer alan bireyler (% 27.1; 7 puan) izlemiştir. Küçük meyve grubundaki bireylerin oranı % 18.8 (3 puan), çok büyük meyvelerin oranı % 9.4 (9 puan) olarak saptanmıştır. Çok küçük meyveye sahip bireyler ise oldukça düşük bir oranda temsil edilmiştir (% 1.1; 1 puan). Bu sonuçlar, meyve büyüklüğünün melez bireyler ve ebeveynlerde ağırlıklı olarak orta ve büyük sınıflarda yoğunlaştığını göstermektedir.

Meyvenin yandan görünüşü incelendiğinde, bireylerin en büyük kısmının oblong formda olduğu (% 32.4; 5 puan) belirlenmiştir. Elliptik (% 25.0; 6 puan) ve oblique rhombic (% 21.3; 7 puan) formlar da önemli oranlarda gözlenmiştir. Circular (% 9.3; 4 puan), ovate (% 6.5; 2 puan), triangular (% 3.7; 1 puan) ve oblate (% 1.9; 3 puan) formlar ise daha düşük oranlarda saptanmıştır. Bu bulgular, meyvelerin yandan görünüş bakımından ağırlıklı olarak oblong ve elliptik formlarda yoğunlaştığını ortaya koymaktadır.

Meyvenin sırttan görünüşü değerlendirildiğinde, bireylerin yarıdan fazlasının oblong formda olduğu (% 56.5; 5 puan) belirlenmiştir. Bunu elliptik (% 27.8; 6 puan) ve ovate (% 15.7; 2 puan) formlar izlemiştir. Bu sonuçlar, meyvelerin sırttan görünüş bakımından büyük ölçüde oblong yapıda yoğunlaştığını göstermektedir.

Meyve boyu özelliği incelendiğinde, bireylerin % 56.8'inin orta (5 puan), % 43.2'sinin ise uzun (7 puan) sınıfta yer aldığı belirlenmiştir. Meyve genişliği bakımından bireylerin çoğunun orta genişlikte olduğu (%57.3; 5 puan), geri kalan bireylerin ise geniş sınıfta yer aldığı (% 42.7; 7 puan) saptanmıştır. Bu sonuçlar, meyve boyu ve genişliğinin ağırlıklı olarak orta ve geniş değerlere sahip olduğunu göstermektedir.

Meyve kalınlığı değerlendirildiğinde, bireylerin %36.5'inin orta kalınlıkta (5 puan) olduğu belirlenmiştir. Geniş meyveler % 34.4 (7 puan), dar meyveler ise % 29.2 (3 puan) oranlarında tespit edilmiştir. Bu bulgular, meyve kalınlığının orta ve geniş sınıflarda yoğunlaştığını göstermektedir.

Meyvede yükseklik/kalınlık oranı incelendiğinde, bireylerin büyük çoğunluğunun orta düzeyde olduğu (%82.3; 5 puan) belirlenmiştir. Daha az sayıda bireyde bu oranın ortadan yükseğe (%3.1; 6 puan) ve yüksek (%14.6; 7 puan) olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde, meyvede genişlik/kalınlık oranı bakımından bireylerin çoğunun orta düzeyde olduğu (%86.5; 5 puan) belirlenmiş, ortadan yükseğe (%3.1; 6 puan) ve yüksek (%10.4; 7 puan) değerlere sahip bireyler daha düşük oranlarda gözlenmiştir.

Meyvede sütur boyunca simetri değerlendirildiğinde, bireylerin büyük çoğunluğunun simetrik yapıda olduğu (%92.7; 1 puan) saptanmıştır. Hafif asimetrik bireylerin oranı %6.3 (2 puan), güçlü asimetrik bireylerin oranı ise %1.0 (3 puan) olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, meyve sütürü boyunca simetrinin büyük ölçüde korunduğunu göstermektedir.

Meyve süturu derinliği incelendiğinde, bireylerin yarıdan fazlasının orta derinlikte olduğu (%53.1; 3 puan) belirlenmiştir. Çok derin sütura sahip bireyler %40.6 (4 puan) oranında saptanırken, hafif derin sütur %6.3 (2 puan) ile sınırlı kalmıştır.

Meyvede sap çukuru derinliği değerlendirildiğinde, bireylerin çoğunun orta derinlikte olduğu (%65.6; 3 puan) belirlenmiştir. Ortadan derin sap çukuru %31.3 (4 puan) oranında gözlenirken, derin sap çukuru oldukça düşük bir oranda (%3.1; 5 puan) saptanmıştır.

Meyve uç kısmının şekli incelendiğinde, bireylerin büyük çoğunluğunda truncate formun baskın olduğu (%81.3; 3 puan) belirlenmiştir. Acute (%14.6; 1 puan) ve rounded (%4.2; 2 puan) uç şekilleri ise daha düşük oranlarda gözlenmiştir. Bu bulgular, incelenen bireylerde meyve uç kısmının ağırlıklı olarak truncate yapıda yoğunlaştığını ortaya koymaktadır.

Tablo 17. Kayısı melezlerinin ve ebeveynlerinin bazı meyve özellikleri -1

No	Meyve büyüklüğü	Meyvenin yandan görünüşü	Meyvenin sırttan görüntüsü	Meyvenin boyu	Meyvenin genişliği	Meyvenin kalınlığı	Meyvede: yükseklik/kalınlık oranı	Meyvede: genişlik/kalınlık oranı	Meyvede sutür boyunca simetri	Meyvede: sütur	Meyvede sap çukuru derinliği
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
1	7	6	5	5	5	3	7	5	1	3	3
2	3	5	6	7	5	5	5	7	1	3	3
3	7	5	5	5	7	7	5	5	1	3	4
4	5	6	5	5	5	5	7	5	1	3	3
5	5	4	6	5	5	5	7	5	1	4	3
7	9	7	6	5	7	5	5	5	1	4	3
7	3	5	6	5	5	5	7	7	1	3	3
8	5	5	6	7	5	3	7	7	1	3	3
9	5	5	6	7	5	3	7	7	1	3	3
10	7	4	5	5	5	3	5	5	1	4	3
11	5	6	5	5	5	5	5	5	1	4	3
12	3	6	5	5	5	5	5	5	1	4	3
13	5	5	6	5	5	5	7	7	1	3	3
14	7	4	5	5	5	7	5	5	1	3	3
15	7	7	5	7	7	5	5	5	1	4	3
16	3	5	6	5	5	7	5	5	1	4	3
17	7	4	5	5	5	3	7	5	1	4	3
18	5	5	5	5	5	5	7	7	1	3	3
19	5	4	5	5	7	5	5	5	1	3	3
20	5	6	6	7	5	5	5	7	1	3	3
21	9	7	5	7	7	5	5	5	1	4	3
22	5	4	6	5	5	3	5	5	1	4	3
23	5	7	2	7	7	5	5	5	1	4	3
24	3	2	2	7	5	5	5	5	2	3	3
25	3	2	5	5	5	5	5	5	2	2	3
26	5	6	5	5	5	5	5	5	1	3	3
27	5	6	5	7	7	7	5	5	1	3	3

No	Meyve büyüklüğü	Meyvenin yandan görünüşü	Meyvenin sırttan görüntüsü	Meyvenin boyu	Meyvenin genişliği	Meyvenin kalınlığı	Meyvede: yükseklik/kalınlık oranı	Meyvede: genişlik/kalınlık oranı	Meyvede sutür boyunca simetri	Meyvede: sütur	Meyve de sap çukuru derinliği
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
28	7	7	5	5	7	5	5	5	1	3	3
29	7	6	5	5	7	7	5	5	1	3	3
30	5	7	5	7	7	7	5	5	1	3	3
31	5	7	6	7	5	3	5	5	1	4	3
32	5	5	6	5	7	3	5	5	1	3	3
33	3	6	6	5	5	5	5	5	1	4	3
34	3	5	5	7	7	7	5	5	1	3	3
35	9	5	5	7	5	7	5	5	1	4	3
36	3	6	6	5	7	5	5	5	1	4	3
37	7	7	6	7	7	3	5	5	1	3	3
38	5	6	6	5	7	5	5	5	1	4	3
39	5	6	6	7	5	3	5	5	1	3	3
40	3	5	2	7	7	7	7	7	1	4	5
41	3	5	2	7	7	7	7	7	1	4	5
42	5	4	6	5	5	3	5	5	1	4	3
43	3	6	6	5	5	3	5	5	1	3	3
44	3	5	2	7	7	7	7	7	1	4	3
45	5	4	5	5	5	5	7	5	1	3	3
46	1	4	5	5	5	5	7	5	1	4	3
47	9	7	6	7	5	5	5	5	1	3	3
48	7	3	2	3	5	3	5	5	3	3	5
49	5	5	5	7	5	3	5	5	1	4	3
50	5	6	5	5	5	5	5	5	1	3	4
51	5	6	2	5	7	5	5	5	2	2	3
52	3	2	2	5	7	5	5	5	2	2	3
53	5	6	5	7	7	7	5	5	1	3	4
54	5	7	5	7	5	5	5	5	1	3	3
55	7	6	5	7	7	7	5	5	1	3	3
56	3	7	5	7	5	7	5	5	1	3	4

No	Meyve büyüklüğü	Meyvenin yandan görünüşü	Meyvenin sırttan görüntüsü	Meyvenin boyu	Meyvenin genişliği	Meyvenin kalınlığı	Meyvede: yükseklik/kalınlık oranı	Meyvede: genişlik/kalınlık oranı	Meyvede sutür boyunca simetri	Meyvede: sütur	Meyve de sap çukuru derinliği
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
57	5	6	5	7	7	5	5	5	1	3	3
58	7	1	2	7	5	3	6	6	1	3	4
59	3	2	2	5	7	5	5	5	2	2	3
60	3	2	2	5	7	5	5	5	2	2	3
61	5	5	6	5	5	3	5	5	1	2	4
62	5	6	5	5	5	3	5	5	1	3	4
63	7	5	6	5	5	3	5	5	1	3	4
64	5	6	5	5	5	5	5	5	1	3	4
65	5	5	5	5	5	5	5	5	1	3	4
66	7	1	2	7	5	5	6	6	1	3	3
67	7	1	2	5	5	3	6	6	1	3	3
68	5	2	2	5	5	5	5	5	1	3	3
69	5	7	5	7	5	7	5	5	1	4	4
70	5	6	5	5	7	7	5	5	1	3	3
71	9	5	6	7	5	7	5	5	1	4	3
72	7	6	6	5	7	3	5	5	1	4	3
73	5	6	6	5	7	3	5	5	1	4	3
74	5	6	5	7	5	3	5	5	1	3	3
75	5	7	5	5	7	7	5	5	1	3	3
76	5	6	6	7	7	3	5	5	1	3	3
77	5	7	5	7	7	7	5	5	1	4	3
78	9	5	6	5	5	7	5	5	1	4	4
79	7	7	5	7	7	3	5	5	1	3	4
80	3	5	5	5	5	7	5	5	1	4	4
81	5	5	5	5	7	3	5	5	1	4	4
82	7	7	5	7	5	7	5	5	1	3	4
83	7	5	5	5	7	7	5	5	1	4	4
84	7	5	5	7	5	7	5	5	1	3	4
85	7	5	5	7	7	7	5	5	1	4	4

No	Meyve büyüklüğü	Meyvenin yandan görünüşü	Meyvenin sırttan görüntüsü	Meyvenin boyu	Meyvenin genişliği	Meyvenin kalınlığı	Meyvede: yükseklik/kalınlık oranı	Meyvede: genişlik/kalınlık oranı	Meyvede sutür boyunca simetri	Meyvede: sütur	Meyvede sap çukuru derinliği
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
86	5	7	5	5	5	7	5	5	1	4	4
87	7	5	5	7	7	3	5	5	1	4	4
88	5	5	5	5	7	7	5	5	1	3	4
89	7	7	5	5	7	7	5	5	1	4	4
90	7	5	5	7	5	7	5	5	1	4	4
91	7	5	5	5	7	3	5	5	1	3	4
92	9	5	5	7	5	7	5	5	1	4	4
93	9	7	5	5	7	7	5	5	1	3	4
94	9	5	5	7	5	7	5	5	1	4	4
95	5	7	5	5	7	3	5	5	1	3	4
96	7	5	5	7	5	7	5	5	1	4	4
97	5	6	6	5	5	3	5	5	1	3	3
98	5	6	5	5	5	5	5	5	1	3	3
99	5	5	5	5	5	3	5	5	1	4	4
100	5	5	6	7	5	5	7	7	1	3	3
101	7	7	6	7	7	5	5	5	1	4	3
102	9	7	5	7	7	7	5	5	1	3	4
103	7	2	2	5	7	5	5	5	2	2	3
104	1	1	2	7	5	3	6	6	1	3	3
105	5	4	5	5	5	5	7	5	1	4	3
106	5	3	2	3	5	3	5	5	3	3	5
107	5	5	5	5	5	5	5	5	1	4	4
108	7	7	5	7	7	5	7	7	1	2	3

3.2.4. Kayısı Melezlerinin ve Ebeveynlerinin Bazı Meyve Özellikleri- 2

Meyvede uç kısmın şekli, meyve: ventral görünümde pistil ucunun şekli ,meyve ucunda memecik olma durumu, meyve yüzeyi, meyvede zemin rengi, meyve üst renginin tonu, yoğun rengin göreceli alanı, meyvede renklenmenin dağılım, meyve eti rengi, meyve eti tekstürü ve meyvenin olgunlaşma zamanı özelliklerine ait gözlemler Tablo 18'de verilmiştir.

Meyvenin ventral görünümünde pistil ucunun şekli değerlendirildiğinde, bireylerin büyük çoğunluğunda pistil ucunun uçlu olduğu (%90.6; 2 puan), daha az sayıda bireyde ise düz yapıda bulunduğu (%9.4; 1 puan) belirlenmiştir. Meyve ucunda memecik olma durumu incelendiğinde, bireylerin büyük çoğunluğunda memeciğin bulunmadığı (1 puan; %96.9) belirlenmiştir. Buna karşılık, çok az sayıda bireyde meyve ucunda memecik bulunduğu (3 puan; %3.1) tespit edilmiştir.

Meyve yüzeyi bakımından bireylerin büyük çoğunluğunun düz yapıda olduğu (%99.0; 9 puan), hafif kabartılı yüzeyli meyvelerin ise oldukça sınırlı kaldığı (%1.0; 1 puan) belirlenmiştir. Meyve zemin rengi değerlendirildiğinde, sarımsı renk (%65.6; 3 puan) baskın bulunmuş, bunu açık turuncu (%25.0; 5 puan) renk izlemiştir. Beyaz (%5.2; 2 puan) ve orta turuncu (%4.2; 6 puan) zemin renkleri ise daha düşük oranlarda saptanmıştır.

Meyve üst renginin tonu incelendiğinde, bireylerin çoğunun pembe renkte (%72.9; 3 puan) olduğu, kırmızı rengin ise daha sınırlı bir oranda (%27.1; 2 puan) görüldüğü belirlenmiştir. Yoğun rengin göreceli alanı bakımından bireylerin büyük bölümünde orta düzeyde yoğun renklenme (%63.5; 5 puan) saptanmış, bunu büyük alan kaplayan yoğun renklenme (%24.0; 7 puan) izlemiştir. Meyvede yoğun rengin göreceli alanı incelendiğinde, bireylerin büyük bir kısmının orta yoğunlukta olduğu (%63.54; 5 puan) belirlenmiştir. Bunu sırasıyla geniş alanlı yoğun renk (%23.96; 7 puan), küçük alanlı yoğun renk (%4.17; 3 puan) ve yoğun rengin hiç bulunmadığı ya da çok az olduğu bireyler (%8.33; 1 puan) izlemiştir.

Meyvede renklenmenin değeri incelendiğinde, bireylerin benzer oranlarda yüzeyde küçük noktalar halinde (%33.7; 3 puan) ve yüzeyde kesintisiz sıvanmış şekilde (%33.7;

5 puan) renklenme gösterdiği, izole noktalar şeklinde renklenmenin ise %32.6 oranında (1 puan) olduğu saptanmıştır.

Meyve eti rengi bakımından açık turuncu renk (%44.7; 4 puan) baskın bulunmuş, bunu beyazımsı gri (%38.2; 3 puan) renk izlemiştir. Beyaz (%7.9; 1 puan), sarımsı beyaz (%3.9; 2 puan) ve orta turuncu (%5.3; 5 puan) meyve eti renkleri daha düşük oranlarda belirlenmiştir. Meyve eti tekstürü değerlendirildiğinde, bireylerin büyük çoğunluğunun orta dokuda olduğu (%93.8; 2 puan), hassas dokunun ise sınırlı sayıda bireyde görüldüğü (%6.2; 1 puan) tespit edilmiştir.

Meyvenin olgunlaşma durumu değerlendirildiğinde, bireylerin büyük çoğunluğunun orta mevsim grubunda yer aldığı (%64.2; 5 puan), bunu erken mevsim bireylerin (%34.9; 3 puan) izlediği görülmüştür. Çok geç mevsim olgunlaşma özelliği ise oldukça düşük bir oranda (%0.9; 9 puan) saptanmıştır. Bu sonuçlar, incelenen materyalde meyve olgunlaşma zamanının ağırlıklı olarak orta mevsim ve erken mevsim gruplarda yoğunlaştığını ortaya koymaktadır.

Tablo 18. Kayısı melezlerinin ve ebeveynlerinin bazı meyve özellikleri- 2

No	Meyvede uç kısmın şekli	Meyve: Ventral görünümde pistil ucunun şekli	Meyve ucunda memecik olma durumu	Meyve yüzeyi	Meyvede zemin rengi	Meyve üst renginin tonu	Yoğun rengin göreceli alanı	Meyvede renklenmenin dağılım	Meyve eti rengi	Meyve eti tekstürü	Meyvenin olgunlaşma zamanı
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
1	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	5
2	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	5
3	3	2	1	1	5	2	7	3	6	2	5
4	3	2	1	1	3	3	5	1	4	2	5
5	3	2	1	1	3	3	5	1	4	2	5
7	3	2	1	1	5	2	7	1	4	2	3
7	3	1	1	1	2	3	1	1	1	1	5
8	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	5
9	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	5
10	3	2	1	1	3	3	5	2	4	2	5
11	3	2	1	1	3	3	5	2	4	2	5
12	3	2	1	1	3	3	5	1	4	2	5
13	1	1	1	1	3	3	5	1	1	1	5
14	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	5
15	3	2	1	1	3	3	5	1	4	2	3
16	3	2	1	1	3	3	5	3	4	2	5
17	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	5
18	3	2	1	1	3	3	5	3	4	2	5
19	3	2	1	1	3	3	5	1	4	2	5
20	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	5
21	3	2	1	1	3	3	5	1	4	2	5
22	3	2	1	1	3	3	5	1	4	2	5
23	3	2	1	1	3	3	5	2	4	2	3
24	3	2	1	1	3	3	5	3	4	2	5
25	3	2	1	1	3	3	5	2	4	2	5

No	Meyvede uç kısmın şekli	Meyve: Ventral görünümde pistil ucunun şekli	Meyve ucunda memecik olma durumu	Meyve yüzeyi	Meyvede zemin rengi	Meyve üst renginin tonu	Yoğun rengin göreceli alanı	Meyvede renklenmenin dağılım	Meyve eti rengi	Meyve eti tekstürü	Meyvenin olgunlaşma zamanı
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
26	3	2	1	1	3	3	5	3	4	2	3
27	3	2	1	1	5	2	7	2	6	2	5
28	3	2	1	1	5	2	7	2	6	2	3
29	3	2	1	1	3	3	5	1	4	2	5
30	3	2	1	1	5	2	5	3	6	2	3
31	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	5
32	3	2	1	1	4	3	5	1	4	2	5
33	3	2	1	1	3	3	5	1	3	2	5
34	3	2	1	1	3	3	5	2	3	2	3
35	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	5
36	3	2	1	1	3	3	5	2	3	2	5
37	3	2	1	1	5	2	7	2	4	2	5
38	3	2	1	1	3	3	5	3	4	2	5
39	3	2	1	1	3	3	5	3	4	2	5
40	2	2	1	1	3	3	3	1	4	2	5
41	2	2	1	1	3	3	3	1	4	2	5
42	3	2	1	1	3	3	5	2	4	2	5
43	3	2	1	1	3	3	5	3	4	2	5
44	2	2	1	1	3	3	3	2	3	2	5
45	3	2	1	1	5	2	7	2	4	2	5
46	3	2	1	1	3	3	5	2	4	2	5
47	3	2	1	1	4	3	5	2	4	2	5
48	2	2	1	2	3	3	5	3	3	2	9
49	3	2	1	1	3	3	5	1	3	2	5
50	1	2	1	1	3	3	5	1	3	2	5
51	3	2	1	1	6	2	7	2	5	2	5
52	3	2	1	1	6	2	7	1	5	2	5
53	3	2	1	1	3	3	5	2	4	2	5
54	3	2	1	1	5	2	7	2	6	2	3
55	3	2	1	1	5	2	7	3	6	2	5

No	Meyvede uç kısmın şekli	Meyve: Ventral görünümde pistil ucunun şekli	Meyve ucunda memecik olma durumu	Meyve yüzeyi	Meyvede zemin rengi	Meyve üst renginin tonu	Yoğun rengin göreceli alanı	Meyvede renklenmenin dağılım	Meyve eti rengi	Meyve eti tekstürü	Meyvenin olgunlaşma zamanı
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
56	3	2	1	1	3	3	5	1	4	2	3
57	3	2	1	1	5	2	3	2	6	2	5
58	1	1	9	1	3	3	5	1	2	2	7
59	3	2	1	1	6	3	1	2	5	2	5
60	3	2	1	1	6	3	5	2	5	2	5
61	1	2	1	1	3	3	5	1	4	2	5
62	1	2	9	1	3	3	5	2	3	2	5
63	1	2	1	1	5	2	7	2	4	2	5
64	1	2	1	1	3	3	5	2	4	2	5
65	1	2	1	1	5	2	7	2	4	2	5
66	1	1	1	1	3	3	1	1	2	2	7
67	1	1	9	1	3	3	1	3	2	2	7
68	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	5
69	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	3
70	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	3
71	3	2	1	1	5	2	7	3	6	2	3
72	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	3
73	3	2	1	1	5	2	7	2	6	2	3
74	3	2	1	1	5	2	5	3	6	2	3
75	3	2	1	1	3	3	5	2	3	2	3
76	3	2	1	1	5	2	7	3	6	2	3
77	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	3
78	3	2	1	1	5	2	7	1	6	2	3
79	3	2	1	1	3	3	5	2	3	2	3
80	3	2	1	1	3	3	5	2	3	2	3
81	3	2	1	1	3	3	5	1	3	2	3
82	3	2	1	1	5	2	7	3	6	2	3
83	3	2	1	1	3	3	5	2	3	2	3
84	3	2	1	1	5	2	7	3	6	2	3
85	3	2	1	1	5	2	7	1	6	2	3

No	Meyvede uç kısmın şekli	Meyve: Ventral görünümde pistil ucunun şekli	Meyve ucunda memecik olma durumu	Meyve yüzeyi	Meyvede zemin rengi	Meyve üst renginin tonu	Yoğun rengin göreceli alanı	Meyvede renklenmenin dağılım	Meyve eti rengi	Meyve eti tekstürü	Meyvenin olgunlaşma zamanı
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
86	3	2	1	1	5	2	7	2	6	2	3
87	3	2	1	1	5	2	7	3	6	2	3
88	3	2	1	1	3	3	5	1	3	2	3
89	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	3
90	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	3
91	3	2	1	1	5	2	7	3	6	2	3
92	3	2	1	1	3	3	5	3	3	2	3
93	3	2	1	1	3	3	5	3	6	2	3
94	3	2	1	1	3	3	5	2	3	2	3
95	3	2	1	1	3	3	5	1	3	2	3
96	3	2	1	1	5	2	7	2	6	2	3
97	3	2	1	1	3	3	5	2	3	2	5
98	3	2	1	1	3	3	5	2	4	2	5
99	3	2	1	1	3	3	5	2	3	2	5
100	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	5
101	3	2	1	1	3	2	5	2	4	2	5
102	3	2	1	1	5	2	7	3	6	2	3
103	3	2	1	1	6	2	5	1	5	2	5
104	1	1	9	1	3	3	1	2	2	2	7
105	3	2	1	1	3	2	5	3	4	2	5
106	2	2	1	2	3	3	5	2	1	2	9
107	1	2	9	1	3	3	5	3	4	2	5
108	3	2	1	1	3	3	5	1	4	2	5

3.2.5. Kayısı Melezleri ve Ebeveynlerinin Morfolojik Verilerinin Temel Bileşen Analizi (TBA) ve Kümeleme Analizi ile Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında incelenen toplam 44 adet morfolojik özelliğe ait temel bileşen analizi sonuçları Tablo 19'da verilmiştir. Temel bileşen analizi sonucunda Eigen değeri 1'den büyük olan 12 bileşen bulunmaktadır. Analiz sonucunda üç temel bileşen tüm özelliklerin %39.48'sini, beş temel bileşen %52.11'ini, 12 bileşen ise tüm özelliklerin % 75. 44'ünü açıklamıştır. Birinci temel bileşen (TB1) özelliklerin %19.35'ünü, ikinci temel bileşen (TB2) %11.41'ünü, üçüncü temel bileşen (TB3) % 8.72'sini, dördüncü bileşen (TB4) %5.46'sını ve beşinci bileşen (TB5) %5.11'ini açıklamıştır.

Temel bileşen analizine göre incelenen her özelliğin temel bileşenlere katkısı farklılık göstermiştir. Tablo 19 ve Şekil 27 'e göre; TB1'e en yüksek katkıyı meyve olgunlaşması (44 numara) (%7.26), çiçek gözü dağılımı (1 numara) (%5.44), yoğun rengin göreceli alanı (40 numara) (%5.28) göstermiştir. TB2'ye en yüksek katkıyı meyve genişlik/ kalınlık oranı (30 numara) (%9.36), meyve eti tekstürü (43 numara) (%5.11), meyvede zemin rengi (38 numara) (%5.43) özelliği sergilemiştir. % 16.27 ile meyvenin sırttan görüntüsü (25 numara), % 9.89 yaprak ayasında uzunluk/genişlik oranı (7 numara) ve % 7.73 yaprak ayasında üst kısmındaki yeşil rengin tonu ise (8 numara) TB3'de katkısı en fazla olan özellikler olmuştur.

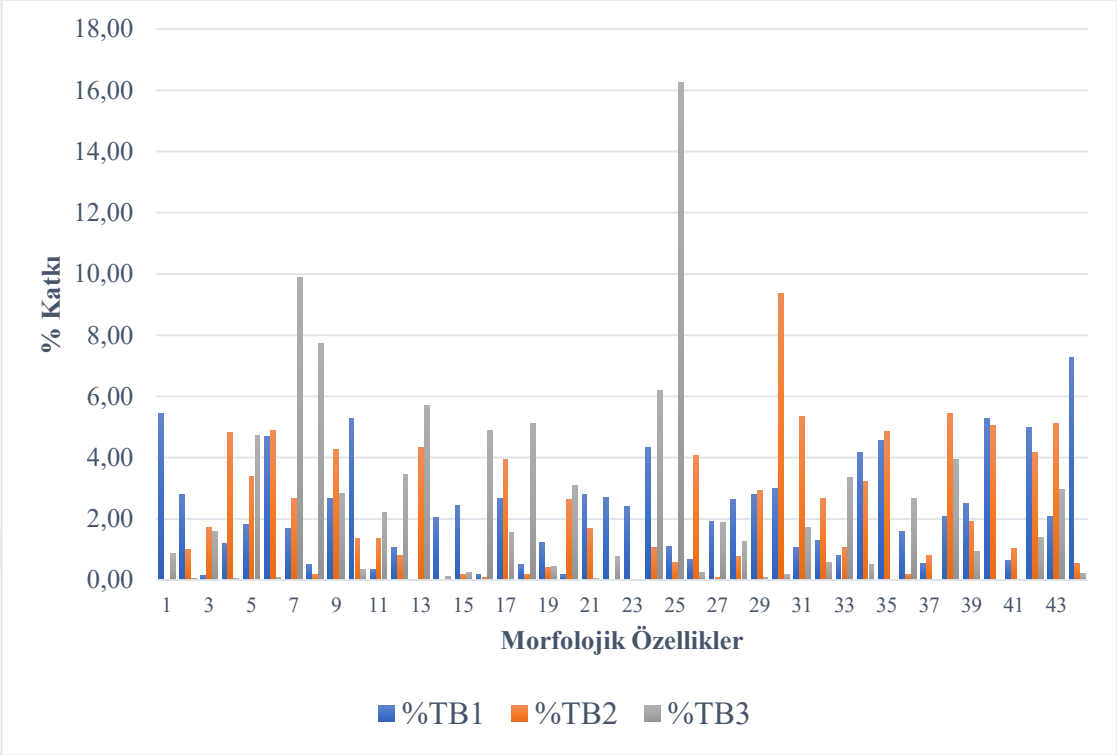
TB4'de % 11.3 ile meyve yüzeyi (37 numara), %10.11 ile meyve sap çukuru derinliği (33 numara), %7.57 ile yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi, %7.16 ile meyve eti tekstürü (4 numara), %6.23 ile meyve sütur (32 numara), %5.21 ile meyve taç yaprağının şekli (21 numara), % 5.27 ile meyve: ventral görünümünde pistil ucunun şekli (35 numara) özellikleri sırasıyla etkili olmuştur. TB5'de %16.91 ile meyve yüzeyi (37 numara), %13.40 ile meyve sütur boyunca simetri (31 numara), %7.28 ile genç uçlarda antosiyanin birikimi (4 numara), %7.07 meyve sap çukuru derinliği (33 numara), %4.52 ile taç yaprağının şekli (21 numara), %4.43 çiçek çapı büyüklüğü (19 numara) özelliği etkili olmuştur.

Tablo 19. Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin morfolojik verilerine ait temel bileşen analizi

NO	TB1	% Katkı	TB2	% Katkı	TB3	% Katkı	TB4	% Katkı	TB5	% Katkı	TB6	% Katkı	TB7	% Katkı	TB8	% Katkı	TB9	% Katkı	TB10	% Katkı	TB11	% Katkı	TB12	% Katkı
1	0.68	5.44	0.04	0.03	0.18	0.85	-0.23	1.84	0.17	1.18	0.15	0.94	0.03	0.06	0.06	0.26	0.17	2.05	0.03	0.08	-0.1	0.86	0.11	1.19
2	0.49	2.81	0.22	1.01	0.04	0.04	0.34	4.3	-0.18	1.28	0.35	5.56	0.04	0.1	-0.1	0.63	0.34	8.64	0.21	3.34	0.03	0.09	0.04	0.14
3	0.11	0.15	0.29	1.71	0.25	1.58	0.32	3.79	-0.31	3.95	0.06	0.16	0.38	7.42	0.11	0.86	-0.4	11.57	0.06	0.29	0.06	0.27	0.04	0.12
4	0.32	1.21	0.49	4.83	0.04	0.05	0.2	1.41	0.42	7.28	0.05	0.09	0.3	4.72	0.14	1.34	-0.1	0.68	0.16	1.92	0.17	2.46	-0.1	0.94
5	0.39	1.8	0.41	3.37	0.43	4.72	0.09	0.31	0.06	0.14	0.29	3.7	0.07	0.26	0.27	4.76	0.06	0.28	0.1	0.77	0.09	0.71	-0.2	3.81
6	0.63	4.68	0.49	4.87	0.06	0.09	0.25	2.24	0.07	0.2	0.01	0.01	0.03	0.04	0.09	0.49	0.02	0.02	0.16	1.89	0.19	2.91	0.02	0.06
7	-0.38	1.68	0.36	2.66	0.62	9.89	0.11	0.4	-0.25	2.55	0.14	0.88	0.07	0.24	0.09	0.59	0.21	3.3	0.02	0.02	0.04	0.14	0.18	3.06
8	0.21	0.52	-0.1	0.19	0.54	7.73	-0.25	2.33	0.21	1.89	0.19	1.67	-0.1	0.5	0.4	10.2	0.03	0.08	0.15	1.81	0.13	1.28	0.15	2.14
9	0.48	2.68	0.46	4.26	0.33	2.82	0.15	0.79	0.19	1.44	0.07	0.23	0.17	1.47	0.21	2.91	0.29	6.18	0.25	4.94	0.13	1.38	0.06	0.31
10	0.67	5.27	0.26	1.36	0.11	0.34	-0.14	0.67	0.05	0.11	0.02	0.02	0.27	3.97	0.39	10	0.12	1.03	0.01	0.01	-0.1	0.82	0.15	2.12
11	0.17	0.35	-0.26	1.35	0.29	2.21	0.12	0.55	0.22	2.03	0.43	8.35	0.01	0.01	0.04	0.13	0.03	0.06	0.45	15.6	0.13	1.45	0.22	4.64
12	0.3	1.07	0.2	0.81	0.36	3.44	-0.09	0.28	0.08	0.26	0.16	1.13	0.03	0.03	0.26	4.29	0.27	5.27	0.21	3.51	-0.1	0.81	0.11	1.14
13	0.04	0.02	-0.47	4.33	0.47	5.72	-0.27	2.61	0.29	3.61	0.51	11.41	0.13	0.87	0.06	0.23	0.14	1.33	0.09	0.6	0.05	0.18	0.01	0.02
14	-0.42	2.06	0.01	0	0.07	0.13	0.07	0.17	0.11	0.52	0	0	0.28	4.13	0.03	0.05	0.07	0.31	0.17	2.36	0.55	24.99	0.12	1.23
15	0.46	2.44	0.1	0.19	0.1	0.26	-0.06	0.14	0.01	0	0.12	0.63	0.43	9.69	0.39	9.96	0.14	1.34	0.07	0.4	0.11	1	0.43	16.82
16	0.12	0.17	0.06	0.07	0.43	4.9	-0.11	0.4	0.06	0.14	0.15	1	0.31	5.05	0.45	13.0	0.22	3.52	0.11	1	0.08	0.59	0.42	16.15
17	-0.48	2.67	-0.44	3.95	0.24	1.57	-0.46	7.57	-0.01	0.01	0.21	1.96	0.03	0.05	0.1	0.67	0.06	0.27	0.12	1.17	0.11	0.95	0.04	0.12
18	0.21	0.5	-0.1	0.19	0.44	5.12	0.03	0.04	-0.2	1.63	-0.4	6.99	0.07	0.27	0.26	4.45	0.28	5.58	0.01	0.01	0.14	1.66	0.38	13.06
19	0.32	1.22	0.14	0.41	0.13	0.43	-0.32	3.8	0.33	4.43	0.14	0.81	0.04	0.11	0.22	3.21	0.24	4.22	0.38	11.01	0.08	0.53	0.06	0.38
20	0.12	0.17	0.36	2.63	0.34	3.1	-0.05	0.1	0.02	0.02	0.26	3.06	0.3	4.89	0.05	0.18	0.05	0.19	0.06	0.32	0.07	0.4	0.22	4.32
21	0.49	2.79	0.29	1.69	0.05	0.06	-0.39	5.51	0.33	4.52	0.04	0.07	0.11	0.63	0.03	0.05	0.01	0.01	0.24	4.34	0.07	0.42	0.13	1.48
22	0.48	2.7	-0.03	0.01	0.17	0.77	-0.12	0.52	0.26	2.8	0.05	0.13	0.27	3.73	0.3	6.08	0.02	0.02	0	0	0.31	7.68	0.11	1.15
23	0.45	2.4	0.01	0	0.02	0.01	0.03	0.03	0.27	3.09	0.35	5.43	0.2	2.02	0.19	2.31	0.11	0.94	0.21	3.42	0.01	0.01	0.12	1.4
24	0.61	4.33	0.23	1.05	0.49	6.19	-0.02	0.02	-0.1	0.4	0.11	0.53	0.16	1.29	0.05	0.2	0.14	1.4	0.18	2.58	0.12	1.19	0.1	0.94
25	0.31	1.11	0.17	0.57	0.79	16.27	-0.08	0.25	0.17	1.16	0.15	1.03	0.16	1.29	0.03	0.07	0.18	2.45	0.08	0.48	0	0	0.04	0.13

NO	TB1	% Katkı	TB2	% Katkı	TB3	% Katkı	TB4	% Katkı	TB5	% Katkı	TB6	% Katkı	TB7	% Katkı	TB8	% Katkı	TB9	% Katkı	TB10	% Katkı	TB11	% Katkı	TB12	% Katkı
26	0.24	0.67	0.45	4.08	0.1	0.26	-0.32	3.77	0.16	1.06	0.15	1.06	0.09	0.45	0.01	0.01	0.36	9.41	0.25	4.7	0.19	2.79	0.12	1.39
27	0.4	1.9	-0.06	0.07	0.27	1.88	-0.17	1.11	0.04	0.07	0.28	3.39	0.07	0.26	0.03	0.05	0.35	9.04	0.31	7.64	0.19	2.8	0	0
28	0.47	2.64	0.2	0.78	0.22	1.27	-0.09	0.27	0.06	0.13	-0.2	1.85	0.25	3.26	0.14	1.27	0.13	1.14	0.22	3.86	0.14	1.59	0.11	1.18
29	-0.49	2.81	0.38	2.91	0.05	0.07	-0.09	0.27	0.25	2.6	0.22	2.05	0.11	0.66	0.08	0.45	0.24	4.16	0.32	7.92	0	0	0.19	3.48
30	-0.5	2.98	0.68	9.36	0.09	0.19	-0.27	2.56	0.06	0.14	0.22	2.08	0.17	1.59	0.12	1.01	0.02	0.02	0.1	0.72	0.02	0.02	0.06	0.35
31	-0.3	1.07	-0.52	5.35	0.26	1.71	0.19	1.36	0.57	13.4	0.32	4.45	0.04	0.08	0.02	0.02	0.16	1.9	0.07	0.33	0.1	0.82	0.02	0.04
32	0.33	1.3	0.37	2.68	-0.15	0.59	0.41	6.23	0.27	3	0.1	0.41	0.16	1.29	0.28	4.94	0.02	0.03	0.19	2.87	0.02	0.03	0.09	0.79
33	0.26	0.81	0.23	1.07	0.36	3.34	0.53	10.11	0.41	7.07	0.04	0.07	0.06	0.18	-0.2	2.54	0.28	5.78	0.08	0.45	0.11	0.95	0.05	0.25
34	0.59	4.15	-0.4	3.23	-0.14	0.51	-0.03	0.04	-0.2	1.75	0.24	2.66	0.29	4.4	0.1	0.72	0.14	1.5	0.12	1.11	0.14	1.67	-0.1	0.85
35	0.62	4.55	-0.49	4.87	-0.01	0	0.38	5.27	0.22	2.09	0.29	3.65	0.03	0.06	0.06	0.22	0.01	0.01	0.06	0.24	0.04	0.14	0.06	0.36
36	-0.37	1.59	0.1	0.19	0.32	2.65	0.14	0.69	0.06	0.18	0.65	18.51	0.03	0.04	0.04	0.11	0.04	0.14	0.13	1.41	0.07	0.39	0.24	5.32
37	-0.21	0.53	-0.2	0.82	0.02	0.01	0.56	11.33	0.64	16.91	0.14	0.87	0.07	0.29	0.16	1.59	0.17	2.14	0.11	0.93	0.03	0.08	0.06	0.32
38	0.42	2.06	-0.52	5.43	0.39	3.93	0.25	2.25	0.01	0.01	0.01	0	0.44	10.37	0.17	1.92	0.02	0.04	0.07	0.43	0.05	0.18	0.09	0.83
39	-0.46	2.5	0.31	1.9	0.19	0.92	0.25	2.33	0.03	0.05	0.14	0.85	0.56	16.65	0.28	5.04	0	0	0.18	2.48	0.06	0.27	0.17	2.77
40	0.67	5.28	-0.5	5.04	0.03	0.02	0.15	0.77	0.06	0.13	0.06	0.18	0.24	3.05	0.05	0.18	0.17	1.99	0.04	0.15	0.09	0.66	0.08	0.52
41	0.23	0.64	-0.23	1.05	0.02	0.01	0.17	1.08	0.06	0.17	0.18	1.51	0.02	0.03	0.03	0.06	0.01	0.01	0.03	0.06	0.64	33.08	0.19	3.27
42	0.65	5	-0.46	4.17	0.23	1.38	0.13	0.6	0.21	1.92	0.01	0	0.25	3.35	0.18	2.11	0.02	0.04	0.09	0.67	0.02	0.04	0.06	0.39
43	0.42	2.08	-0.51	5.11	0.34	2.95	0.44	7.16	0.32	4.2	0.11	0.51	0.16	1.35	0.05	0.16	0.09	0.56	0.07	0.36	0.08	0.58	0.04	0.14
44	-0.79	7.26	-0.16	0.53	0.09	0.22	0.28	2.82	0.13	0.66	0.03	0.05	0.03	0.03	0.13	1.06	0.12	1.05	0.16	1.9	0.12	1.12	-0.1	0.95
ED.	**8.51**		**5.02**		**3.84**		**2.76**		**2.40**		**2.24**		**1.90**		**1.54**		**1.38**		**1.28**		**1.23**		**1.08**	
%	**19.35**		**11.41**		**8.72**		**6.28**		**5.46**		**5.11**		**4.33**		**3.49**		**3.13**		**2.91**		**2.80**		**2.45**	
%T	**19.35**		**30.78**		**39.48**		**45.76**		**51.22**		**56. 34**		**60.66**		**64.15**		**67.28**		**70.19**		**72.99**		**75.44**	

ED: Eigen Değeri, %: Yüzde değeri, % T.:Toplam yüzde, TBA: Temel Bileşen Analizi



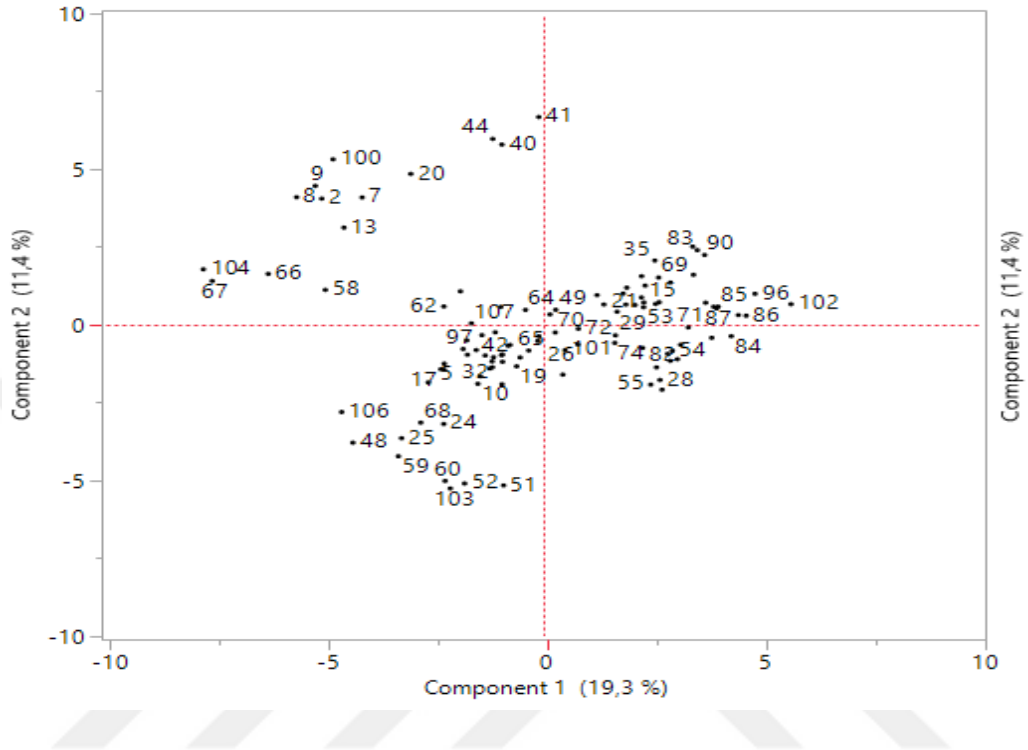
Şekil 27. İlk 3 temel bileşene göre morfolojik karakterlerdeki varyasyonun dağılımı

Kayısı melez bireylerinin ve ebeveynlerinin morfolojik özelliklerine bakılarak oluşturulan temel bileşen analiz grafiği Şekil 28'de verilmiştir. TBA grafiğinde bireylerin büyük çoğunluğunun merkez etrafında yoğunlaştığı ve bunlar arasında genel olarak yüksek bir benzerlik bulunduğu gözlenmiştir.

Birinci bileşenin pozitif yönünde, 83, 90, 85, 96, 86 ,87 ve 84 numaralı Çataloğlu x Roksana melez bireyleri ile 102 numaralı Roksana çeşidi birlikte konumlanmıştır. Birinci bileşenin negatif yönünde ise 104 numaralı Zard çeşidi ile 66 ve 67 (Kabaaşı × Zard) ve 58 (Hacıhaliloğlu × Zard) numaralı melez bireyler belirgin şekilde merkezden uzaklaşmıştır. Bu bireyler TBA grafiğinde ayrı bir grup oluşturarak diğer bireylerden morfolojik olarak ayrılmıştır.

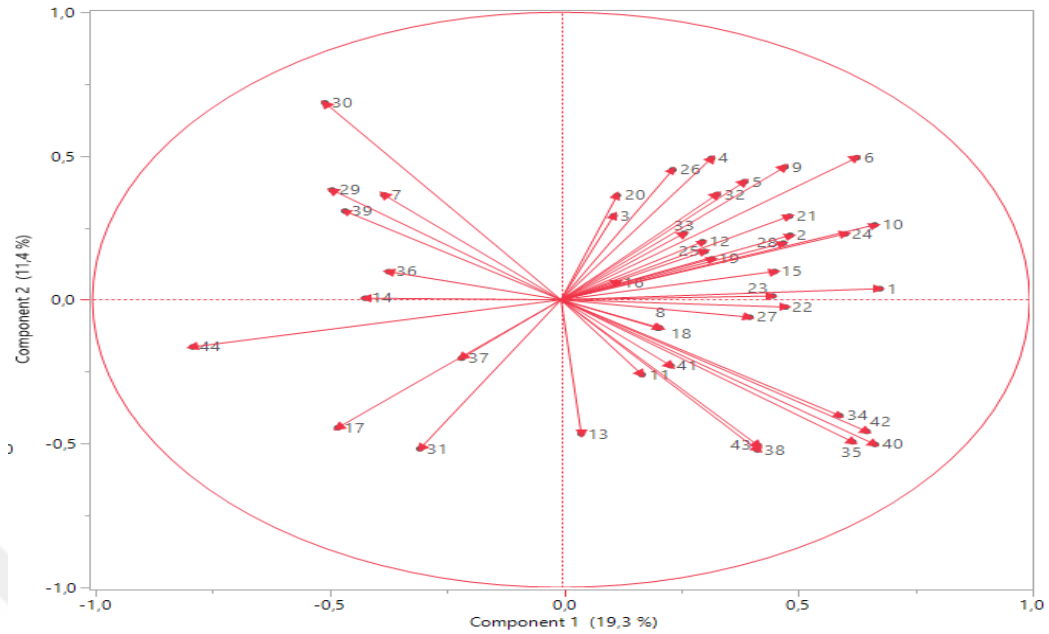
İkinci bileşenin pozitif yönünde 40, 41 ve 44 numaralı melez bireylerin dikkat çekici şekilde ayrıştığı görülmektedir. Bu bireylerin Kabaaşı × Gü 52 ve Çataloğlu × Gü 52 kombinasyonlarına ait olduğu belirlenmiştir. İkinci bileşenin negatif yönünde ise 51, 52, 59 ve 60 numaralı melez bireyler ile 103 numaralı Luizet çeşidi birlikte yer almıştır. Bu bireyler TBA grafiğinde Luizet çeşidiyle aynı bölgede kümelenmiştir. Ayrıca Aprikoz

çeşidi (100) ve aprikoz kökenli melez bireylerin (2, 8, 9, 7, 13 ve 20) TBA grafiğinde merkezden uzakta konumlanmıştır.



Şekil 28. Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin morfolojik verilerine ait temel bileşen analiz grafiği

Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin TB1 ve TB2 temel bileşenine göre iki boyutlu grafik üzerindeki dağılımı Şekil 29'da verilmiştir. İncelenen kriterlerin konum düzeylerine bakıldığında merkeze yakın konumlanan16 (yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi),18 (yaprak sapındaki nektariumların büyüklüğü) ve 8 (yaprak ayasında üst kısımdaki yeşil rengin tonu) numaralı özelliklerin melez bireyleri ayırmada en düşük etkiye sahip olduğu görülmektedir. Diğer yandan 44 (meyve olgunlaşma zamanı,), 30 (meyve genişlik/ kalınlık), 42 (meyve eti rengi) , 40 (meyve yoğun rengin göreceli alanı), 35 (meyve pistil ucunun şekli) numaralı meyve ile ilgili özelliklerin melez bireylerin fenotipik olarak tanımlanmasında üzerinde durulması gereken önemli parametreler olmuştur. Eigen (öznitelik) değerleri olarak yüksek bulunan kriterlerin varyasyon oranının fazlalığı fenotipik ayrımın etkili olmasına neden olduğu gözlenmiştir.



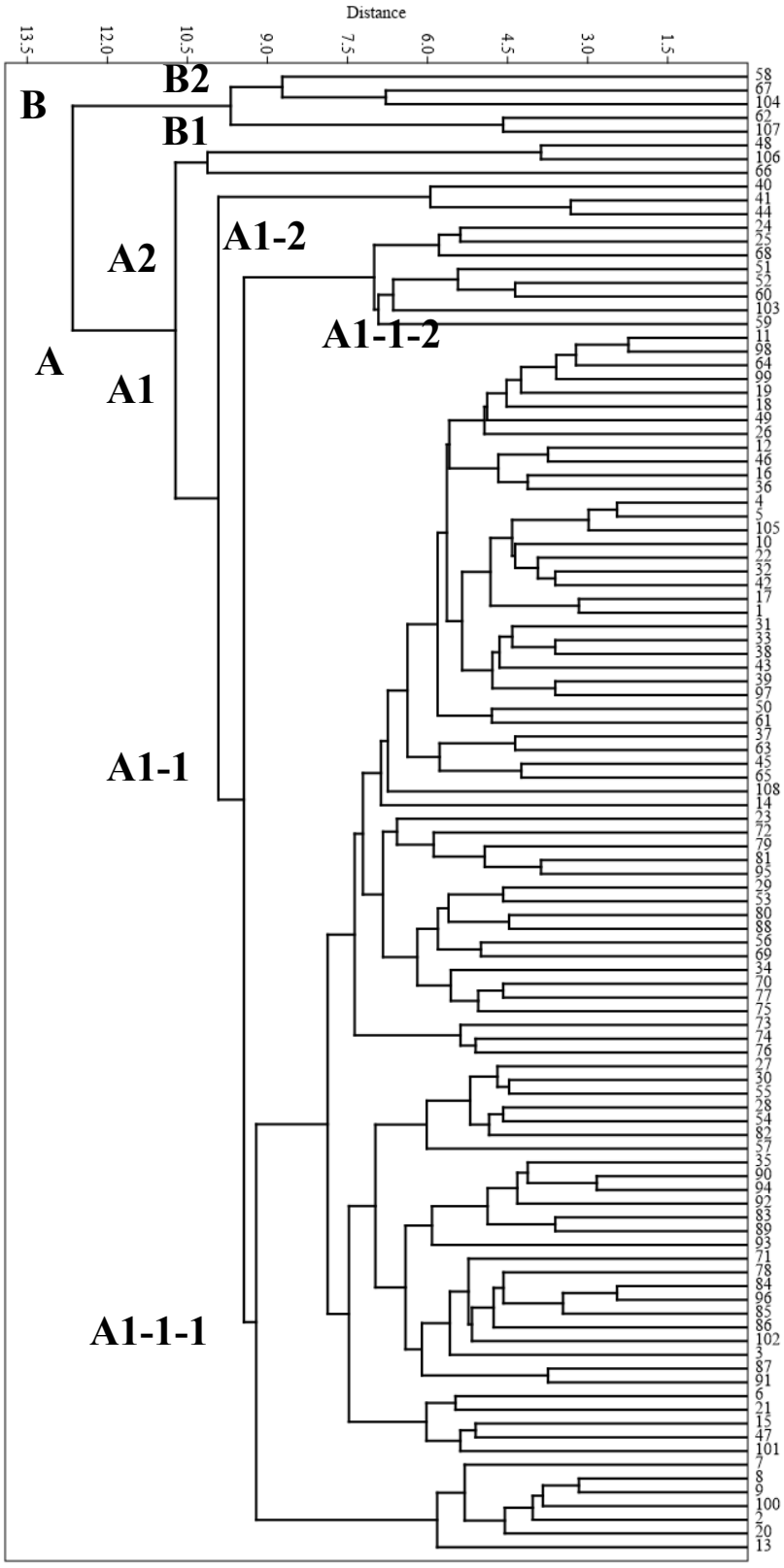
Şekil 29. Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin PC1 ve PC2'ye göre gözlenen morfolojik karakterlerin dağılımı

Hiyerarşik kümeleme analizi sonucunda elde edilen dendrogram incelendiğinde, genotiplerin A ve B olmak üzere iki ana grup altında toplandığı görülmektedir. Bu iki ana grubun morfolojik özellikler bakımından birbirinden belirgin şekilde ayrıldığı görülmüştür (Şekil 30).

A ana kümesi, çeşitlerin büyük çoğunluğunu içermekte olup bu küme A1 ve A2 olmak üzere iki alt kümeye ayrılmıştır. A1 alt kümesi, dendrogramda en geniş grubu oluşturmakta ve bu küme kendi içerisinde A1-1 ve A1-2 olmak üzere iki alt kümeye ayrılmaktadır. A2 alt kümesinde, 48 ve 66 numaralı melez bireyler ile 106 numaralı çeşidin yer aldığı görülmüştür.

A1-1 alt kümesinde, 1–96 numaraları arasındaki melez bireylerin büyük bölümü ile birlikte 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106 ve 108 numaralı çeşitlerin yer aldığı belirlenmiştir. A1-1 alt kümesi, kendi içerisinde A1-1-1 ve A1-1-2 olmak üzere iki alt kümeye ayrılmıştır. A1-1-1 alt kümesinde, melez bireylerin büyük çoğunluğunun yer aldığı görülmüştür. A1-1-2 alt kümesinde ise 24, 25, 68, 51, 60 ve 59 numaralı melez bireyler ile 103 numaralı çeşidin bulunduğu belirlenmiştir. A1-2 alt kümesinde, 44, 41 ve 40 numaralı melez bireylerin yer aldığı tespit edilmiştir.

B ana kümesinde, sınırlı sayıda bireyin yer aldığı görülmüş ve bu küme B1 ve B2 olmak üzere iki alt kümeye ayrılmıştır. B1 alt kümesinde, 62 numaralı melez birey (Kabaaşıx Marküleşti) ile 107 numaralı çeşit (Marküleşti), B2 alt kümesinde ise 67 (Kabaaşı x Zard) ve 58 (Hacıhaliloğlu x Zard) numaralı melez bireyler ile 104 numaralı çeşidin (Zard) yer aldığı belirlenmiştir.



Şekil 30. Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin morfolojik verilerine ait kümeleme analizi

3.3. Pomoloji Çalışmaları

Denemede yer alan melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ve iki yıllık ortalama meyve en, boy, yükseklik değerleri Tablo 20'de, meyve ağırlıkları Tablo 21'de, ağırlık, çekirdek ağırlığı, meyve et/çekirdek oranı ve meyve sertlik değerleri Tablo 22'de, SÇKM ve TEA içerikleri ile pH değerleri Tablo 23'de, Meyve kabuk rengi L*, a*, b* değerleri Tablo 24'de, croma* ve Hue^0 değerleri ise Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 20'ye göre meyve eni, 2022 yılında en yüksek 35 numaralı melez bireyde (43.16 mm) tespit edilirken, en düşük meyve eni 72 numaralı melez bireyde (24. 03 mm) tespit edilmiştir. 2023 yılında en yüksek meyve eni 21 numaralı bireyde (49.50 mm) belirlenirken, en düşük meyve eni 72 numaralı melez bireyde (26.15 mm) belirlenmiştir. İki yıllık ortalama verilere göre, 2023 yılındaki gibi 21 numaralı melez birey en yüksek (49.50 mm) meyve eni değerine sahipken, 72 numaralı melez bireyde en düşük değere (25.09 mm) sahip olmuştur.

Meyve boyu, 2022 yılında 26.77 mm (72 numaralı birey) ile 46.82 mm (35 numaralı birey) arasında saptanırken, 2023 yılında 28.83 mm (72 numaralı birey) ile 50 mm (21 numaralı birey) arasında saptanmıştır. Ortalama meyve boyu ise 27.80 mm (72 numaralı birey) ile 48.00 mm (21 numaralı birey) arasında değişim göstermiştir.

Meyve yüksekliği 2022 yılında 28.67 (8 numaralı birey) ile 51.55 (97 numaralı birey) mm arasında değişirken, 2023 yılında 31.05 (97 numaralı çeşit) ile 49.75 (50.65 numaralı birey) mm arasında değişmiştir. Her iki yılın ortalamasında meyve yüksekliği 30.35 (72 numaralı birey) mm ile 50.65 (97 numaralı çeşit) mm arasında değişmiştir.

Kayısıda önemli kalite kriterlerinden olan meyve ağırlığı (Tablo 21) 2022 yılında 17.28 g (46 numaralı birey) ile 60.42 g (97 numaralı çeşit) arasında tespit edilirken, 2023 yılında da aynı bireylerde en düşük (18.58 g) ve en yüksek (60.08 g) değerler tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre meyve ağırlığı en düşük 17.93 g olarak tespit edilirken, en yüksek meyve ağırlığı 60.25 g olarak tespit edilmiştir. 97 numaralı Kabaaşı çeşidinden sonra 50 g üzeri meyve ağırlığı en yüksek sırasıyla 35 (58.19 g), 71 (53.06 g) ve 6 (50.87g) numaralı melez bireylerde görülmüştür.

Tablo 20. Melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ile iki yıllık ortalama meyve en, boy ve yükseklik değerleri

NO	En (mm)			Boy (mm)			Yükseklik (mm)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
1	36.25±1.27	38.99±1.99	37.62 ± 1.94	41.14±1.16	43.58±1.58	42.36 ± 1.73	41.67 ± 1.53	44.33±1.33	43 ± 1.89
2	34.3 ± 0.61	33.52±0.48	33.91 ± 0.56	36.52 ± 0.5	36.58±0.68	36.55 ± 0.05	35.04 ± 0.94	33.2 ± 0.5	34.12 ± 1.3
3	37.3 ± 1.12	38.48±0.58	37.89 ± 0.84	40.02±1.04	42.12±0.22	41.07 ± 1.48	40.01 ± 1.02	42.07±0.19	41.04 ± 1.45
4	30.31±1.14	31.55±1.55	30.93 ± 0.88	32.63±2.03	37.21 ± 1.6	34.92 ± 3.23	34.33 ± 1.53	35.81±1.47	35.07 ± 1.04
5	33.13±1.63	31.67±0.97	32.4 ± 1.04	34.99±0.59	36.75±0.85	35.87 ± 1.24	34.8 ± 1.71	38.02±0.91	36.41 ± 2.27
6	41 ± 2.11	44.42±1.42	42.71 ± 2.42	45.33±1.53	46.13±1.32	45.73 ± 0.56	49.33 ± 1.53	48.63±1.21	48.98 ± 0.5
7	32.22±2.04	33.12±0.22	32.67 ± 0.63	35.85±1.62	37.19 ± 0.4	36.52 ± 0.95	40 ± 2.65	40.76±0.21	40.38 ± 0.54
8	32.67±2.08	35.71±1.41	34.19 ± 2.15	33 ± 3.06	38.56 ± 1.7	35.78 ± 3.93	28.67 ± 2.08	32.1 ± 1.63	33.43 ± 2.43
9	33.33 ± 1.53	35.41 ± 0.61	34.37 ± 1.47	35.67 ± 1.53	38.03 ± 0.71	36.85 ± 1.67	32 ± 2.7	31.94 ± 0.98	31.97 ± 0.04
10	40.33 ± 0.58	39.63 ± 0.63	39.98 ± 0.5	42 ± 1.21	40.82 ± 0.64	41.41 ± 0.83	45 ± 1.50	44.66 ± 0.51	44.83 ± 0.24
11	31.33 ± 1.53	33.55 ± 2.55	32.44 ± 1.57	33.33 ± 1.53	36.54 ± 2.1	34.94 ± 2.27	36.33 ± 1.53	38.92 ± 1.87	37.63 ± 1.83
12	32.75 ± 1.39	29.75 ± 1.05	31.25 ± 2.12	35 ± 1.01	34.9 ± 0.98	34.95 ± 0.07	38.23 ± 0.68	35.76 ± 0.77	37 ± 1.74
13	31.67 ± 1.53	40.25 ± 0.75	35.96 ± 6.07	34.67 ± 1.15	41.63 ± 0.6	38.15 ± 4.93	38 ± 1.41	35.7 ± 0.41	36.85 ± 1.63
14	39 ± 1.02	37.4 ± 0.5	38.2 ± 1.13	41.67 ± 1.53	42.95 ± 0.43	42.31 ± 0.91	40.33 ± 1.53	42.55 ± 0.31	41.44 ± 1.57
15	37.33 ± 1.53	38.85 ± 0.16	38.09 ± 1.07	39.33 ± 1.53	42.47 ± 0.21	40.9 ± 2.22	44.67 ± 2.08	46.65 ± 0.17	45.66 ± 1.4
16	29.67 ± 1.53	32.21 ± 0.31	30.94 ± 1.8	33.33 ± 1.53	32.55 ± 0.39	32.94 ± 0.56	34.67 ± 1.53	35.33 ± 0.51	35 ± 0.47

NO	En (mm)			Boy (mm)			Yükseklik (mm)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
17	40.15 ± 0.78	38.77 ± 0.77	39.46 ± 0.98	41.76 ± 0.32	42.02 ± 0.89	41.89 ± 0.18	44.23 ± 0.68	43.13 ± 0.75	43.68 ± 0.78
18	35.01 ± 0.99	33.05 ± 1.05	34.03 ± 1.39	40.15 ± 0.79	38.75 ± 0.97	39.45 ± 0.99	41.34 ± 0.57	40.68 ± 0.87	41.01 ± 0.46
19	35.57 ± 0.4	34.85 ± 1.85	35.21 ± 0.51	38.74 ± 0.24	38.32 ± 1.65	38.53 ± 0.3	36.94 ± 0.6	35.68 ± 1.98	36.31 ± 0.89
20	33.74 ± 0.53	32.52 ± 1.52	33.13 ± 0.87	34.8 ± 0.26	35 ± 1.42	34.9 ± 0.14	38.67 ± 0.49	37.53 ± 1.21	38.1 ± 0.8
21	40.5 ± 0.48	49.5 ± 1.8	45 ± 6.36	44.52 ± 0.48	50 ± 1.75	48 ± 3.88	48.13 ± 0.81	46.71 ± 1.78	47.4 ± 0.98
22	32.54 ± 0.45	31.68 ± 0.59	32.11 ± 0.6	36.66 ± 0.29	36.32 ± 0.41	36.49 ± 0.25	36.68 ± 0.46	35.62 ± 0.21	36.15 ± 0.75
23	33.9 ± 0.65	32.52 ± 1.52	33.21 ± 0.98	35.67 ± 0.49	34.53 ± 1.42	35.1 ± 0.8	40.1 ± 0.36	39.48 ± 1.21	39.79 ± 0.43
24	30.23 ± 0.59	29.33 ± 1.53	29.78 ± 0.63	34.85 ± 0.36	34.03 ± 1.83	34.44 ± 0.58	33.91 ± 0.63	32.57 ± 1.71	33.24 ± 0.95
25	31.75 ± 1.09	30.73 ± 0.64	31.24 ± 0.72	34.9 ± 0.1	34.7 ± 0.79	34.8 ± 0.14	33.34 ± 0.75	31.72 ± 0.47	32.53 ± 1.15
26	35.86 ± 0.43	34.9 ± 2.48	35.38 ± 0.68	38.96 ± 0.47	37.98 ± 3.1	38.47 ± 0.69	37.6 ± 0.36	36.98 ± 2.71	37.29 ± 0.43
27	34.03 ± 0.96	32.13 ± 0.51	33.08 ± 1.34	34.97 ± 0.15	34.65 ± 0.6	34.81 ± 0.23	37.92 ± 0.33	37.2 ± 0.52	37.56 ± 0.51
28	40.76 ± 0.13	40.22 ± 1.69	40.49 ± 0.39	42.13 ± 0.42	41.47 ± 1.8	41.8 ± 0.47	42.97 ± 0.14	42.67 ± 1.71	42.82 ± 0.22
29	39.27 ± 0.38	40.13 ± 2.43	39.7 ± 0.61	42.15 ± 1.23	44.73 ± 2.1	43.44 ± 1.83	43.04 ± 1.06	45.18 ± 1.87	44.11 ± 1.52
30	35.59 ± 0.6	36.17 ± 1.39	35.88 ± 0.41	39.11 ± 1.02	39.57 ± 1.6	39.34 ± 0.32	39.66 ± 0.75	41.3 ± 1.55	40.48 ± 1.16
31	33.16 ± 0.75	34.78 ± 1.44	33.97 ± 1.15	37.15 ± 0.74	38.75 ± 1.22	37.95 ± 1.13	39.1 ± 0.66	40.52 ± 1.14	39.81 ± 1.4
32	33.43 ± 0.58	34.75 ± 1.39	34.09 ± 0.93	37.1 ± 0.65	38.48 ± 1.3	37.79 ± 0.98	39.1 ± 0.95	41.08 ± 1.21	40.09 ± 1.4
33	28.17 ± 0.76	29.83 ± 0.66	29 ± 1.18	31.69 ± 1.03	34.07 ± 0.71	32.88 ± 1.68	34.11 ± 0.28	34.73 ± 0.64	34.42 ± 0.44
34	31.52 ± 0.54	32.62 ± 1.26	32.07 ± 0.77	32.68 ± 1.63	36.4 ± 1.36	34.54 ± 2.63	33.3 ± 1.47	36.5 ± 1.21	34.9 ± 2.26

NO	En (mm)			Boy (mm)			Yükseklik (mm)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
35	43.16 ± 0.3	42.78 ± 2.5	42.969 ± 0.27	46.82 ± 0.24	46.28 ± 2.8	46.55 ± 0.38	47.88 ± 0.69	46.38 ± 2.7	47.128 ± 1.06
36	32.01 ± 1.15	34.65 ± 0.93	33.33 ± 1.87	35.09 ± 0.55	36.27 ± 1.2	35.68 ± 0.83	36.76 ± 0.49	37.78 ± 1.1	37.27 ± 0.73
37	38.93 ± 0.21	38.47 ± 0.52	38.7 ± 0.33	42.08 ± 0.2	41.78 ± 0.49	41.93 ± 0.21	45.59 ± 0.31	44.97 ± 0.32	45.28 ± 0.44
38	34.11 ± 0.28	34.77 ± 0.56	34.44 ± 0.47	35.62 ± 0.68	37.08 ± 0.59	36.35 ± 1.04	35.64 ± 0.57	36.58 ± 0.49	36.11 ± 0.67
39	32.92 ± 0.99	35.02 ± 0.73	33.97 ± 1.48	37.25 ± 0.61	38.65 ± 0.9	37.95 ± 0.99	39.1 ± 0.66	40.52 ± 0.87	39.81 ± 1.8
40	29.16 ± 1.19	31.62 ± 1.25	30.39 ± 1.73	31.79 ± 1.04	34.13 ± 1.2	32.96 ± 1.66	38.56 ± 0.44	39.38 ± 1.11	38.97 ± 0.58
41	31.63 ± 0.14	31.93 ± 1.43	31.78 ± 0.22	31.98 ± 1.98	34.5 ± 1.8	33.24 ± 1.78	33 ± 0.6	34.18 ± 1.23	33.59 ± 0.84
42	36.06 ± 0.39	36.92 ± 2.03	36.49 ± 0.6	38.58 ± 0.53	39.5 ± 2.19	39.04 ± 0.65	39.84 ± 0.68	41.02 ± 2.96	40.43 ± 0.83
43	35.67 ± 1.07	38.13 ± 1.1	36.9 ± 1.74	38.12 ± 0.79	39.82 ± 1.42	38.97 ± 1.2	38.2 ± 0.44	39.22 ± 1.21	38.71 ± 0.72
44	29.75 ± 0.78	31.37 ± 1.35	30.56 ± 1.14	31.47 ± 0.65	32.97 ± 1.2	32.22 ± 1.06	34.62 ± 0.9	36.68 ± 1.43	35.65 ± 1.46
45	31.72 ± 1.07	34.18 ± 0.38	32.95 ± 1.74	36.93 ± 0.4	37.63 ± 0.47	37.28 ± 0.5	37.86 ± 0.6	38.9 ± 0.35	38.38 ± 0.74
46	26.58 ± 1.02	28.7 ± 0.26	27.64 ± 1.5	29.45 ± 0.54	30.65 ± 0.23	30.05 ± 0.85	31.58 ± 0.62	32.88 ± 0.21	32.23 ± 0.92
47	41.18 ± 0.66	42.7 ± 1.56	41.94 ± 1.07	44.98 ± 0.37	45.68 ± 1.48	45.33 ± 0.5	46.87 ± 0.33	47.37 ± 1.78	47.12 ± 0.35
48	40.27 ± 0.04	40.35 ± 2.06	40.31 ± 0.05	40.07 ± 0.41	40.63 ± 2.13	40.35 ± 0.4	38.72 ± 0.59	40 ± 2.16	39.36 ± 0.91
49	32.76 ± 0.99	35.02 ± 0.53	33.89 ± 1.59	37.16 ± 0.76	38.82 ± 0.42	37.99 ± 1.17	40.22 ± 0.73	41.68 ± 0.31	40.95 ± 1.04
50	32.39 ± 0.59	33.75 ± 1.85	33.07 ± 0.96	35.84 ± 0.77	37.18 ± 1.93	36.51 ± 0.95	37.99 ± 0.49	38.97 ± 2	38.48 ± 0.69
51	32.3 ± 1.08	34.7 ± 2.26	33.5 ± 1.72	37.35 ± 0.69	38.95 ± 2.3	38.15 ± 1.13	33 ± 1.49	36.42 ± 2.75	34.71 ± 2.41
52	29.08 ± 0.43	30.02 ± 1.03	29.55 ± 0.66	31.13 ± 1.2	33.65 ± 1.23	32.39 ± 1.78	32.21 ± 0.97	34.25 ± 1.65	33.23 ± 1.44

NO	En (mm)			Boy (mm)			Yükseklik (mm)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
53	35.45 ± 0.7	37.07 ± 1.07	36.26 ± 1.14	38.02 ± 0.53	39.08 ± 0.99	38.55 ± 0.75	39.31 ± 1.09	41.73 ± 0.75	40.52 ± 1.72
54	35.36 ± 1.22	37.4 ± 1.37	36.38 ± 1.44	37.99 ± 0.99	39.97 ± 1.33	38.98 ± 1.4	35.83 ± 0.91	37.77 ± 1.21	36.8 ± 1.37
55	36.52 ± 0.53	37.6 ± 1.78	37.06 ± 0.76	39.75 ± 0.9	41.73 ± 1.41	40.74 ± 1.4	41.43 ± 0.58	42.75 ± 1.31	42.09 ± 0.93
56	30.07 ± 0.99	31.85 ± 2.01	30.96 ± 1.26	33.39 ± 0.59	34.73 ± 2.16	34.06 ± 0.95	33.9 ± 0.75	35.5 ± 2.01	34.7 ± 1.13
57	34.79 ± 0.58	35.95 ± 2	35.37 ± 0.82	37.06 ± 0.6	38.32 ± 1.8	37.69 ± 0.89	38.84 ± 0.77	40.62 ± 1.46	39.73 ± 1.25
58	34.17 ± 1.07	36.63 ± 2.06	35.4 ± 1.74	40.14 ± 1.11	42.48 ± 1.83	41.31 ± 1.66	39.02 ± 1.03	41.98 ± 1.3	40.5 ± 2.1
59	29.69 ± 0.69	31.07 ± 1.03	30.38 ± 0.97	34.42 ± 1.66	38.08 ± 0.97	36.25 ± 2.59	32.39 ± 1.03	33.75 ± 0.69	33.07 ± 0.96
60	31.39 ± 0.85	33.35 ± 1.17	32.37 ± 1.39	33.54 ± 0.77	35.3 ± 1.43	34.42 ± 1.24	32.54 ± 1.2	35.3 ± 1.21	33.92 ± 1.95
61	33.44 ± 1.46	36.42 ± 1.28	34.93 ± 2.1	36.68 ± 0.86	38.6 ± 1.32	37.64 ± 1.36	34.4 ± 1.16	37.02 ± 1.23	35.71 ± 1.85
62	34.41 ± 0.54	35.65 ± 2.05	35.03 ± 0.88	36.75 ± 0.97	38.93 ± 2.71	37.84 ± 1.55	40.5 ± 0.56	41.7 ± 2.23	41.1 ± 0.85
63	37.93 ± 0.84	39.63 ± 1.23	38.78 ± 1.21	40.57 ± 0.67	42.05 ± 1.5	41.31 ± 1.05	39.08 ± 0.72	40.6 ± 1.43	39.84 ± 1.07
64	34.38 ± 0.56	35.68 ± 2.09	35.03 ± 0.92	37.08 ± 0.72	38.6 ± 2.1	37.84 ± 1.07	39.49 ± 1.4	42.63 ± 2.11	41.06 ± 2.23
65	32.7 ± 0.7	34.12 ± 0.98	33.41 ± 1.7	35.61 ± 0.88	37.63 ± 0.91	36.62 ± 1.43	38.39 ± 0.59	39.73 ± 0.81	39.06 ± 0.95
66	35.43 ± 0.64	36.93 ± 1.96	36.18 ± 1.06	41.17 ± 1.16	43.65 ± 1.46	42.41 ± 1.75	41.44 ± 0.68	43 ± 1.32	42.22 ± 1.1
67	35.88 ± 0.88	37.82 ± 1.86	36.85 ± 1.37	41.52 ± 1.16	44.18 ± 1.71	42.85 ± 1.89	41.32 ± 1.02	43.62 ± 1.69	42.47 ± 1.62
68	36.01 ± 0.98	34.05 ± 0.49	35.03 ± 1.39	38.28 ± 0.63	37.4 ± 0.69	37.84 ± 0.62	42.03 ± 0.95	40.17 ± 0.59	41.1 ± 1.32
69	36.85 ± 0.74	35.23 ± 0.32	36.04 ± 1.14	38.15 ± 0.3	37.77 ± 0.21	37.96 ± 0.27	42.09 ± 0.38	41.43 ± 0.21	41.76 ± 0.46
70	32.45 ± 1.72	36.27 ± 1.32	34.36 ± 2.7	35.14 ± 1.22	37.72 ± 1.49	36.43 ± 1.82	37.07 ± 1.45	40.37 ± 1.21	38.72 ± 2.33

NO	En (mm)			Boy (mm)			Yükseklik (mm)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
71	41.76 ± 0.99	44.02 ± 1.03	42.89 ± 1.59	45.74 ± 0.77	47.5 ± 0.82	46.62 ± 1.24	47.13 ± 0.58	48.45 ± 0.75	47.79 ± 0.93
72	24.03 ± 1.04	26.15 ± 0.87	25.09 ± 1.5	26.77 ± 0.93	28.83 ± 0.72	27.8 ± 1.46	29.58 ± 0.69	31.12 ± 0.65	30.35 ± 1.08
73	38.14 ± 0.79	36.72 ± 1.98	37.43 ± 1.01	38.58 ± 0.52	38.88 ± 1.46	38.73 ± 0.22	39.25 ± 0.67	38.23 ± 1.21	38.74 ± 0.72
74	33.72 ± 0.85	35.62 ± 1.16	34.67 ± 1.34	36.79 ± 0.97	38.97 ± 0.99	37.88 ± 1.54	38.76 ± 0.79	40.4 ± 0.88	39.58 ± 1.16
75	36.4 ± 1.14	38.98 ± 2.06	37.69 ± 1.83	40.2 ± 0.52	41.38 ± 2	40.79 ± 0.84	39.19 ± 1.29	41.93 ± 1.98	40.56 ± 1.94
76	33.48 ± 0.51	34.58 ± 1.2	34.03 ± 0.78	35.06 ± 1.09	37.3 ± 1.11	36.18 ± 1.58	36.76 ± 0.92	38.82 ± 1.01	37.79 ± 1.45
77	30.32 ± 1.4	33.4 ± 0.98	31.86 ± 2.18	35.01 ± 0.32	35.65 ± 0.86	35.33 ± 0.45	36.8 ± 0.99	39.02 ± 0.87	37.91 ± 1.57
78	39.46 ± 1.26	42.32 ± 0.85	40.89 ± 2.02	42.83 ± 0.79	44.33 ± 0.81	43.58 ± 1.07	42.98 ± 1.97	46.88 ± 0.79	44.93 ± 2.76
79	40.04 ± 0.94	38.18 ± 0.6	39.11 ± 1.31	42.12 ± 0.33	41.62 ± 0.54	41.87 ± 0.36	45.11 ± 0.85	43.53 ± 0.46	44.32 ± 1.11
80	31.17 ± 1.25	33.83 ± 0.72	32.5 ± 1.89	33.38 ± 0.58	34.72 ± 0.61	34.05 ± 0.94	34.42 ± 1.3	36.72 ± 0.57	35.57 ± 1.62
81	36.93 ± 0.79	38.45 ± 1.77	37.69 ± 1.07	39.73 ± 0.64	40.65 ± 1.63	40.19 ± 0.65	39.14 ± 0.53	40.32 ± 1.59	39.73 ± 0.83
82	37.76 ± 0.92	39.82 ± 1.48	38.79 ± 1.45	41.79 ± 0.96	43.93 ± 1.36	42.86 ± 1.52	45.77 ± 0.49	44.63 ± 1.21	45.2 ± 0.8
83	36.17 ± 0.58	37.47 ± 1.36	36.82 ± 0.91	39.7 ± 0.61	40.52 ± 1.21	40.11 ± 0.58	41.51 ± 0.72	42.95 ± 1.11	42.23 ± 1.02
84	37.61 ± 0.73	39.23 ± 1.17	38.42 ± 1.15	39.14 ± 1.12	41.5 ± 1.1	40.32 ± 1.67	39.34 ± 1.45	42.52 ± 1.09	40.93 ± 2.24
85	39.22 ± 0.85	41.08 ± 0.88	40.15 ± 1.32	41.66 ± 0.76	43.32 ± 0.77	42.49 ± 1.17	39.47 ± 0.48	40.57 ± 0.65	40.02 ± 0.77
86	35.87 ± 0.32	35.15 ± 1.15	35.51 ± 0.51	38.94 ± 0.2	38.48 ± 1.65	38.71 ± 0.32	31.85 ± 0.35	31.05 ± 1.32	31.45 ± 0.57
87	40.19 ± 0.73	38.93 ± 1.76	39.56 ± 0.89	41.13 ± 0.82	39.63 ± 1.98	40.38 ± 1.06	44.04 ± 0.44	43.22 ± 1.78	43.63 ± 0.58
88	34.8 ± 0.52	33.62 ± 1.43	34.21 ± 0.84	36.84 ± 0.76	35.18 ± 2.1	36.01 ± 1.17	35.03 ± 0.16	34.73 ± 1.74	34.88 ± 0.21

NO	En (mm)			Boy (mm)			Yükseklik (mm)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
89	35.61 ± 1.98	40.05 ± 1.55	37.83 ± 3.14	39.16 ± 1.25	41.8 ± 1.65	40.48 ± 1.87	39.47 ± 1.08	41.93 ± 1.36	40.7 ± 1.74
90	40.22 ± 0.7	39.1 ± 0.95	39.66 ± 0.79	42.14 ± 0.79	40.72 ± 0.45	41.43 ± 1.01	43.19 ± 0.73	41.95 ± 0.22	42.57 ± 0.88
91	39.1 ± 0.84	37.52 ± 0.99	38.31 ± 1.12	41.26 ± 0.65	40.3 ± 0.75	40.78 ± 0.68	42.29 ± 0.62	41.43 ± 0.6	41.86 ± 0.6
92	40.04 ± 0.94	38.18 ± 1.73	39.11 ± 1.31	43.11 ± 0.85	41.53 ± 1.63	42.32 ± 1.11	48.2 ± 0.72	47 ± 1.21	47.6 ± 0.85
93	42.47 ± 0.55	41.33 ± 0.76	41.9 ± 0.82	45 ± 1.3	43 ± 0.72	44 ± 1.41	46.03 ± 0.96	44.15 ± 0.69	45.09 ± 1.33
94	40.28 ± 1.44	43.4 ± 1.3	41.84 ± 2.21	43.32 ± 1.51	46.6 ± 1.21	44.96 ± 2.32	43.27 ± 1.43	46.37 ± 1.11	44.82 ± 2.19
95	35.26 ± 1.4	38.28 ± 3.05	36.77 ± 2.14	38.24 ± 1.09	39.22 ± 3.4	38.73 ± 0.69	41.01 ± 1.64	41.01 ± 3.1	41.01 ± 0.3
96	40.16 ± 0.76	38.82 ± 1.01	39.49 ± 0.95	42.15 ± 0.79	40.73 ± 1.21	41.44 ± 1.4	42.09 ± 0.87	40.43 ± 1.46	41.26 ± 1.17
97	40.9 ± 0.1	40.92 ± 0.18	40.90 ± 0.01	44.97 ± 1,1	37.64 ± 0.25	46.304 ± 1.89	51.55 ± 1.27	49.75 ± 0.45	50.65 ± 1.27
98	34.96 ± 1.07	32.78 ± 0.22	33.87 ± 1.54	37.01 ± 1,3	37.07 ± 0.36	37.04 ± 0.04	39.17 ± 0.76	37.87 ± 0.76	38.52 ± 0.92
Min.	**24.03**	**26.15**	**25.09**	**26.77**	**28.83**	**27.80**	**28.67**	**31.05**	**30.35**
Mak.	**43.16**	**49.50**	**45.00**	**46.82**	**50.00**	**48.00**	**51.55**	**49.75**	**50.65**
Ort.	**35.11**	**36.11**	**35.61**	**37.97**	**39.18**	**38.58**	**39.11**	**39.96**	**39.53**
VK (%)	**10.91**	**10.85**	**10.50**	**10.31**	**9.78**	**9.86**	**11.67**	**10.52**	**10.85**

Min.: Minumum, Mak. : Maksimum, Ort. : Ortalama, %VK: Varyasyon Katsayısı

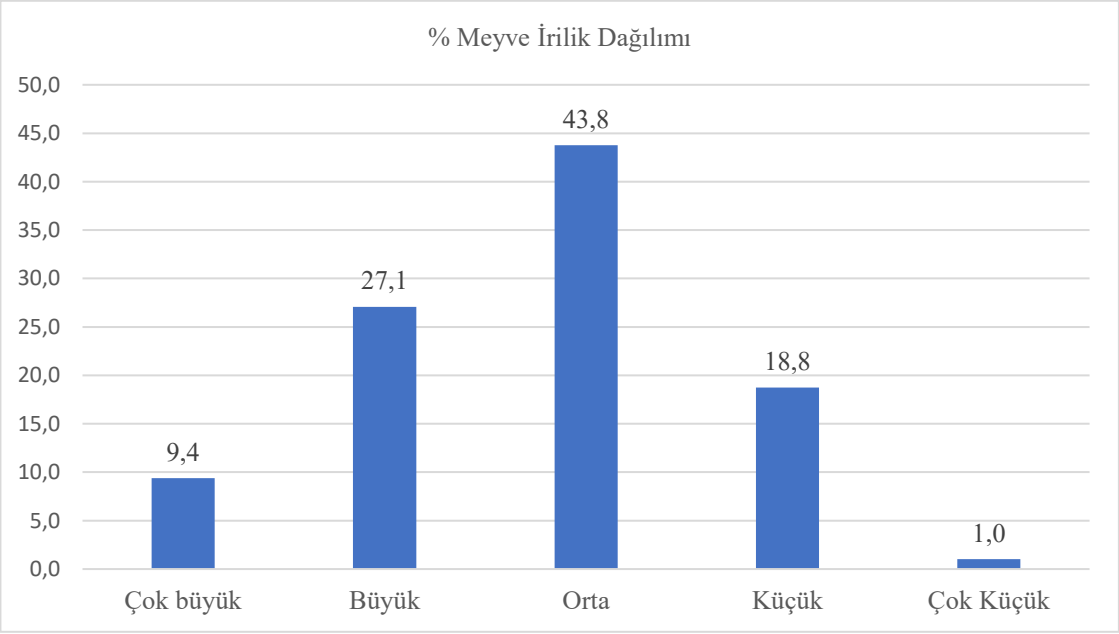
Tablo 21. Melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ile iki yıllık ortalama meyve ağırlık değerleri ve meyve irililik durumları

No	Ağırlık (g)			Meyve iriliği
	2022	2023	Ortalama	Ortalama
1	38.91±0.87	40.55±1.21	39.43±1.16	büyük
2	24±1.02	25.90±0.41	24.95±1.34	küçük
3	40.17±0.76	42.51±0.35	41.34 ± 1.66	büyük
4	26.67±1.53	28.29±1.78	27.48 ± 1.15	orta
5	27.01 ± 0.4	27.03±0.87	27.02 ± 0.02	orta
6	51.33±2.08	50.41±1.35	50.87 ± 0.66	çok büyük
7	25 ± 1.22	25.96±0.47	25.48 ± 0.68	küçük
8	26.33±2.08	25.89±1.55	26.11 ± 0.32	orta
9	26 ± 1.21	26.5 ± 0.78	26.25 ± 0.35	orta
10	40.67 ± 0.58	37.67 ± 0.96	39.17 ± 2.12	büyük
11	24 ± 1.26	26.02 ± 0.41	25.01±1.43	orta
12	21.33 ± 1.53	23.43 ± 0.69	22.38 ± 1.48	küçük
13	23.67 ± 1.53	44.79 ± 0.21	34.23 ± 14.94	orta
14	37.1 ± 1.15	38.44 ± 0.32	37.77 ± 0.95	büyük
15	37 ± 1.19	38.92 ± 0.25	37.96 ± 1.36	büyük
16	20.33 ± 1.53	22.01 ± 0.49	21.17 ± 1.18	küçük
17	45.99 ± 1.01	43.97 ± 0.96	44.98 ± 1.43	büyük
18	32.97 ± 0.05	32.85 ± 1.1	32.91 ± 0.08	orta
19	29.93 ± 0.6	28.67 ± 1.87	29.3 ± 0.9	orta
20	26.06 ± 0.41	25.3 ± 1.31	25.68 ± 0.54	orta
21	38.67 ± 0.06	46.45 ± 1.98	47.27 ± 1.16	çok büyük
22	25.69 ± 0.45	24.65 ± 0.36	25.17 ± 0.74	orta
23	27.16 ± 0.3	26.78 ± 1.45	26.97 ± 0.26	orta
24	22.13 ± 0.32	21.45 ± 1.98	21.79 ± 0.49	küçük
25	21.91 ± 0.08	21.77 ± 0.25	21.84 ± 0.1	küçük
26	31.52 ± 0.48	30.58 ± 2.81	31.05 ± 0.66	orta
27	27.03 ± 2.59	23.37 ± 0.47	25.2 ± 2.59	orta
28	42.84 ± 0.2	42.38 ± 2.1	42.61 ± 0.32	büyük
29	41.32 ± 1.51	44.62 ± 1.98	42.97 ± 2.33	büyük
30	30.68 ± 0.78	32.38 ± 1.45	31.53 ± 1.21	orta
31	33.08 ± 0.62	34.38 ± 1.36	33.73 ± 0.92	orta
32	27.06 ± 0.6	28.3 ± 1.78	27.68 ± 0.87	orta
33	21.84 ± 0.32	22.42 ± 0.69	22.13 ± 0.41	küçük
34	21.03 ± 1.04	23.13 ± 1.85	22.08 ± 1.49	küçük
35	58.76 ± 0.5	57.62 ± 2.6	58.191 ± 0.81	çok büyük
36	23.57 ± 0.99	25.85 ± 1.63	24.71 ± 1.61	küçük
37	44.1 ± 0.18	43.88 ± 0.25	43.99 ± 0.15	büyük
38	24.72 ± 0.94	26.38 ± 0.57	25.55 ± 1.18	orta
39	33.08 ± 0.62	34.38 ± 0.89	33.73 ± 0.92	orta
40	22.32 ± 0.47	23.4 ± 1.21	22.86 ± 0.76	küçük
41	20.8 ± 0.85	22.6 ± 1.41	21.7 ± 1.27	küçük
42	30.11 ± 0.47	31.13 ± 2.1	30.62 ± 0.73	orta

No	Ağırlık (g)			Meyve iriliği
	2022	2023	Ortalama	Ortalama
43	23.65 ± 0.96	25.87 ± 1.14	24.76 ± 1.57	küçük
44	21.31 ± 0.28	21.75 ± 1.36	21.53 ± 0.31	küçük
45	27.28 ± 0.95	29.4 ± 0.24	28.34 ± 1.5	orta
46	17.28 ± 0.57	18.58 ± 0.65	17.93 ± 0.92	çok küçük
47	47.97 ± 0.36	48.67 ± 1.98	48.32 ± 0.49	çok büyük
48	40.19 ± 0.89	42.13 ± 2.21	41.16 ± 1.38	büyük
49	32.81 ± 0.31	33.43 ± 0.47	33.12 ± 0.44	orta
50	27.13 ± 0.71	28.67 ± 2.25	27.9 ± 1.08	orta
51	24.27 ± 1.31	26.97 ± 2.99	25.62 ± 1.9	orta
52	19.2 ± 1.51	22.6 ± 1.48	20.9 ± 2.4	küçük
53	33.54 ± 0.56	34.7 ± 0.63	34.12 ± 0.82	orta
54	20.88 ± 0.87	42.6 ± 1.14	31.74 ± 15.36	orta
55	35.08 ± 0.33	35.82 ± 1.21	35.45 ± 0.52	büyük
56	22.92 ± 0.99	25.02 ± 2.03	23.97 ± 1.48	küçük
57	29.89 ± 0.99	32.03 ± 1.35	30.96 ± 1.52	orta
58	34.66 ± 1.05	37.08 ± 1.24	35.87 ± 1.72	büyük
59	22.67 ± 0.76	24.33 ± 0.52	23.5 ± 1.18	küçük
60	20.3 ± 0.7	21.9 ± 1.11	21.1 ± 1.13	küçük
61	26.79 ± 1.04	29.15 ± 1.71	27.97 ± 1.67	orta
62	32.63 ± 0.59	33.73 ± 2.12	33.18 ± 0.78	orta
63	36.57 ± 0.83	38.47 ± 1.21	37.52 ± 1.34	büyük
64	30.69 ± 0.88	32.67 ± 1.87	31.68 ± 1.4	orta
65	28.01 ± 0.62	29.27 ± 0.78	28.64 ± 0.89	orta
66	34.74 ± 0.77	36.32 ± 1.21	35.53 ± 1.11	büyük
67	36.16 ± 0.64	37.62 ± 1.55	36.89 ± 1.03	büyük
68	34.06 ± 0.91	32.3 ± 0.47	33.18 ± 1.24	orta
69	34.9 ± 0.27	34.28 ± 0.19	34.59 ± 0.43	orta
70	26.16 ± 1.31	29.02 ± 1.24	27.59 ± 2.02	orta
71	52.25 ± 0.71	53.87 ± 0.45	53.06 ± 1.14	çok büyük
72	38.5 ± 0.56	39.7 ± 0.41	39.1 ± 0.85	büyük
73	34.13 ± 0.72	32.83 ± 1.31	33.48 ± 0.91	orta
74	28.93 ± 0.89	30.63 ± 0.74	29.78 ± 1.21	orta
75	36.26 ± 0.55	35.52 ± 1.77	35.89 ± 0.53	orta
76	25.98 ± 0.97	27.88 ± 0.88	26.93 ± 1.35	orta
77	26.95 ± 0.42	27.73 ± 0.74	27.34 ± 0.56	orta
78	44.48 ± 0.67	46.02 ± 0.65	45.25 ± 1.08	çok büyük
79	43.93 ± 0.22	43.43 ± 0.45	43.68 ± 0.35	büyük
80	21.22 ± 1.34	24.08 ± 0.52	22.65 ± 2.03	küçük
81	33.88 ± 0.72	35.18 ± 1.49	34.53 ± 0.92	orta
82	43.92 ± 0.63	42.58 ± 1.32	43.25 ± 0.94	büyük
83	36.83 ± 0.56	37.73 ± 0.99	37.28 ± 0.64	büyük
84	36.52 ± 0.82	38.4 ± 0.87	37.46 ± 1.33	büyük
85	40.58 ± 0.41	41.52 ± 0.41	41.05 ± 0.66	büyük
86	25.7 ± 0.61	24.3 ± 1.21	25 ± 0.99	orta
87	39.95 ± 0.28	39.33 ± 1.98	39.64 ± 0.43	büyük

No	Ağırlık (g)			Meyve iriliği
	2022	2023	Ortalama	Ortalama
88	26.8 ± 0.53	25.58 ± 1.65	26.19 ± 0.86	orta
89	42.24 ± 0.67	41.22 ± 1.21	41.73 ± 0.73	büyük
90	42.25 ± 0.66	41.25 ± 0.14	41.75 ± 0.71	büyük
91	40.14 ± 0.79	38.72 ± 0.44	39.43 ± 1.01	büyük
92	47.25 ± 0.67	46.23 ± 1.13	46.74 ± 0.72	çok büyük
93	49.25 ± 0.67	48.23 ± 0.45	48.74 ± 0.72	çok büyük
94	46.19 ± 1.29	48.93 ± 1.45	47.56 ± 1.94	çok büyük
95	34.02 ± 0.97	32.12 ± 3.32	33.07 ± 1.35	orta
96	42.01 ± 0.98	40.07 ± 1.54	41.04 ± 1.38	büyük
97	60.42 ± 0.52	60.08 ± 0.41	60.25 ± 0.24	büyük
98	36.03 ± 1.4	35.29 ± 0.87	35.66 ± 0.98	büyük
Min.	**17.28**	**18.58**	**17.93**	
Mak.	**60.42**	**60.08**	**60.25**	
Ort.	**32.84**	**33.79**	**33.32**	
V.K (%)	**28.51**	**26.45**	**26.98**	

Çalışmanın her iki yılına göre ortalama meyve irilik durumlarına bakıldığında (Şekil 31) çok büyük sınıflamasına sahip 44.9 g'dan daha yüksek değere 9 melez bireyin (% 9.4), büyük sınıflaması olan 35.0-44.9 g arası değere ise 26 melez bireyin (27.1), orta büyüklük sınıflamasına sahip 25-34.9 g arası değere sahip 41 melez bireyin (% 43.8) olduğu görülmüştür. Melez bireylerin 24.9 g' ın altında olan küçük (% 18.8) ve çok küçük (%1) sınıflamasında 20 tane melez bireyin olduğu görülmüştür.



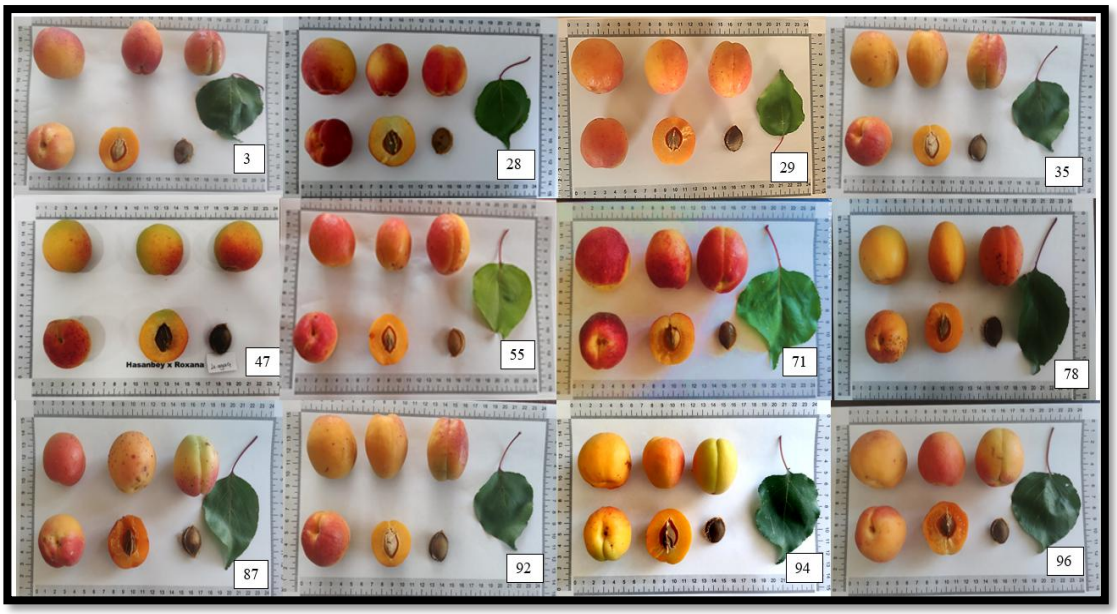
Şekil 31. Melez bireylerin ortalama meyve iriliğine göre dağılımı

Tablo 22'ye göre çekirdek ağırlığı, 2022 yılında en yüksek 48 numaralı melez bireyde (3.98 g) tespit edilirken, en düşük çekirdek ağırlığı 74 numaralı melez bireyde genotipinde (1.36 g) tespit edilmiştir. 2023 yılında en yüksek çekirdek ağırlığı 48 numaralı bireyde (4.28 g) belirlenirken, en düşük çekirdek ağırlığı 88 numaralı melez bireyde (1.6 g) belirlenmiştir. İki yıllık ortalama verilere göre, 48 numaralı melez birey en yüksek (4.13 g) çekirdek ağırlığı değerine sahipken, 80 numaralı melez bireyde en düşük değere (1.6 g) sahip olmuştur.

Meyve eti/ Çekirdek ağırlığı, 2022 yılında 7.06 g (59 numaralı) ile 17.96 g (93 numaralı birey) arasında saptanırken, 2023 yılında 7.54 g (24 numaralı birey) ile 19.93 g (31 numaralı birey) arasında saptanmıştır. Ortalama meyve boyu ise 7.67 g (59 numaralı birey) ile 18.50 g (93 numaralı birey) arasında değişim göstermiştir.

Meyve sertliği 2022 yılında 0.68 kg/cm^2 (48 numaralı birey) ile 5.49 (97 numaralı birey) kg/m^2 arasında değişirken, 2023 yılında 0.23 kg/cm^2 (2 numaralı çeşit) ile 6.53 kg/cm^2 (70 numaralı birey) arasında değişmiştir. Her iki yılın ortalamasında meyve sertliği 0.52 kg/cm^2 (2 numaralı birey) ile 5.74 kg/ cm^2 (70 numaralı çeşit) mm arasında değişmiştir.

Meyve iriliği büyük ve çok büyük sınıfına giren, sertlik değeri 3 kg/ cm^2 olan toplam 12 tane (3, 28, 29, 35, 47, 55, 71, 78, 87, 92, 94, 96 numaralı) melez birey Şekil 32'de verilmiştir (Tablo 21 ve Tablo 22).



Şekil 32. Meyve iriliği ve sertliğiyle öne çıkan melez bireyler

Tablo 22. Melez bireylerin 2022–2023 yılları ve iki yıllık ortalama çekirdek ağırlığı, meyve eti/çekirdek oranı ve sertlik değerleri

NO	Çekirdek Ağırlığı (g)			Meyve Eti/ Çekirdek oranı (%)			Sertlik (kg/cm^2)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
1	2.3 ± 0.09	2.42 ± 1.11	2.36 ± 0.08	15.43 ± 0.87	16.24 ± 1.01	15.71 ± 0.39	2.33 ± 0.09	2.32 ± 0.99	2.36 ± 0.06
2	2.03 ± 0.02	2.07 ± 0.65	2.05 ± 0.02	11.39 ± 1.51	10.95 ± 0.41	11.17 ± 0.31	0.81 ± 0.25	0.23 ± 0.75	0.52 ± 0.41
3	2.83 ± 0.12	3.03 ± 0.45	2.93 ± 0.14	12.7 ± 0.61	13.52 ± 0.21	13.11 ± 0.57	3.73 ± 0.15	4.07 ± 0.33	3.9 ± 0.24
4	2.16 ± 0.02	2.12 ± 1.65	2.14 ± 0.03	11.61 ± 1.51	12.07 ± 1.87	11.84 ± 0.32	1.97 ± 0.95	0.51 ± 1.99	1.24 ± 1.03
5	2.17 ± 0.15	1.85 ± 0.75	2.01 ± 0.23	12.15 ± 1.04	12.73 ± 0.95	12.44 ± 0.41	1.39 ± 0.08	1.47 ± 0.87	1.43 ± 0.05
6	3.48 ± 0.23	3.28 ± 1.22	3.38 ± 0.14	13.67 ± 1.53	14.43 ± 1.56	14.05 ± 0.54	1.7 ± 0.26	2.06 ± 1.78	1.88 ± 0.25
7	2.32 ± 0.25	1.98 ± 0.36	2.15 ± 0.24	10 ± 1.1	11.7 ± 0.22	10.85 ± 1.2	1.57 ± 0.15	2.11 ± 0.53	1.84 ± 0.39
8	1.8 ± 0.26	1.9 ± 1.46	1.85 ± 0.07	12.17 ± 1.61	14.06 ± 1.78	13.11 ± 1.34	1.9 ± 0.1	1.78 ± 1.98	1.84 ± 0.08
9	1.83 ± 0.21	1.63 ± 0.66	1.73 ± 0.14	14.33 ± 1.15	14.01 ± 0.89	14.17 ± 0.23	1.33 ± 0.15	1.25 ± 1.14	1.29 ± 0.06
10	2.2 ± 0.2	2.54 ± 0.87	2.37 ± 0.24	16 ± 1.3	15.05 ± 0.48	15.53 ± 0.67	2.23 ± 0.32	1.65 ± 0.5	1.94 ± 0.41
11	1.87 ± 0.15	1.81 ± 0.5	1.84 ± 0.04	13 ± 1.7	12.18 ± 0.41	12.59 ± 0.58	4.25 ± 0.63	5.49 ± 0.62	4.87 ± 0.87
12	1.8 ± 0.61	1.46 ± 0.87	1.63 ± 0.24	13.17 ± 0.76	12.29 ± 0.36	12.73 ± 0.62	1.83 ± 0.21	1.33 ± 0.41	1.58 ± 0.36
13	1.87 ± 0.15	3.25 ± 0.35	2.56 ± 0.98	11.33 ± 1.53	13.41 ± 0.41	12.37 ± 1.47	1.13 ± 0.78	0.43 ± 0.55	0.78 ± 0.5
14	2.63 ± 0.32	2.99 ± 0.69	2.81 ± 0.25	12.03 ± 1.31	12.85 ± 0.88	12.44 ± 0.58	2.67 ± 0.15	2.47 ± 0.99	2.57 ± 0.14
15	2.57 ± 0.15	2.43 ± 0.41	2.5 ± 0.09	15.04 ± 0.94	13.32 ± 0.46	14.18 ± 1.22	1.47 ± 0.38	0.97 ± 0.75	1.22 ± 0.35
16	1.8 ± 0.2	1.62 ± 0.63	1.71 ± 0.13	11.12 ± 0.83	11.64 ± 0.77	11.38 ± 0.37	3.1 ± 0.26	3.56 ± 0.85	3.33 ± 0.33
17	2.86 ± 0.17	2.48 ± 0.86	2.67 ± 0.26	16.28 ± 0.63	15.41 ± 0.21	15.85 ± 0.62	2.88 ± 0.13	2.6 ± 0.6	2.74 ± 0.19
18	2.9 ± 0.11	2.68 ± 1.63	2.79 ± 0.15	11.1 ± 0.36	10.49 ± 1.99	10.8 ± 0.43	2.21 ± 0.09	2.05 ± 2.1	2.13 ± 0.11
19	2.15 ± 0.14	1.93 ± 2	2.04 ± 0.15	13.95 ± 0.57	12.77 ± 2.45	13.36 ± 0.84	2.47 ± 0.15	2.15 ± 2.21	2.31 ± 0.23
20	2.01 ± 0.08	1.87 ± 1.87	1.94 ± 0.1	12.31 ± 0.08	12.16 ± 2.13	12.24 ± 0.11	3.6 ± 0.1	3.42 ± 2.6	3.51 ± 0.13

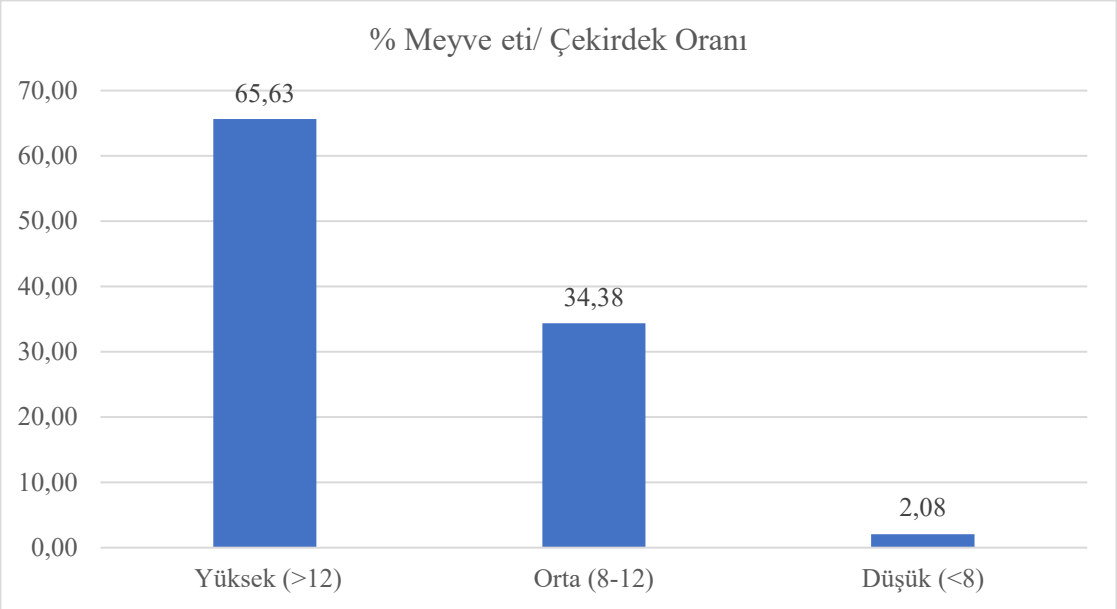
NO	Çekirdek Ağırlığı (g)			Meyve Eti/ Çekirdek oranı (%)			Sertlik (kg/cm^2)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
21	2.02 ± 0.17	2.94 ± 2.65	2.98 ± 0.06	1.54 ± 0.25	15.02 ± 1.87	14.86 ± 0.23	1.8 ± 0.44	0.82 ± 1.99	1.31 ± 0.7
22	2.16 ± 0.12	2 ± 0.65	2.08 ± 0.11	11.67 ± 0.49	10.54 ± 0.88	11.1 ± 0.8	1.8 ± 0.26	1.2 ± 0.74	1.5 ± 0.42
23	2.03 ± 0.14	2.33 ± 0.78	2.18 ± 0.22	11.62 ± 0.33	11.12 ± 0.65	11.37 ± 0.36	2.84 ± 0.2	2.4 ± 0.51	2.62 ± 0.31
24	2.63 ± 0.24	2.33 ± 2.35	2.48 ± 0.21	8.03 ± 0.26	7.54 ± 2.99	7.79 ± 0.34	2.12 ± 0.34	1.6 ± 3.01	1.86 ± 0.37
25	2.43 ± 0.06	2.35 ± 0.36	2.39 ± 0.06	8.51 ± 0.38	7.76 ± 0.56	8.14 ± 0.53	2.2 ± 0.2	1.8 ± 0.42	2 ± 0.28
26	2.18 ± 0.03	2.1 ± 3.1	2.14 ± 0.06	13.8 ± 0.26	13.22 ± 3.3	13.51 ± 0.42	4.84 ± 0.2	4.38 ± 3.65	4.61 ± 0.32
27	1.99 ± 0.12	1.73 ± 0.6	1.86 ± 0.18	12.88 ± 0.29	12.21 ± 0.47	12.55 ± 0.47	5.39 ± 0.11	5.17 ± 3.75	5.28 ± 0.16
28	2.39 ± 0.03	2.43 ± 2.7	2.41 ± 0.03	16.96 ± 0.26	16.4 ± 3.11	16.68 ± 0.4	5.49 ± 0.37	5.23 ± 2.77	5.36 ± 0.18
29	2.71 ± 0.16	2.57 ± 2.1	2.64 ± 0.1	14.93 ± 0.4	15.63 ± 2.36	15.28 ± 0.49	3.45 ± 0.22	3.83 ± 1.87	3.64 ± 0.27
30	2.01 ± 0.12	2.27 ± 1.58	2.14 ± 0.18	13.14 ± 0.53	14.32 ± 1.78	13.73 ± 0.83	3.06 ± 0.19	3.48 ± 1.45	3.27 ± 0.3
31	1.58 ± 0.13	1.88 ± 1.48	1.73 ± 0.22	17.67 ± 0.76	19.33 ± 1.5	18.5 ± 1.17	1.58 ± 0.27	2.1 ± 1.42	1.84 ± 0.37
32	2.21 ± 0.12	2 ± 2.5	2.33 ± 0.17	10.39 ± 0.55	11.37 ± 2.1	10.88 ± 0.69	1.6 ± 0.36	2.22 ± 1.87	1.91 ± 0.43
33	1.74 ± 0.16	2.45 ± 0.87	1.92 ± 0.25	9.34 ± 1.06	11.71 ± 0.41	10.53 ± 1.67	3.12 ± 0.14	3.42 ± 0.56	3.27 ± 0.21
34	1.73 ± 0.12	1.95 ± 1.98	1.84 ± 0.16	10.5 ± 0.5	11.5 ± 1.41	11 ± 0.71	3.97 ± 0.42	4.63 ± 1.87	4.3 ± 0.47
35	2.97 ± 0.11	3.21 ± 2.8	3.09 ± 0.17	17.18 ± 0.59	18.49 ± 2.13	17.83 ± 0.93	3.05 ± 0.17	3.43 ± 1.88	3.24 ± 0.27
36	1.81 ± 0.11	2.03 ± 1.8	1.92 ± 0.16	11.12 ± 0.69	12.62 ± 1.22	11.87 ± 1.06	1.18 ± 0.27	1.68 ± 1.35	1.43 ± 0.36
37	2.99 ± 0.18	2.77 ± 0.48	2.88 ± 0.16	14.86 ± 0.53	13.69 ± 0.29	14.27 ± 0.82	1.88 ± 0.14	1.58 ± 0.47	1.73 ± 0.21
38	1.95 ± 0.13	2.11 ± 0.78	2.03 ± 0.12	10.83 ± 0.8	12.34 ± 0.87	11.59 ± 1.07	2.25 ± 0.23	2.65 ± 0.97	2.45 ± 0.28
39	1.58 ± 0.17	1.88 ± 0.98	1.73 ± 0.22	17.83 ± 0.76	19.16 ± 0.56	18.5 ± 0.94	1.65 ± 0.17	2.03 ± 0.46	1.84 ± 0.27
40	1.95 ± 0.13	2.11 ± 1.47	2.03 ± 0.12	10.08 ± 0.25	10.44 ± 1.79	10.26 ± 0.25	1.43 ± 0.24	1.93 ± 1.89	1.68 ± 0.36
41	1.6 ± 0.36	2.22 ± 1.59	1.91 ± 0.43	9.69 ± 0.68	11.04 ± 1.42	10.36 ± 0.95	1.43 ± 0.39	2.33 ± 1.88	1.88 ± 0.64
42	1.76 ± 0.19	2.18 ± 2.21	1.97 ± 0.3	14.08 ± 0.43	15.01 ± 2.58	14.54 ± 0.65	2.08 ± 0.32	2.78 ± 2.44	2.43 ± 0.5

NO	Çekirdek Ağırlığı (g)			Meyve Eti/ Çekirdek oranı (%)			Sertlik (kg/cm^2)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
43	2.08 ± 0.17	2.38 ± 1.52	2.23 ± 0.22	9.93 ± 0.21	10.27 ± 1.21	10.1 ± 0.24	1.19 ± 0.28	1.73 ± 1.14	1.46 ± 0.39
44	1.74 ± 0.07	1.9 ± 1.4	1.82 ± 0.12	10.3 ± 0.46	11.36 ± 1.69	10.83 ± 0.74	3.11 ± 0.12	3.37 ± 1.77	3.24 ± 0.18
45	1.99 ± 0.18	2.33 ± 0.42	2.16 ± 0.25	11.71 ± 0.61	12.53 ± 0.69	12.12 ± 0.59	1.21 ± 0.22	1.65 ± 0.86	1.43 ± 0.31
46	1.55 ± 0.35	2.35 ± 0.78	1.95 ± 0.57	7.93 ± 0.3	8.46 ± 0.87	8.19 ± 0.37	1.51 ± 0.12	1.75 ± 0.63	1.63 ± 0.17
47	3.36 ± 0.2	3.82 ± 2.11	3.59 ± 0.32	14.01 ± 0.48	14.23 ± 2.56	14.12 ± 0.67	5.14 ± 0.16	5.48 ± 2.01	5.31 ± 0.25
48	3.98 ± 0.17	4.28 ± 2.48	4.13 ± 0.22	8.22 ± 0.66	9.71 ± 2.1	8.97 ± 1.05	0.68 ± 0.08	0.82 ± 2.5	0.75 ± 0.1
49	2.48 ± 0.23	3 ± 0.67	2.74 ± 0.37	10.53 ± 0.55	11.65 ± 0.77	11.09 ± 0.79	2.37 ± 0.31	3.03 ± 0.66	2.7 ± 0.47
50	2.13 ± 0.14	2.43 ± 2.5	2.28 ± 0.22	10.78 ± 0.6	11.69 ± 2.44	11.24 ± 0.65	3.32 ± 0.3	4.02 ± 2.3	3.67 ± 0.49
51	2.24 ± 0.17	2.62 ± 3	2.43 ± 0.26	9.22 ± 0.31	9.87 ± 3.11	9.54 ± 0.46	2.02 ± 0.14	2.3 ± 3.42	2.16 ± 0.2
52	2.05 ± 0.22	2.43 ± 1.55	2.24 ± 0.27	7.94 ± 0.42	8.72 ± 1.44	8.33 ± 0.55	3.62 ± 0.43	4.48 ± 1.03	4.05 ± 0.61
53	2.06 ± 0.19	2.48 ± 1	2.27 ± 0.3	13.64 ± 0.34	14.42 ± 1.21	14.03 ± 0.55	3.04 ± 0.16	3.38 ± 1.47	3.21 ± 0.25
54	1.63 ± 0.32	2.35 ± 1.21	1.99 ± 0.51	13.32 ± 1.5	16.58 ± 1.45	14.95 ± 2.31	1.66 ± 0.2	2.1 ± 1.63	1.88 ± 0.31
55	1.97 ± 0.1	2.17 ± 1.36	2.07 ± 0.14	15.84 ± 0.39	16.41 ± 1.36	16.13 ± 0.4	4.11 ± 0.37	4.93 ± 1.52	4.52 ± 0.58
56	1.69 ± 0.18	2.03 ± 2.11	1.86 ± 0.25	11.19 ± 0.63	12.58 ± 2	11.89 ± 0.99	0.73 ± 0.11	0.99 ± 1.76	0.86 ± 0.18
57	1.61 ± 0.29	2.27 ± 1.47	1.94 ± 0.46	13.42 ± 1.38	16.5 ± 1.3	14.96 ± 2.18	3.15 ± 0.28	3.77 ± 1.21	3.46 ± 0.43
58	2.76 ± 0.2	3.2 ± 1.32	2.98 ± 0.31	10.71 ± 0.29	11.36 ± 0.87	11.04 ± 0.46	1.33 ± 0.25	1.25 ± 1.14	1.29 ± 0.06
59	2.4 ± 0.31	3.02 ± 0.65	2.71 ± 0.43	7.06 ± 0.59	8.29 ± 0.46	7.67 ± 0.87	1.56 ± 0.19	1.98 ± 0.59	1.77 ± 0.3
60	2.06 ± 0.25	2.52 ± 1.35	2.29 ± 0.32	7.94 ± 0.26	8.49 ± 1.87	8.21 ± 0.39	1.59 ± 0.25	2.17 ± 2.01	1.88 ± 0.41
61	1.89 ± 0.25	2.45 ± 1.89	2.17 ± 0.4	10.93 ± 0.83	12.85 ± 2.3	11.89 ± 1.36	3.24 ± 0.42	4.18 ± 2.45	3.71 ± 0.67
62	1.96 ± 0.2	2.4 ± 2.36	2.18 ± 0.31	13.81 ± 0.37	14.63 ± 2.71	14.22 ± 0.58	3.16 ± 0.44	4 ± 2.11	3.58 ± 0.59
63	2.11 ± 0.25	2.63 ± 1.41	2.37 ± 0.36	13.98 ± 0.87	15.69 ± 0.99	14.83 ± 1.21	0.77 ± 0.16	1.13 ± 1.21	0.95 ± 0.26
64	1.99 ± 0.19	2.35 ± 1.96	2.17 ± 0.25	12.77 ± 0.8	14.43 ± 2.41	13.6 ± 1.18	3.09 ± 0.45	4.07 ± 2.78	3.58 ± 0.69

NO	Çekirdek Ağırlığı (g)			Meyve Eti/ Çekirdek oranı (%)			Sertlik (kg/cm^2)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
65	2.06 ± 0.2	2.5 ± 0.96	2.28 ± 0.31	10.89 ± 0.63	12.24 ± 1.25	11.56 ± 0.95	2.35 ± 0.52	3.53 ± 1.45	2.94 ± 0.84
66	2.95 ± 0.23	3.37 ± 1.35	3.16 ± 0.29	9.51 ± 0.65	10.97 ± 1.64	10.24 ± 1.03	2.23 ± 0.41	3.13 ± 1.74	2.68 ± 0.64
67	2.92 ± 0.3	3.6 ± 1.78	3.26 ± 0.48	9.77 ± 0.51	10.86 ± 2.1	10.32 ± 0.77	2.14 ± 0.16	2.5 ± 2.56	2.32 ± 0.25
68	2.69 ± 0.45	1.67 ± 0.65	2.18 ± 0.73	15.07 ± 0.89	13.37 ± 0.98	14.22 ± 1.21	3.23 ± 0.31	3.93 ± 1.23	3.58 ± 0.5
69	2.63 ± 0.32	1.93 ± 0.21	2.28 ± 0.49	14.76 ± 0.51	13.59 ± 0.22	14.17 ± 0.83	3.41 ± 0.34	2.65 ± 0.65	3.03 ± 0.54
70	1.65 ± 0.43	2.45 ± 1.36	2.05 ± 0.57	11.32 ± 1.02	13.6 ± 1.47	12.46 ± 1.61	4.95 ± 0.82	6.53 ± 1.78	5.74 ± 1.12
71	3.03 ± 0.3	3.55 ± 0.69	3.29 ± 0.37	14.61 ± 0.57	15.65 ± 1.58	15.13 ± 0.73	3.23 ± 0.32	3.97 ± 1.65	3.6 ± 0.52
72	2.5 ± 0.36	3.08 ± 0.55	2.79 ± 0.41	12.47 ± 0.51	13.56 ± 0.66	13.01 ± 0.77	2.11 ± 0.29	2.77 ± 1.21	2.44 ± 0.46
73	2.63 ± 0.26	2.15 ± 1.47	2.39 ± 0.34	13.47 ± 0.45	12.55 ± 1.56	13.01 ± 0.65	4.65 ± 0.17	4.27 ± 1.78	4.46 ± 0.27
74	1.36 ± 0.46	2.4 ± 0.88	1.88 ± 0.74	14.11 ± 0.68	15.57 ± 1.1	14.84 ± 1.03	1.23 ± 0.25	1.77 ± 1.23	1.5 ± 0.38
75	2.45 ± 0.39	1.93 ± 1.98	2.19 ± 0.36	16.1 ± 0.76	14.68 ± 2.1	15.39 ± 1	3.47 ± 0.15	3.15 ± 2.11	3.31 ± 0.23
76	2 ± 0.2	2.38 ± 0.69	2.19 ± 0.27	11 ± 0.3	11.59 ± 2.1	11.3 ± 0.42	4.01 ± 0.45	4.67 ± 2.56	4.34 ± 0.46
77	2.06 ± 0.2	2.5 ± 0.56	2.28 ± 0.31	9.96 ± 0.96	12.02 ± 0.78	10.99 ± 1.45	3.99 ± 0.19	4.37 ± 0.89	4.18 ± 0.26
78	2.61 ± 0.12	2.87 ± 0.41	2.74 ± 0.18	15.14 ± 0.33	15.89 ± 0.56	15.51 ± 0.53	3.03 ± 0.14	3.33 ± 0.54	3.18 ± 0.22
79	2.84 ± 0.2	2.4 ± 0.65	2.62 ± 0.31	15.96 ± 0.27	15.39 ± 0.79	15.67 ± 0.4	1.87 ± 0.15	1.53 ± 0.66	1.7 ± 0.24
80	1.37 ± 0.32	1.83 ± 0.21	1.6 ± 0.33	12.09 ± 1.08	14.23 ± 0.31	13.16 ± 1.51	2.06 ± 0.2	2.52 ± 0.44	2.29 ± 0.32
81	2.18 ± 0.24	2.72 ± 1.61	2.45 ± 0.38	12.83 ± 0.38	13.36 ± 2.1	13.09 ± 0.37	1.84 ± 0.29	2.2 ± 2.11	2.02 ± 0.25
82	2.45 ± 0.38	3.27 ± 1.21	2.86 ± 0.58	13.71 ± 0.61	14.54 ± 2.31	14.12 ± 0.59	1.96 ± 0.24	2.4 ± 2.41	2.18 ± 0.31
83	1.96 ± 0.14	2.2 ± 1.21	2.08 ± 0.17	16.21 ± 0.64	17.64 ± 1.45	16.92 ± 1.01	1 ± 0.1	1.4 ± 1.33	1.2 ± 0.28
84	2.38 ± 0.34	2.9 ± 0.97	2.64 ± 0.37	12.96 ± 0.25	13.42 ± 1.2	13.19 ± 0.32	2.01 ± 0.21	2.43 ± 1.1	2.22 ± 0.3
85	2.28 ± 0.23	2.8 ± 0.52	2.54 ± 0.37	14.95 ± 0.23	15.37 ± 0.6	15.16 ± 0.29	2.36 ± 0.34	3 ± 0.7	2.68 ± 0.45
86	2.12 ± 0.07	2 ± 1.31	2.06 ± 0.08	11.71 ± 0.5	10.56 ± 1.1	11.14 ± 0.82	2.23 ± 0.32	2.95 ± 1.35	2.59 ± 0.51

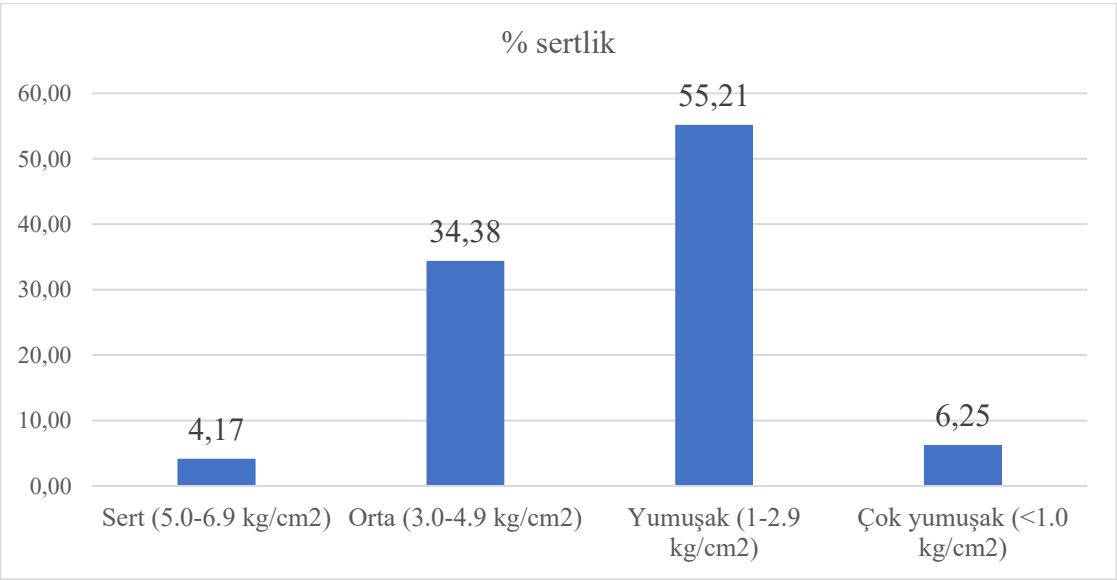
NO	Çekirdek Ağırlığı (g)			Meyve Eti/ Çekirdek oranı (%)			Sertlik (kg/cm^2)		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
87	2.6 ± 0.36	1.98 ± 1.87	2.29 ± 0.43	17.1 ± 0.85	15.52 ± 1.45	16.31 ± 1.12	5.16 ± 0.39	4.6 ± 1.75	4.88 ± 0.4
88	1.93 ± 0.22	1.43 ± 1.69	1.68 ± 0.35	14.9 ± 0.27	14.28 ± 1.78	14.59 ± 0.43	3.39 ± 0.28	2.93 ± 1.89	3.16 ± 0.32
89	2.98 ± 0.13	2.72 ± 1.3	2.85 ± 0.19	13.95 ± 0.28	13.34 ± 1.21	13.64 ± 0.43	2.72 ± 0.08	2.58 ± 1.35	2.65 ± 0.09
90	2.75 ± 0.36	1.93 ± 0.31	2.34 ± 0.58	17.28 ± 0.63	16.4 ± 0.11	16.84 ± 0.62	2.73 ± 0.38	1.87 ± 0.23	2.3 ± 0.61
91	2.81 ± 0.41	1.87 ± 0.42	2.34 ± 0.67	16.28 ± 0.63	15.42 ± 0.85	15.85 ± 0.61	2.8 ± 0.43	1.82 ± 0.98	2.31 ± 0.7
92	3.46 ± 0.41	2.72 ± 1.4	3.09 ± 0.53	15.04 ± 0.94	13.21 ± 1.11	14.13 ± 1.3	5.09 ± 0.86	3.47 ± 1.35	4.28 ± 1.15
93	3.05 ± 0.43	2.25 ± 0.56	2.65 ± 0.57	17.96 ± 0.56	16.82 ± 0.19	17.39 ± 0.81	3.26 ± 0.56	2.5 ± 0.36	2.88 ± 0.54
94	2.97 ± 0.26	3.47 ± 0.48	3.22 ± 0.35	14.19 ± 0.51	14.35 ± 0.26	14.27 ± 0.82	2.78 ± 0.23	3.28 ± 0.39	3.03 ± 0.36
95	2.3 ± 0.52	1.68 ± 3.11	1.99 ± 0.43	16.14 ± 0.6	15.1 ± 3.22	15.62 ± 0.74	3.53 ± 0.41	3.05 ± 3.44	3.29 ± 0.34
96	2.89 ± 0.28	2.27 ± 1.21	2.58 ± 0.44	15.17 ± 0.38	14.64 ± 1.47	14.91 ± 0.37	4.9 ± 0.36	4.1 ± 1.86	4.5 ± 0.57
97	3.69 ± 0.32	3.02 ± 0.25	3.36 ± 0.46	15.92 ± 0.98	17.95 ± 0.59	16.93 ± 1.44	4 ± 0.8	2.4 ± 0.78	3.2 ± 1.13
98	2.44 ± 0.49	1.78 ± 0.74	2.11 ± 0.46	13.45 ± 0.69	15.04 ± 0.63	14.24 ± 1.12	4.19 ± 0.24	4.73 ± 0.74	4.46 ± 0.39
Min.	**1.37**	**1.43**	**1.60**	**7.06**	**7.54**	**7.67**	**0.68**	**0.23**	**0.52**
Mak.	**3.98**	**4.28**	**4.13**	**17.96**	**19.33**	**18.50**	**5.49**	**6.53**	**5.74**
Ort	**2.30**	**2.41**	**2.36**	**12.82**	**13.30**	**13.06**	**2.63**	**2.76**	**2.69**
V. K (%)	**22.87**	**22.38**	**20.35**	**20.18**	**18.42**	**18.79**	**44.74**	**46.14**	**44.01**

2022-2023 yılı ortalama % meyve eti/çekirdek oranı değerlerine bakıldığında melez bireylerin % 65.63'ünün yüksek, % 34.38'inin orta, % 2.08'inin düşük olduğu görülmüştür (Şekil 33).



Şekil 33. Melez bireylerde ortalama % meyve eti/ çekirdek oranı

2022-2023 yılı ortalama % sertlik oranı değerlerine bakıldığında melez bireylerin % 4.17 'sinin sert, % 34.38'inin orta, % 55.21'inin yumuşak , % 6.25'inin çok yumuşak olduğu görülmüştür (Şekil 34).



Şekil 34. Melez bireylerde ortalama % sertlik oranı

Tablo 23'e göre kurutmalık kayısıda en önemli kriterlerinden olan SÇKM değeri 2022 yılında % 8.20 (38 numaralı birey) ile % 27.17 g (43 numaralı çeşit) arasında tespit edilirken, 2023 yılında da aynı bireylerde en düşük % 9.20 ve en yüksek % 28.83 değerleri arasında tespit edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre SÇKM değeri en düşük % 8.70 olarak tespit edilirken, en yüksek SÇKM değeri %28 olarak tespit edilmiştir.

Titre edilebilir asitlik değeri 2022 yılında en düşük 0.3 (25 numaralı birey) iken, en yüksek 2.07 (21 numaralı birey) olmuştur. 2023 yılında ise bu değer 0.07 (17 numaralı birey) ile 2.02 (62 numaralı) birey aralığında değişmiştir. Her iki yılın ortalaması 0.14 (31 numaralı birey) ile 1.61(62 numaralı birey) aralığında olmuştur.

Melez bireylerin pH değeri 2022 yılında 2.57 (66 numaralı birey) ile 5.50 (22 numaralı birey) arasında değişirken, 2023 yılında 2.42 (92 numaralı birey) ile 5.40 (13 numaralı birey) arasında değişmiştir. Her iki yılın ortalamasında pH değeri ortalaması 2.74 (11 numaralı birey) ile 5.10 (22 numaralı birey) arasında değişmiştir.

Tablo 23. Melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ile iki yıllık ortalama SÇKM, TEA ve pH değerleri

Melez Birey	SÇKM (% Brix)			TEA (%)			pH		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
1	20 ± 1	19.4 ± 0.77	19.7 ± 0.42	0.35 ± 0.02	0.26 ± 0.21	0.33 ± 0.1	4.31 ± 0.1	4.33 ± 0.33	4.32 ± 0.02
2	21.73 ± 0.87	23.67 ± 0.87	22.7 ± 1.37	0.63 ± 0.05	0.73 ± 0.65	0.68 ± 0.07	4.57 ± 0.12	4.83 ± 0.87	4.7 ± 0.19
3	15.53 ± 0.64	16.07 ± 0.45	15.8 ± 0.38	0.89 ± 0.05	0.75 ± 0.55	0.82 ± 0.1	3.38 ± 0.54	2.66 ± 0.61	3.02 ± 0.5
4	23.2 ± 1.31	26 ± 2.1	24.6 ± 1.98	1.01 ± 0.19	0.49 ± 1.87	0.26 ± 0.37	4.5 ± 0.46	4.28 ± 0.46	4.39 ± 0.16
5	24.07 ± 1.01	24.33 ± 0.77	24.2 ± 0.19	0.41 ± 0.05	0.41 ± 0.64	0.41 ± 0	4.23 ± 0.1	4.07 ± 0.21	4.15 ± 0.12
6	15.67 ± 2.08	16.33 ± 1.98	16 ± 0.47	1.63 ± 0.55	0.59 ± 1.75	1.11 ± 0.74	4.03 ± 0.15	3.77 ± 1.86	3.9 ± 0.19
7	21.33 ± 1.53	22.67 ± 0.67	22 ± 0.94	0.9 ± 0.78	0.66 ± 0.55	0.78 ± 0.17	4.13 ± 0.21	5.07 ± 0.41	4.6 ± 0.66
8	21.67 ± 2.08	22.33 ± 2.13	22 ± 0.47	0.74 ± 0.14	0.82 ± 2.21	0.78 ± 0.06	4.13 ± 0.31	5.07 ± 2.56	4.6 ± 0.66
9	18 ± 1.3	19.6 ± 1.15	18.8 ± 1.13	0.62 ± 0.04	0.68 ± 1.01	0.65 ± 0.04	3.7 ± 0.44	3.58 ± 1.21	3.64 ± 0.08
10	16 ± 1.2	14.8 ± 0.65	15.4 ± 0.85	1.03 ± 0.45	0.29 ± 0.49	0.37 ± 0.53	2.9 ± 0.78	4.48 ± 0.56	3.69 ± 1.12
11	16.33 ± 1.53	18.87 ± 0.74	17.6 ± 1.79	1.63 ± 0.33	0.93 ± 0.63	1.28 ± 0.49	2.67 ± 0.67	2.81 ± 0.86	2.74 ± 0.1
12	24 ± 1.1	23.2 ± 0.56	23.6 ± 0.57	0.53 ± 0.06	0.01 ± 0.44	0.27 ± 0.37	4.4 ± 0.1	4.22 ± 0.55	4.31 ± 0.13
13	26.33 ± 1.53	28.07 ± 0.75	27.2 ± 1.23	0.52 ± 0.11	0.78 ± 0.74	0.65 ± 0.19	4.4 ± 0.53	5.4 ± 0.96	4.9 ± 0.71
14	20.33 ± 0.58	20.27 ± 1.02	20.3 ± 0.05	0.3 ± 0.1	0.2 ± 1.25	0.25 ± 0.07	4.1 ± 0.44	4.62 ± 1.45	4.36 ± 0.37
15	16.13 ± 1.59	15.47 ± 0.77	15.8 ± 0.47	1.71 ± 0.09	1.03 ± 1.01	1.37 ± 0.48	3.53 ± 0.31	4.27 ± 1.63	3.9 ± 0.52
16	17.1 ± 1.49	17.7 ± 0.98	17.4 ± 0.42	0.7 ± 0.09	0.88 ± 1.36	0.79 ± 0.13	3.7 ± 0.26	3.02 ± 1.78	3.36 ± 0.48
17	20.86 ± 0.73	20.54 ± 0.76	20.7 ± 0.22	0.61 ± 0.28	0.07 ± 0.45	0.34 ± 0.39	4 ± 0.23	4.1 ± 0.63	4.05 ± 0.07
18	21.63 ± 0.55	22.17 ± 2.36	21.9 ± 0.38	0.47 ± 0.15	0.13 ± 0.25	0.3 ± 0.24	4.06 ± 0.12	3.92 ± 0.41	3.99 ± 0.1
19	17.97 ± 0.35	17.23 ± 2.56	17.6 ± 0.52	0.5 ± 0.1	0.3 ± 2.86	0.4 ± 0.14	4.03 ± 0.06	3.93 ± 3.03	3.98 ± 0.07
20	20.66 ± 0.51	20.74 ± 2.49	20.7 ± 0.06	0.58 ± 0.28	0.22 ± 2.46	0.4 ± 0.26	4.43 ± 0.35	4.37 ± 2.11	4.4 ± 0.05
21	1.17 ± 0.2	15.7 ± 2.03	15.2 ± 0.71	2.07 ± 0.15	0.9 ± 2.56	1.01 ± 0.16	4.4 ± 0.26	3.8 ± 1.23	4.1 ± 0.42
22	21.9 ± 0.36	21.1 ± 1.03	21.5 ± 0.57	0.68 ± 0.24	0.18 ± 1.41	0.43 ± 0.35	5.5 ± 0.4	4.7 ± 1.65	5.1 ± 0.57
23	17.73 ± 0.38	16.87 ± 0.61	17.3 ± 0.61	0.78 ± 0.3	0.08 ± 0.55	0.43 ± 0.49	4.9 ± 0.1	4.7 ± 0.62	4.8 ± 0.14
24	22.57 ± 0.51	22.83 ± 3.21	22.7 ± 0.19	0.65 ± 0.23	0.23 ± 3.99	0.44 ± 0.29	4.02 ± 0.27	3.52 ± 3.05	3.77 ± 0.36
25	23.63 ± 0.55	22.37 ± 0.51	23 ± 0.9	0.3 ± 0.05	0.2 ± 0.35	0.25 ± 0.07	4.74 ± 0.37	3.9 ± 0.36	4.32 ± 0.59
26	16.7 ± 0.44	15.7 ± 3.87	16.2 ± 0.71	1 ± 0.2	0.62 ± 3.11	0.81 ± 0.27	3.42 ± 0.23	2.92 ± 3.69	3.17 ± 0.36

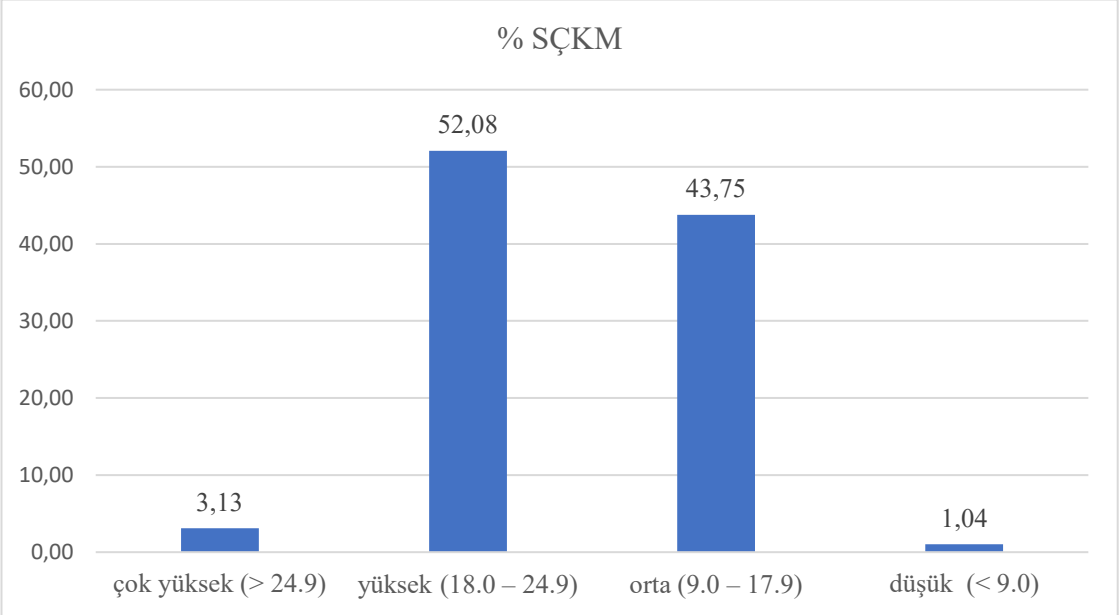
Melez Birey	SÇKM (% Brix)			TEA (%)			pH		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
27	14.93 ± 1.01	13.07 ± 3.87	14 ± 1.32	0.82 ± 0.18	0.4 ± 3.66	0.61 ± 0.3	3.88 ± 0.49	2.82 ± 3.88	3.35 ± 0.75
28	15.6 ± 0.46	14.6 ± 2.69	15.1 ± 0.71	0.82 ± 0.08	0.68 ± 2.21	0.75 ± 0.09	3.6 ± 0.3	3 ± 2.56	3.3 ± 0.42
29	16.7 ± 0.36	17.3 ± 1.99	17 ± 0.42	0.66 ± 0.07	0.72 ± 1.77	0.69 ± 0.05	3.25 ± 0.31	3.01 ± 1.98	3.13 ± 0.17
30	0.44 ± 0.31	18.37 ± 1.65	18.1 ± 0.31	0.5 ± 0.06	0.38 ± 1.23	0.44 ± 0.08	3.56 ± 0.12	3.42 ± 1.11	3.49 ± 0.1
31	21.83 ± 0.85	23.57 ± 1.54	22.7 ± 1.23	0.25 ± 0.14	0.03 ± 1.45	0.14 ± 0.15	4.21 ± 0.46	5.27 ± 1.21	4.74 ± 0.74
32	18 ± 1.2	20 ± 1.97	19 ± 1.41	0.2 ± 0.01	0.22 ± 1.63	0.21 ± 0.01	4.33 ± 0.15	4.65 ± 1.55	4.49 ± 0.23
33	25.7 ± 1.04	28.1 ± 0.68	26.9 ± 1.7	0.25 ± 0.05	0.35 ± 0.53	0.3 ± 0.07	4.52 ± 0.23	5 ± 0.46	4.76 ± 0.34
34	15.97 ± 0.31	16.63 ± 2.1	16.3 ± 0.47	0.71 ± 0.11	0.93 ± 1.87	0.82 ± 0.16	3.5 ± 0.5	4.5 ± 1.76	4 ± 0.71
35	15.23 ± 0.68	16.77 ± 1.79	16 ± 1.08	0.82 ± 0.13	1.1 ± 1.53	0.96 ± 0.2	3.14 ± 0.27	3.72 ± 1.47	3.43 ± 0.41
36	25.6 ± 0.26	25 ± 1.46	25.3 ± 0.42	1.09 ± 1.48	0.63 ± 1.65	0.23 ± 0.33	4.8 ± 0.1	4.62 ± 1.99	4.71 ± 0.13
37	17.07 ± 8.78	17.33 ± 0.53	17.2 ± 0.19	0.4 ± 0.1	0.22 ± 0.42	0.31 ± 0.13	4.45 ± 0.28	3.83 ± 0.33	4.14 ± 0.43
38	8.2 ± 0.46	9.2 ± 1.06	8.7 ± 0.71	0.65 ± 0.17	1.03 ± 0.98	0.84 ± 0.27	4.03 ± 0.15	4.37 ± 0.61	4.2 ± 0.24
39	21.23 ± 1.37	24.17 ± 0.54	22.7 ± 2.07	0.18 ± 0.04	0.1 ± 0.41	0.14 ± 0.06	4.51 ± 0.22	4.97 ± 0.21	4.74 ± 0.32
40	22.67 ± 1.53	25.33 ± 1.87	24 ± 1.89	0.29 ± 0.03	0.33 ± 1.96	0.31 ± 0.03	4.52 ± 0.23	4.98 ± 1.69	4.75 ± 0.33
41	23.03 ± 1.62	26.77 ± 1.63	24.9 ± 2.64	0.34 ± 0.1	0.18 ± 1.56	0.26 ± 0.11	4.01 ± 0.37	4.83 ± 1.23	4.42 ± 0.58
42	16.77 ± 0.45	17.63 ± 2.41	17.2 ± 0.61	0.22 ± 0.05	0.34 ± 2.65	0.28 ± 0.08	4.03 ± 0.25	4.57 ± 2.12	4.3 ± 0.38
43	27.17 ± 0.76	28.83 ± 1.21	28 ± 1.18	0.27 ± 0.11	0.51 ± 1.03	0.39 ± 0.17	3.82 ± 0.54	4.68 ± 0.55	4.25 ± 0.61
44	22.9 ± 0.85	24.7 ± 1.87	23.8 ± 1.27	0.46 ± 0.07	0.6 ± 1.21	0.53 ± 0.1	3.77 ± 0.16	4.13 ± 1.74	3.95 ± 0.26
45	17.1 ± 0.36	17.9 ± 0.99	17.5 ± 0.57	0.3 ± 0.06	0.42 ± 0.86	0.36 ± 0.08	3.7 ± 0.27	4.32 ± 0.68	4.01 ± 0.43
46	26.13 ± 0.32	26.87 ± 0.74	26.5 ± 0.52	0.34 ± 0.11	0.54 ± 0.42	0.44 ± 0.14	3.76 ± 0.2	4.2 ± 0.24	3.98 ± 0.31
47	11.83 ± 0.47	12.57 ± 2.02	12.2 ± 0.52	0.88 ± 0.53	1.82 ± 2.41	1.35 ± 0.66	3.17 ± 0.38	4.03 ± 2.14	3.6 ± 0.61
48	15.07 ± 0.31	15.73 ± 2.47	15.4 ± 0.47	0.43 ± 0.25	0.97 ± 2.11	0.7 ± 0.38	3.33 ± 0.49	4.47 ± 2.88	3.9 ± 0.8
49	22.67 ± 2.52	27.33 ± 0.74	25 ± 3.3	0.57 ± 0.06	0.65 ± 0.75	0.61 ± 0.06	3.3 ± 0.56	4.58 ± 0.98	3.94 ± 0.9
50	17.97 ± 0.45	18.83 ± 2.41	18.4 ± 0.61	0.78 ± 0.07	0.92 ± 2.61	0.85 ± 0.09	3.25 ± 0.09	3.45 ± 2.21	3.35 ± 0.15
51	19.21 ± 0.74	21.59 ± 3.54	20.4 ± 1.68	0.9 ± 0.11	0.23 ± 3.03	0.42 ± 0.27	3.51 ± 0.31	4.15 ± 2.54	3.83 ± 0.45
52	19.29 ± 0.7	22.11 ± 1.13	20.7 ± 1.99	0.23 ± 0.14	0.53 ± 1.29	0.38 ± 0.21	3.51 ± 0.38	4.35 ± 1.39	3.93 ± 0.59
53	18.57 ± 0.81	20.43 ± 1.57	19.5 ± 1.32	0.5 ± 0.2	0.9 ± 1.75	0.7 ± 0.28	2.97 ± 0.21	3.43 ± 1.96	3.2 ± 0.33
54	17.87 ± 0.4	18.73 ± 1.75	18.3 ± 0.61	0.35 ± 0.18	0.75 ± 1.45	0.55 ± 0.28	3.14 ± 0.26	3.7 ± 1.25	3.42 ± 0.4

Melez Birey	SÇKM (% Brix)			TEA (%)			pH		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
55	14.27 ± 0.55	15.53 ± 1.46	14.9 ± 0.9	0.57 ± 0.1	0.81 ± 1.33	0.69 ± 0.17	3.12 ± 0.14	3.42 ± 1.65	3.27 ± 0.21
56	21.84 ± 0.36	22.6 ± 1.77	22.22 ± 0.54	0.26 ± 0.1	0.48 ± 1.87	0.37 ± 0.16	3.53 ± 0.54	4.63 ± 1.25	4.08 ± 0.78
57	16.83 ± 0.6	17.97 ± 1.31	17.4 ± 0.8	0.38 ± 0.17	0.7 ± 1.06	0.54 ± 0.23	2.83 ± 0.5	3.77 ± 1.41	3.3 ± 0.66
58	18.97 ± 0.65	20.23 ± 1.23	19.6 ± 0.9	0.22 ± 0.14	0.52 ± 1.09	0.37 ± 0.21	3.61 ± 0.32	4.25 ± 0.88	3.93 ± 0.45
59	22.83 ± 0.32	23.57 ± 0.47	23.2 ± 0.52	0.3 ± 0.11	0.54 ± 0.74	0.42 ± 0.16	3.83 ± 0.3	4.33 ± 0.61	4.08 ± 0.36
60	22.73 ± 0.45	23.67 ± 1.77	23.2 ± 0.66	0.32 ± 0.13	0.6 ± 1.53	0.46 ± 0.2	3.34 ± 0.53	4.52 ± 1.43	3.93 ± 0.83
61	14.77 ± 1.08	17.23 ± 2.87	16 ± 1.74	1.03 ± 0.14	1.33 ± 2.31	1.18 ± 0.22	3.02 ± 0.13	3.28 ± 1.78	3.15 ± 0.19
62	15.17 ± 0.5	16.23 ± 2.56	15.7 ± 0.75	1.2 ± 0.41	2.02 ± 2.47	1.61 ± 0.58	2.89 ± 0.6	4.23 ± 2.01	3.56 ± 0.95
63	15.83 ± 0.61	17.17 ± 1.31	16.5 ± 0.94	0.43 ± 0.12	0.61 ± 1.87	0.52 ± 0.13	2.9 ± 0.46	3.7 ± 1.66	3.3 ± 0.57
64	15 ± 0.7	16.4 ± 2.65	15.7 ± 0.99	1.2 ± 0.4	2 ± 2.21	1.6 ± 0.57	3.26 ± 0.28	3.86 ± 2.06	3.56 ± 0.43
65	16.57 ± 0.67	18.03 ± 1.23	17.3 ± 1.04	0.57 ± 0.16	0.85 ± 2.11	0.71 ± 0.2	3.04 ± 0.36	3.78 ± 1.93	3.41 ± 0.53
66	16.63 ± 0.51	17.77 ± 1.79	17.2 ± 0.8	0.97 ± 0.9	0.93 ± 1.89	0.8 ± 0.18	2.57 ± 0.49	4.71 ± 1.76	3.64 ± 1.52
67	20.4 ± 0.87	22.4 ± 2.43	21.4 ± 1.41	0.44 ± 0.16	0.78 ± 2.22	0.61 ± 0.25	3.22 ± 0.24	3.72 ± 2.32	3.47 ± 0.35
68	15.87 ± 0.15	15.53 ± 1.02	15.7 ± 0.24	1.84 ± 0.2	1.38 ± 1.65	1.61 ± 0.32	3.89 ± 0.29	3.23 ± 1.21	3.56 ± 0.46
69	17.87 ± 0.45	16.93 ± 0.79	17.4 ± 0.66	0.59 ± 0.22	0.15 ± 0.86	0.37 ± 0.31	3.79 ± 0.29	3.13 ± 0.41	3.46 ± 0.46
70	12.3 ± 1.13	13.5 ± 1.36	12.9 ± 0.85	0.33 ± 0.06	0.23 ± 1.44	0.28 ± 0.07	4.13 ± 0.35	3.47 ± 1.02	3.8 ± 0.47
71	18.93 ± 0.8	20.47 ± 1.44	19.7 ± 1.08	0.3 ± 0.06	0.18 ± 1.55	0.24 ± 0.08	4.67 ± 0.49	3.53 ± 1.99	4.1 ± 0.8
72	15.17 ± 0.57	16.43 ± 1.32	15.8 ± 0.9	0.28 ± 0.09	0.46 ± 1.67	0.37 ± 0.12	3.49 ± 0.29	4.05 ± 1.39	3.77 ± 0.4
73	17.27 ± 0.47	16.53 ± 1.66	16.9 ± 0.52	0.63 ± 0.1	0.39 ± 1.69	0.51 ± 0.17	3.61 ± 0.19	3.25 ± 1.55	3.43 ± 0.25
74	24.57 ± 0.81	26.43 ± 1.63	25.5 ± 1.32	0.14 ± 0.06	0.28 ± 1.38	0.21 ± 0.1	4.25 ± 0.34	5.03 ± 1.42	4.64 ± 0.56
75	15.9 ± 0.3	15.3 ± 2.23	15.6 ± 0.42	0.78 ± 0.13	0.52 ± 2.41	0.65 ± 0.18	3.68 ± 0.23	3.22 ± 2.41	3.45 ± 0.33
76	13.93 ± 0.9	15.67 ± 2.66	14.8 ± 1.23	0.17 ± 0.06	0.27 ± 2.93	0.22 ± 0.07	3 ± 0.2	3.4 ± 2.77	3.2 ± 0.28
77	14.97 ± 0.75	16.43 ± 1.21	15.7 ± 1.04	0.62 ± 0.13	0.88 ± 1.31	0.75 ± 0.19	3.35 ± 0.23	3.75 ± 1.21	3.55 ± 0.28
78	18.08 ± 0.72	19.6 ± 0.55	18.84 ± 1.07	0.6 ± 0.26	0.22 ± 0.66	0.41 ± 0.27	3.72 ± 0.18	3.38 ± 0.21	3.55 ± 0.24
79	21.03 ± 0.95	19.17 ± 0.77	20.1 ± 1.32	1.46 ± 0.12	1.32 ± 0.89	1.39 ± 0.1	3.01 ± 0.12	3.25 ± 0.71	3.13 ± 0.17
80	18 ± 0.5	19 ± 0.55	18.5 ± 0.71	0.99 ± 0.09	1.17 ± 0.34	1.08 ± 0.12	3.17 ± 0.65	4.43 ± 0.42	3.8 ± 0.9
81	17 ± 0.8	18.6 ± 2.23	17.8 ± 1.13	0.3 ± 0.16	0.68 ± 2.46	0.49 ± 0.27	3.13 ± 0.25	3.67 ± 2.55	3.4 ± 0.38
82	18.17 ± 0.76	19.83 ± 2.56	19 ± 1.18	0.31 ± 0.1	0.49 ± 2.58	0.4 ± 0.13	3.46 ± 0.41	4.1 ± 2.98	3.78 ± 0.45

Melez Birey	SÇKM (% Brix)			TEA (%)			pH		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
83	19.67 ± 0.99	21.93 ± 1.44	20.8 ± 1.6	0.5 ± 0.1	0.7 ± 1.69	0.6 ± 0.14	3.42 ± 0.43	4.3 ± 1.72	3.86 ± 0.62
84	17.47 ± 0.72	19.13 ± 1.23	18.3 ± 1.18	0.3 ± 0.12	0.58 ± 1.42	0.44 ± 0.2	3.56 ± 0.44	4.4 ± 1.55	3.98 ± 0.59
85	18.83 ± 0.57	19.77 ± 0.87	19.3 ± 0.66	0.32 ± 0.16	0.22 ± 0.91	0.27 ± 0.08	4.37 ± 0.55	3.87 ± 1.21	4.12 ± 0.36
86	17.43 ± 0.59	18.77 ± 1.46	18.1 ± 0.94	0.51 ± 0.08	0.37 ± 1.67	0.44 ± 0.1	3.03 ± 0.35	3.77 ± 1.63	3.4 ± 0.52
87	12.17 ± 0.38	11.63 ± 1.86	11.9 ± 0.38	1.87 ± 0.56	0.97 ± 1.63	1.42 ± 0.64	3.97 ± 0.25	3.43 ± 1.82	3.7 ± 0.38
88	19 ± 1.8	17 ± 2.1	18 ± 1.41	1.05 ± 0.13	0.85 ± 2.35	0.95 ± 0.14	3.53 ± 0.15	3.27 ± 2.68	3.4 ± 0.19
89	20.13 ± 0.81	18.67 ± 1.46	19.4 ± 1.04	0.7 ± 0.21	0.28 ± 1.11	0.49 ± 0.29	3.63 ± 0.23	3.35 ± 1.29	3.49 ± 0.2
90	16.9 ± 0.66	15.5 ± 0.22	16.2 ± 0.99	1.15 ± 0.3	0.77 ± 0.31	0.96 ± 0.27	3.81 ± 0.41	2.87 ± 0.22	3.34 ± 0.67
91	19 ± 0.5	18 ± 1.1	18.5 ± 0.71	0.95 ± 0.19	0.53 ± 1.31	0.74 ± 0.29	4 ± 0.5	3 ± 1.21	3.5 ± 0.71
92	19.3 ± 0.61	18.5 ± 1.45	18.9 ± 0.57	1.66 ± 0.51	0.48 ± 1.46	1.07 ± 0.83	3.88 ± 0.68	2.42 ± 1.42	3.15 ± 1.04
93	16.1 ± 0.85	14.5 ± 0.56	15.3 ± 1.13	2.01 ± 0.98	0.07 ± 0.74	1.04 ± 1.38	3.94 ± 0.6	2.68 ± 0.63	3.31 ± 0.89
94	17 ± 0.5	18 ± 0.47	17.5 ± 0.71	0.76 ± 0.23	1.1 ± 0.66	0.93 ± 0.24	2.96 ± 0.45	3.82 ± 0.41	3.39 ± 0.6
95	19.15 ± 0.79	17.75 ± 3.67	18.45 ± 0.99	1.29 ± 0.61	0.47 ± 3.79	0.88 ± 0.58	4.1 ± 0.36	3.48 ± 4.01	3.79 ± 0.43
96	17.07 ± 0.9	15.33 ± 1.98	16.2 ± 1.23	1.33 ± 0.58	0.63 ± 1.21	0.98 ± 0.49	4.3 ± 0.61	3.5 ± 1.45	3.9 ± 0.57
97	20 ± 1.3	21 ± 0.93	20.5 ± 0.71	0.49 ± 0.12	0.25 ± 0.74	0.37 ± 0.17	3.84 ± 0.58	4.82 ± 0.98	4.33 ± 0.69
98	22.1 ± 0.95	20.3 ± 0.79	21.2 ± 1.27	0.44 ± 0.24	0.36 ± 0.61	0.4 ± 0.06	4.71 ± 0.25	4.35 ± 0.71	4.53 ± 0.25
Min.	**7.07**	**9.20**	**8.70**	**0.3**	**0.07**	**0.14**	**2.57**	**2.42**	**2.74**
Mak.	**27.17**	**28.83**	**28.00**	**2.07**	**2.02**	**1.61**	**5.50**	**5.40**	**5.10**
Ort.	**18.67**	**19.36**	**19.02**	**0.68**	**0.60**	**0.62**	**3.76**	**3.96**	**3.86**
VK (%)	**18.76**	**20.19**	**19.19**	**62.44**	**66.77**	**56.73**	**15.14**	**16.83**	**13.14**

SÇK M: Suda çözünür kuru madde oranı, TEA: Titre edilebilir asitli

Melez bireylerin 2022-2023 yılı ortalama SÇKM içeriklerine göre dağılımına bakıldığında (Şekil 35), çok yüksek ve çok düşük grubun sırasıyla % 3.13 ve %1.04 olduğu belirlenmiştir. Melez bireylerin %52.08'inin yüksek, % 43.75'inin orta miktarda SÇKM değerine sahip olduğu görülmüştür. Yüksek ve çok yüksek SÇKM içeriğine sahip olan 55 bireyden 11 tanesinin (92, 52, 50, 20, 95, 30, 33, 44, 53, 78, 88) meyve eti sertlik değeri 3 kg/cm^2 'in üzerindedir. Kalan 44 melez birey çok yumuşak ve yumuşak meyve eti sertliğine sahiptir. Bu 11 bireyden referans çeşit olan 97 ve 98 numaralı çeşide göre daha yüksek SÇKM içeriğine 23.8 ile 44 numaralı, 26.9 ile 33 numaralı melez birey sahip olmuştur (Şekil 36).



Şekil 35. Melez bireylerin ortalama % SÇKM içeriklerine göre dağılımı



Şekil 36. 33 ve 44 numaralı melez bireylere ait örnek meyve görüntüleri

Tablo 24'e göre L* renk değeri, meyvenin parlaklık ya da açıklık-koyuluk düzeyini ifade eden bir ölçüt olup, L* değerinin yükselmesi daha açık renkli, düşmesi ise daha koyu renkli meyvelere işaret etmektedir (Üren, 1999). Melez bireylerde L* değeri 2022 yılında en düşük 31.63 (48 numaralı birey) iken, en yüksek 78.79 (97 numaralı çeşit) olmuştur. 2023 yılında ise bu değer 32.55 (48 numaralı birey) ile 80.13 (97 numaralı çeşit) aralığında değişmiştir. Her iki yılın ortalaması 32.09 (48 numaralı birey) ile 79.46 (97 numaralı birey) aralığında olmuştur.

Renk ölçümlerinde a* değeri, rengin kırmızı-yeşil eksenindeki durumunu ifade etmekte olup, pozitif a* değerleri kırmızılığı, negatif değerler yeşilliği, sıfıra yakın değerler ise nötr rengi göstermektedir. a* renk parametresi, meyvenin olgunluk düzeyi ve ticari kalite özelliklerinin değerlendirilmesinde önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir (Saraç vd., 2006). a* değeri 2022 yılında 0.32 (33 numaralı birey) ile 25.09 (71 numaralı birey) arasında değişirken, 2023 yılında 25.09 (33 numaralı birey) ile 26.21 (71 numaralı birey) arasında değişmiştir. Her iki yılın ortalama değeri 0.37 (7 numaralı birey) ile 25.64 (71 numaralı birey) arasında bulunmuştur.

Renk ölçümlerinde b* değeri, rengin sarı-mavi eksenindeki değişimini ifade etmekte olup, b* değerinin yüksek olması meyvede sarı renk tonlarının baskın olduğunu göstermektedir. Bu özellik, meyvenin olgunluk düzeyi ile tüketici tercihleri açısından önemli bir kalite kriteri olarak değerlendirilmektedir (Saraç vd., 2006). b* değeri 2022 yılında 16.92 (74 numaralı birey) ile 39.27 (40 numaralı birey) arasında olmuştur. 2023 yılında da en düşük ve en yüksek değerler aynı bireyler de görülmüştür. Bu değerler sırasıyla 18.20 ve 41.37'dir. Her iki yılın a* değeri ortalaması en düşük 17.56 iken, en yüksek değeri 40.32'dir.

Meyve iriliği ve meyve sertliği ile dikkat çeken 3, 28, 29, 35, 47, 55, 71,78, 87, 92, 94 ve 96 numaralı melez bireyler incelendiğinde L* değeri 70.04 (47 numaralı birey)-58.49 (35 numaralı birey) arasında, a* değeri 25.64 (71 numaralı birey)- 4.12 (96 numaralı birey) arasında, b* değeri 33.83 (47 numaralı birey)-20.67 (71 numaralı birey) arasında değiştiği görülmüştür. Bu açıdan en parlak 47 numaralı, en kırmızı 71 numaralı, en sarı 47 numaralı birey bulunmuştur.

Tablo 24. Melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ile iki yıllık ortalama L*, a* ve b* değerleri

NO	L*			a*			b*		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
1	65.08 ± 1.94	68.58 ± 0.21	66.83 ± 2.48	16 ± 1.2	18 ± 0.35	17 ± 1.41	30.92 ± 1.88	34.6 ± 0.11	32.76 ± 2.6
2	51.07 ± 0.98	51.23 ± 0.77	51.15 ± 0.12	8.64 ± 0.01	8.72 ± 0.86	8.68 ± 0.06	22.2 ± 1.06	23 ± 0.78	22.6 ± 0.57
3	58.27 ± 2.43	62.23 ± 0.52	60.25 ± 2.8	15.19 ± 1.3	17.92 ± 0.44	16.58 ± 1.96	27.86 ± 1.61	29.8 ± 0.23	28.83 ± 1.37
4	58 ± 1.03	60.88 ± 0.21	59.44 ± 2.04	21.25 ± 0.66	20.19 ± 0.26	20.72 ± 0.75	27.67 ± 1.53	30.87 ± 0.44	29.27 ± 2.27
5	63.78 ± 2.13	68.5 ± 0.11	66.14 ± 3.34	13.19 ± 0.74	13.25 ± 0.31	13.22 ± 0.05	32.15 ± 3.03	32.81 ± 0.65	32.48 ± 0.47
6	55.8 ± 0.72	56.84 ± 2.56	56.32 ± 0.74	15.67 ± 2.08	13.81 ± 2.78	14.74 ± 1.31	26 ± 2.65	28.04 ± 2.01	27.02 ± 1.44
7	61 ± 2.65	65.46 ± 0.99	63.23 ± 3.15	3.40 ± 0.85	4.51 ± 0.77	3.96 ± 0.78	28.82 ± 1.88	32.73 ± 0.55	30.64 ± 2.96
8	61 ± 3.61	65.46 ± 2.21	63.23 ± 3.15	4.2 ± 1.31	7.4 ± 2.45	5.8 ± 2.26	30.21 ± 1.07	31.07 ± 2.06	30.64 ± 0.6
9	64 ± 2.1	66.36 ± 1.87	65.18 ± 1.67	6.67 ± 1.15	7.47 ± 1.12	7.07 ± 0.57	33 ± 2.65	30.74 ± 1.08	31.87 ± 1.6
10	60 ± 1.2	62.88 ± 0.64	61.44 ± 2.04	13.67 ± 2.08	14.61 ± 0.55	14.14 ± 0.67	28.33 ± 4.16	26.09 ± 0.29	27.21 ± 1.59
11	60.67 ± 1.53	63.13 ± 1.01	61.9 ± 1.74	9.67 ± 2.08	10.49 ± 0.77	10.08 ± 0.58	28.67 ± 1.53	31.87 ± 0.68	30.27 ± 2.27
12	68 ± 0.90	66.28 ± 0.69	67.14 ± 1.22	14 ± 1.3	12.88 ± 0.21	13.44 ± 0.79	33.67 ± 0.58	31.65 ± 0.45	32.66 ± 1.42
13	44 ± 0.98	44.38 ± 1.01	44.19 ± 0.27	3.47 ± 0.5	4.87 ± 0.87	4.17 ± 0.99	17.67 ± 2.08	19.89 ± 0.77	18.78 ± 1.57
14	63.37 ± 1.48	66.19 ± 1.78	64.78 ± 2.1	14.33 ± 2.08	17.31 ± 1.44	15.82 ± 2.1	31.22 ± 0.69	34.12 ± 1.98	32.67 ± 2.05
15	62.67 ± 2.08	60.55 ± 1.99	61.61 ± 1.49	10 ± 1.53	9.17 ± 1.77	9.5 ± 0.59	32.48 ± 0.5	29.8 ± 2.01	31.14 ± 1.9
16	63.03 ± 1.1	64.35 ± 1.21	63.69 ± 0.93	19.9 ± 1.15	19.4 ± 1.01	19.65 ± 0.35	30.93 ± 0.95	32.95 ± 1.97	31.94 ± 1.42
17	60.01 ± 0.99	58.05 ± 0.87	59.03 ± 1.39	25.09 ± 0.86	23.47 ± 0.75	24.28 ± 1.15	28.94 ± 0.59	27.7 ± 0.66	28.32 ± 0.88
18	58.86 ± 0.43	57.88 ± 0.35	58.37 ± 0.69	16.16 ± 0.29	15.8 ± 0.21	15.98 ± 0.25	27.83 ± 0.39	26.93 ± 0.36	27.38 ± 0.63
19	70.11 ± 0.85	68.53 ± 3.41	69.32 ± 1.11	13.01 ± 0.09	12.85 ± 3.68	12.93 ± 0.11	34.97 ± 0.15	34.65 ± 3.98	34.81 ± 0.23
20	70.38 ± 0.54	69.68 ± 2.77	70.03 ± 0.49	2.71 ± 0.03	2.67 ± 2.44	2.69 ± 0.03	34.08 ± 0.89	32.38 ± 2.31	33.23 ± 1.2
21	64.04 ± 0.45	63.18 ± 1.44	63.61 ± 0.6	10.84 ± 0.55	9.62 ± 1.31	10.23 ± 0.87	34.02 ± 0.97	32.1 ± 1.47	33.06 ± 1.36
22	61.7 ± 0.61	60.3 ± 1.77	61 ± 0.99	12.1 ± 1.2	9.96 ± 1.45	11.03 ± 1.51	34.38 ± 0.54	35.62 ± 1.99	35 ± 0.88
23	70.24 ± 0.67	69.22 ± 0.21	69.73 ± 0.73	4.28 ± 0.19	4 ± 0.21	4.14 ± 0.2	34.86 ± 0.43	33.9 ± 0.48	34.38 ± 0.68
24	68.62 ± 1.41	65.5 ± 2.44	67.06 ± 2.21	13.07 ± 0.3	12.55 ± 2.87	12.81 ± 0.37	34.14 ± 0.7	32.92 ± 2.96	33.53 ± 0.87
25	59.68 ± 0.4	58.78 ± 0.21	59.23 ± 0.63	8 ± 0.12	7.8 ± 0.47	7.9 ± 0.14	27.56 ± 0.6	28.82 ± 0.59	28.19 ± 0.89
26	62.07 ± 0.3	61.57 ± 3.41	61.82 ± 0.36	17.48 ± 0.43	16.6 ± 2.7	17.04 ± 0.62	29.59 ± 0.45	28.57 ± 2.33	29.08 ± 0.73

NO	L*			a*			b*		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
27	58.23 ± 0.8	56.57 ± 3.01	57.4 ± 1.18	20.98 ± 0.54	18.88 ± 2.45	21.13 ± 0.21	27.47 ± 0.54	26.37 ± 2.21	26.92 ± 0.78
28	57.59 ± 1.22	55.97 ± 2.1	56.78 ± 1.15	22.66 ± 0.43	21.70 ± 2.63	22.18 ± 0.68	27.15 ± 0.36	27.97 ± 2.47	27.56 ± 0.58
29	57.68 ± 0.59	58.4 ± 1.74	58.04 ± 0.51	20.78 ± 0.73	22.12 ± 1.88	21.45 ± 0.94	28.48 ± 0.75	30.2 ± 1.77	29.34 ± 1.22
30	57.96 ± 0.94	59.8 ± 0.99	58.88 ± 1.3	18.94 ± 0.41	19.68 ± 1.25	19.31 ± 0.53	26.93 ± 0.4	27.63 ± 0.33	27.28 ± 0.5
31	61.04 ± 1.06	63.18 ± 1.01	62.11 ± 1.52	9.27 ± 0.65	10.77 ± 0.65	10.02 ± 1.06	26.65 ± 0.54	27.85 ± 0.42	27.25 ± 0.85
32	68.49 ± 0.28	69.03 ± 1.04	68.76 ± 0.39	10.27 ± 0.11	8.43 ± 0.94	9.35 ± 1.3	34.1 ± 0.85	35.68 ± 0.77	34.89 ± 1.12
33	74.03 ± 0.14	74.33 ± 0.45	74.18 ± 0.22	0.32 ± 0.04	0.42 ± 0.72	0.37 ± 0.07	33.81 ± 0.76	35.23 ± 0.63	34.52 ± 1.01
34	59.7 ± 0.52	60.32 ± 1.99	60.01 ± 0.43	7.88 ± 0.34	8.40 ± 1.36	8.14 ± 0.37	27.66 ± 1.23	30.5 ± 1.78	29.08 ± 2.01
35	58.86 ± 0.33	58.12 ± 1.45	58.49 ± 0.53	9.84 ± 0.37	9.00 ± 1.25	9.42 ± 0.59	28.09 ± 0.18	27.85 ± 1.35	27.97 ± 0.17
36	70.8 ± 0.11	70.58 ± 2.1	70.69 ± 0.15	14.88 ± 0.14	14.58 ± 1.87	14.73 ± 0.21	36.9 ± 0.37	36.08 ± 1.46	36.49 ± 0.58
37	71.07 ± 0.2	70.77 ± 0.34	70.92 ± 0.22	10.46 ± 0.47	9.90 ± 0.58	10.18 ± 0.4	35.14 ± 0.8	33.68 ± 0.64	34.41 ± 1.03
38	58.16 ± 0.36	58.98 ± 0.77	58.57 ± 0.58	19.01 ± 0.32	19.65 ± 0.63	19.33 ± 0.45	26 ± 0.71	27.4 ± 0.62	26.7 ± 0.99
39	61.04 ± 1.06	63.18 ± 0.33	62.11 ± 1.52	9.24 ± 0.69	10.80± 0.44	10.02 ± 1.1	26.52 ± 0.65	27.98 ± 0.45	27.25 ± 1.04
40	75.78 ± 0.73	77.1 ± 1.98	76.44 ± 0.93	6.61 ± 0.38	7.27 ± 2.03	6.94 ± 0.46	39.27 ± 0.94	41.37 ± 2.25	40.32 ± 1.48
41	71.22 ± 1.35	72.68 ± 1.44	71.45 ± 0.71	6.89 ± 0.19	6.89 ± 1.55	6.89 ± 0	37.4 ± 0.7	40.54 ± 1.99	38.27 ± 3.21
42	73.67 ± 0.99	75.95 ± 2.03	74.81 ± 1.61	5.06 ± 0.29	5.70 ± 2.05	5.38 ± 0.45	34.86 ± 0.74	36.28 ± 2.74	35.57 ± 1.01
43	51.16 ± 18.52	74.22 ± 0.66	62.69 ± 16.3	12.58 ± 0.93	14.72 ± 0.47	13.65 ± 1.51	30.1 ± 0.45	31.08 ± 0.99	30.59 ± 0.7
44	76.96 ± 0.44	77.78 ± 1.87	77.37 ± 0.58	3.46 ± 0.19	3.88 ± 1.77	3.67 ± 0.29	38.8 ± 0.55	39.98 ± 1.08	39.39 ± 0.84
45	65.97 ± 0.55	67.07 ± 0.77	66.52 ± 0.78	16.44 ± 0.16	14.72 ± 0.63	16.61 ± 0.25	33.86 ± 0.89	35.7 ± 0.41	34.78 ± 1.3
46	58.73 ± 0.42	59.67 ± 0.12	59.2 ± 0.66	16.16 ± 0.56	16.8 ± 0.89	16.78 ± 0.88	28.72 ± 0.33	29.38 ± 0.36	29.05 ± 0.47
47	69.18 ± 0.79	70.9 ± 2.88	70.04 ± 1.22	15.8 ± 0.38	16.60± 2.11	16.2 ± 0.57	32.64 ± 1.03	35.02 ± 1.78	33.83 ± 1.68
48	31.63 ± 0.45	32.55 ± 2.01	32.09 ± 0.65	9.83 ± 0.56	10.73 ± 1.98	10.28 ± 0.64	31.87 ± 1.03	34.13 ± 1.72	33 ± 1.6
49	62.02 ± 1.04	64.12 ± 1.01	63.07 ± 1.48	14.98 ± 0.86	16.90 ± 0.82	15.94 ± 1.36	31.41 ± 1.45	34.63 ± 0.72	33.02 ± 2.28
50	59.69 ± 0.6	60.43 ± 1.88	60.06 ± 0.53	19.43 ± 0.59	20.77 ± 1.73	20.1 ± 0.94	28.53 ± 0.68	30.07 ± 1.85	29.3 ± 1.08
51	61.31 ± 0.91	63.37 ± 1.99	62.34 ± 1.45	16.77 ± 0.52	17.83± 1.21	17.3 ± 0.75	28.7 ± 0.61	33.04 ± 1.08	30.87 ± 3.07
52	68.23 ± 1.36	71.15 ± 1.44	69.69 ± 2.06	9.05 ± 0.33	9.65 ± 1.87	9.35 ± 0.42	35.8 ± 0.96	37.98 ± 1.33	36.89 ± 1.55
53	55.57 ± 0.56	56.87 ± 1.77	56.22 ± 0.91	20.07 ± 1.1	22.33 ± 1.63	21.2 ± 1.6	26.55 ± 0.57	27.73 ± 1.41	27.14 ± 0.84
54	57.56 ± 1.14	60.18 ± 1.23	58.87 ± 1.86	19.29 ± 0.77	21.03 ± 1.21	20.16 ± 1.24	28.68 ± 0.38	29.42 ± 1.05	29.05 ± 0.52

NO	L*			a*			b*		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
55	61.53 ± 1.09	64.03 ± 1.46	62.78 ± 1.77	18.97 ± 0.56	17.07 ± 1.89	18.02 ± 0.77	28.36 ± 0.81	30.22 ± 1.99	29.29 ± 1.31
56	66.94 ± 0.53	68.12 ± 1.63	67.53 ± 0.83	13.08 ± 0.32	13.78 ± 1.47	13.43 ± 0.5	33.86 ± 0.95	35.9 ± 1.21	34.88 ± 1.44
57	55.37 ± 0.56	56.67 ± 1.88	56.02 ± 0.91	21.15 ± 0.35	21.95 ± 1.71	21.55 ± 0.57	25.79 ± 0.87	27.73 ± 1.31	26.76 ± 1.38
58	68.76 ± 0.79	70.4 ± 0.77	69.58 ± 1.16	6.26 ± 0.63	7.68 ± 0.93	6.97 ± 1.01	35.14 ± 0.52	36.3 ± 1.01	35.72 ± 0.82
59	63.15 ± 1.18	65.55 ± 0.44	64.35 ± 1.7	13.36 ± 0.63	14.78 ± 0.21	14.07 ± 1.01	30.22 ± 1.34	33.1 ± 0.31	31.66 ± 2.04
60	65.86 ± 0.94	67.88 ± 1.26	66.87 ± 1.43	4.14 ± 0.31	4.68 ± 1.57	4.41 ± 0.39	30.37 ± 0.92	32.47 ± 1.47	31.42 ± 1.48
61	73.83 ± 0.45	74.75 ± 1.86	74.29 ± 0.65	7.96 ± 0.14	8.20 ± 1.69	8.08 ± 0.17	37.12 ± 0.79	38.82 ± 1.87	37.97 ± 1.2
62	63.41 ± 0.63	64.87 ± 1.75	64.14 ± 1.03	13.88 ± 0.73	15.20 ± 1.42	14.54 ± 0.93	26.38 ± 0.58	27.72 ± 1.55	27.05 ± 0.94
63	54.43 ± 0.94	56.55 ± 1.44	55.49 ± 1.5	13.66 ± 0.36	14.48 ± 1.32	14.07 ± 0.58	26.19 ± 0.61	27.55 ± 1.44	26.87 ± 0.96
64	63.51 ± 0.58	64.77 ± 1.96	64.14 ± 0.89	13.92 ± 0.56	15.2 ± 2.01	14.56 ± 0.91	30.83 ± 0.5	31.93 ± 2.74	31.38 ± 0.78
65	73.61 ± 0.89	75.65 ± 1.78	74.63 ± 1.44	9.35 ± 0.36	10.17 ± 2.03	9.76 ± 0.58	38.37 ± 0.74	40.03 ± 2.55	39.2 ± 1.18
66	78.13 ± 1.64	76.17 ± 1.65	77.15 ± 1.39	10.63 ± 0.55	11.31 ± 1.74	10.97 ± 0.48	36.21 ± 1.33	39.05 ± 1.89	37.63 ± 2.01
67	69.84 ± 1.06	72.22 ± 2.01	71.03 ± 1.68	8.06 ± 0.73	9.72 ± 1.85	8.89 ± 1.17	36.07 ± 0.31	36.73 ± 1.41	36.4 ± 0.47
68	65.05 ± 0.93	63.23 ± 1.09	64.14 ± 1.28	15.01 ± 0.48	14.07 ± 1.38	14.54 ± 0.67	27.82 ± 0.69	26.28 ± 1.11	27.05 ± 1.08
69	60.79 ± 0.37	60.55 ± 0.21	60.67 ± 0.17	18.98 ± 0.14	18.68 ± 1.47	18.83 ± 0.21	31.06 ± 0.61	29.92 ± 1.63	30.49 ± 0.81
70	55.19 ± 0.36	54.75 ± 0.99	54.97 ± 0.31	18.94 ± 0.79	20.72 ± 1.21	19.83 ± 1.25	24.73 ± 1.32	27.03 ± 1.01	25.88 ± 1.63
71	70.12 ± 0.83	69.58 ± 1.41	69.85 ± 1.08	25.07 ± 0.72	26.21 ± 0.51	25.64 ± 0.81	21.22 ± 0.69	20.12 ± 1.41	20.67 ± 0.78
72	57.67 ± 1.53	60.33 ± 1.08	59 ± 1.89	18.62 ± 0.68	20.08 ± 1.61	19.35 ± 1.04	27.96 ± 0.16	27.62 ± 1.66	27.79 ± 0.25
73	56.22 ± 0.7	55.1 ± 1.06	55.66 ± 0.79	20.15 ± 0.79	18.75 ± 1.71	19.45 ± 0.99	25.12 ± 0.73	23.78 ± 1.36	24.45 ± 0.94
74	40.13 ± 0.42	41.07 ± 1.55	40.6 ± 0.66	12.32 ± 0.29	12.82 ± 1.81	12.57 ± 0.35	16.92 ± 0.82	18.2 ± 1.47	17.56 ± 0.91
75	60.27 ± 0.54	59.57 ± 2.21	59.92 ± 0.5	16.88 ± 0.68	15.42 ± 2.45	16.15 ± 1.04	29.12 ± 0.53	28.18 ± 2.13	28.65 ± 0.66
76	53.47 ± 0.72	55.13 ± 3.01	54.3 ± 1.18	20.69 ± 0.69	22.07 ± 3.25	21.38 ± 0.97	23.52 ± 0.81	25.38 ± 3.21	24.45 ± 1.32
77	59.1 ± 1.22	61.72 ± 1.55	60.41 ± 1.85	13.18 ± 0.5	14.3 ± 3.26	13.74 ± 0.79	28.13 ± 0.61	29.45 ± 2.23	28.79 ± 0.93
78	66.25 ± 0.48	65.63 ± 0.45	65.94 ± 0.43	14.1 ± 0.26	15.72 ± 0.75	14.91 ± 0.27	34.15 ± 0.69	32.95 ± 0.73	33.55 ± 0.85
79	60.27 ± 1.43	63.37 ± 0.66	61.82 ± 2.19	19.67 ± 0.73	20.21 ± 0.67	19.99 ± 1.09	28.42 ± 0.65	29.92 ± 0.62	29.17 ± 1.06
80	62.28 ± 1.44	65.38 ± 0.21	63.83 ± 2.2	11.59 ± 0.85	13.35 ± 0.36	12.57 ± 1.39	29.76 ± 0.67	30.8 ± 0.19	30.28 ± 0.74
81	55.25 ± 1.29	58.05 ± 2.08	56.65 ± 1.98	14.15 ± 0.74	15.77 ± 2.87	14.96 ± 1.14	25.21 ± 1.32	28.03 ± 2.22	26.62 ± 2.1
82	62.79 ± 1.69	65.95 ± 2.77	64.37 ± 2.23	17.16 ± 0.75	18.8 ± 2.99	17.98 ± 1.16	33.11 ± 0.38	33.95 ± 2.66	33.53 ± 0.59

NO	L*			a*			b*		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
83	51.22 ± 1.24	53.9 ± 1.55	52.56 ± 1.9	13.98 ± 0.87	15.7 ± 1.67	14.84 ± 1.22	23.88 ± 0.73	25.2 ± 1.05	24.54 ± 0.93
84	61.28 ± 1.25	64.02 ± 1.1	62.65 ± 1.93	15.01 ± 0.22	15.47 ± 1.21	15.24 ± 0.32	32.39 ± 1.42	35.53 ± 1.08	33.96 ± 2.23
85	61.11 ± 1.02	61.53 ± 1.87	61.32 ± 0.3	18.32 ± 1.15	19.62 ± 2.21	18.97 ± 0.91	31.23 ± 0.75	31.15 ± 2.32	31.19 ± 0.06
86	60.12 ± 1.18	62.6 ± 3.09	61.36 ± 1.75	16.5 ± 0.78	18.28 ± 3.45	17.39 ± 1.26	29.01 ± 1.02	31.07 ± 3.88	30.04 ± 1.45
87	69.26 ± 0.65	68.32 ± 1.23	68.79 ± 0.67	15.17 ± 0.15	16.85 ± 1.86	16.01 ± 0.23	31.14 ± 0.8	29.68 ± 1.21	30.41 ± 1.03
88	65.03 ± 0.16	64.73 ± 2.47	64.88 ± 0.21	7.9 ± 0.27	7.22 ± 3.02	7.56 ± 0.48	32.98 ± 0.83	31.3 ± 3.05	32.14 ± 1.19
89	59.17 ± 0.76	57.85 ± 1.45	58.51 ± 0.93	18.94 ± 0.2	18.48 ± 1.74	18.71 ± 0.32	30.03 ± 0.96	28.13 ± 1.5	29.08 ± 1.34
90	63.28 ± 0.63	62.42 ± 0.66	62.85 ± 0.61	13.46 ± 0.71	15.1 ± 0.43	14.28 ± 1.16	29.29 ± 1.35	32.23 ± 0.25	30.76 ± 2.08
91	66.06 ± 0.91	64.3 ± 1.86	65.18 ± 1.24	16.27 ± 0.64	15.35 ± 1.36	15.81 ± 0.65	34.1 ± 0.85	32.5 ± 1.41	33.3 ± 1.13
92	64.96 ± 0.86	63.22 ± 1.55	64.09 ± 1.24	13.16 ± 0.57	12.22 ± 1.21	12.69 ± 0.67	34.16 ± 0.77	32.8 ± 1.01	33.48 ± 0.96
93	61.06 ± 0.91	60.56 ± 0.64	60.81 ± 0.35	18.29 ± 0.62	17.43 ± 0.21	17.86 ± 0.6	32.1 ± 0.85	30.5 ± 0.22	31.3 ± 1.13
94	69.48 ± 1.48	72.42 ± 0.12	70.95 ± 2.07	7.1 ± 0.66	8.52 ± 0.47	7.81 ± 1.3	35.97 ± 1.5	39.43 ± 0.36	37.7 ± 2.45
95	67.38 ± 0.71	66.48 ± 3.44	66.93 ± 0.63	6.03 ± 0.06	5.93 ± 3.01	5.98 ± 0.07	35.01 ± 0.99	33.03 ± 2.88	34.02 ± 1.4
96	68.23 ± 0.68	67.17 ± 1.21	67.7 ± 0.75	5.04 ± 0.94	3.2 ± 0.99	4.12 ± 1.3	34.19 ± 0.74	32.93 ± 0.77	33.56 ± 0.89
97	78.79 ± 0.74	80.13 ± 0.77	79.46 ± 0.95	5.17 ± 0.5	13.6 ± 1.1	6.8 ± 2.31	33.16 ± 0.56	34.9 ± 1.4	33.78 ± 1.23
98	72.72 ± 0.63	73.62 ± 0.62	73.17 ± 0.63	10.9 ± 0.52	8.84 ± 0.96	9.87 ± 1.46	35.22 ± 0.7	33.12 ± 1.01	34.17 ± 1.48
Min.	**31.63**	**32.55**	**32.09**	**0.32**	**0.42**	**0.37**	**16.92**	**18.20**	**17.56**
Mak.	**78.79**	**80.13**	**79.46**	**25.09**	**26.21**	**25.64**	**39.27**	**41.37**	**40.32**
Ort.	**62.48**	**63.56**	**63.02**	**12.81**	**13.26**	**13.05**	**30.49**	**31.30**	**30.89**
VK(%)	**12.13**	**11.95**	**11.82**	**43.97**	**41.17**	**41.53**	**14.04**	**14.09**	**16.50**

Tablo 25'e göre, Chroma (C*), rengin doygunluğunu ve canlılık derecesini ifade ederken, hue açısı (h°) ise rengin tonunu (örneğin kırmızı, sarı veya yeşil) tanımlamaktadır. Bu renk parametreleri, üçlü renk uyarım değerleri kullanılarak yapılan trigonometrik hesaplamalar sonucunda elde edilmektedir (Hunter, 1942). Melez bireylerde hangi rengin baskın olduğunu ifade eden Hue değeri Melez bireylerde 2022 yılında en düşük 40.25 (71 numaralı birey) iken, en yüksek 89.46 (97 numaralı çeşit) arasında değişmiştir. 97 numaralı çeşitden sonra en yüksek Hue 89.46 değeri ile 33 numaralı bireyde görülmüştür. 2023 yılında ise bu değer 37.51 (71 numaralı birey) ile 89.32 (33 numaralı bireyde) arasında olmuştur. Her iki yılın ortalaması 38.87-89.36 aralığında olmuştur.

Rengin canlılık ve dolgunluğunu ifade eden C* değeri 2022 yılında 18 (13 numaralı birey) ile 39.83 (20 numaralı birey) arasında olmuşken, yine aynı bireylerde 2023 yılında C* değeri en düşük 20.48 (13 numaralı birey) en yüksek 42 olmuştur. Her iki yılın ortalaması 19.24 ile 40.91 arasında değişmiştir.

Tablo 25. Melez bireylerin 2022 ve 2023 yılları ile iki yıllık ortalama Hue^0 ve Chroma* değerleri

Melez Birey	HUE^0			CHROMA*		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
1	62.64 ± 0.79	62.52 ± 0.44	62.57 ± 0.09	34.81 ± 0.61	39 ± 0.55	36.91 ± 2.96
2	68.73 ± 2	69.24 ± 0.91	68.99 ± 0.36	23.82 ± 0.52	24.6 ± 0.81	24.21 ± 0.55
3	61.39 ± 0.49	58.91 ± 0.46	60.1 ± 1.75	31.73 ± 0.87	34.8 ± 0.55	33.26 ± 2.17
4	52.47 ± 0.45	56.82 ± 0.47	54.71 ± 3.07	34.89 ± 0.62	36.89 ± 0.33	35.86 ± 1.42
5	67.7 ± 1.11	68 ± 0.63	67.85 ± 0.22	34.75 ± 0.97	35.39 ± 0.69	35.07 ± 0.45
6	58.93 ± 0.81	63.77 ± 1.99	61.39 ± 3.43	30.36 ± 0.65	31.26 ± 1.77	30.78 ± 0.64
7	82.11 ± 1.14	83.11 ± 0.61	82.64 ± 0.71	28.82 ± 0.91	32.97 ± 0.51	30.89 ± 2.94
8	82.09 ± 0.86	76.6 ± 2.09	79.28 ± 3.88	30.5 ± 0.91	31.94 ± 2.1	31.18 ± 1.01
9	78.58 ± 0.77	76.34 ± 0.99	77.49 ± 1.59	33.67 ± 0.7	31.64 ± 0.98	32.64 ± 1.44
10	64.25 ± 0.75	60.74 ± 0.19	62.54 ± 2.48	31.46 ± 0.7	29.9 ± 0.21	30.66 ± 1.1
11	71.37 ± 0.86	71.78 ± 0.55	71.58 ± 0.29	30.25 ± 0.81	33.56 ± 0.44	31.9 ± 2.34
12	67.42 ± 0.71	67.86 ± 0.43	67.63 ± 0.31	36.46 ± 0.85	34.17 ± 0.48	35.32 ± 1.62
13	78.9 ± 0.77	76.24 ± 0.52	77.48 ± 1.88	18 ± 0.88	20.48 ± 0.63	19.24 ± 1.75
14	65.34 ± 0.92	63.1 ± 2.03	64.16 ± 1.58	34.36 ± 0.85	38.26 ± 1.99	36.3 ± 2.76
15	72.89 ± 0.99	72.9 ± 2.06	72.03 ± 0.11	33.99 ± 0.74	31.17 ± 1.88	32.56 ± 1.99
16	57.25 ± 0.74	59.51 ± 1.12	58.4 ± 1.6	36.78 ± 0.88	38.23 ± 0.98	37.5 ± 1.03
17	49.07 ± 0.81	49.73 ± 0.24	49.39 ± 0.46	38.3 ± 0.85	36.3 ± 0.25	37.3 ± 1.41
18	59.85 ± 0.67	59.6 ± 0.45	59.73 ± 0.18	32.18 ± 0.68	31.23 ± 0.69	31.7 ± 0.67
19	69.59 ± 0.71	69.65 ± 3.01	69.62 ± 0.04	37.31 ± 0.94	36.96 ± 3.11	37.13 ± 0.25
20	85.45 ± 0.9	85.29 ± 1.99	85.37 ± 0.11	34.18 ± 0.62	32.49 ± 2.03	33.34 ± 1.2
21	72.32 ± 0.64	73.32 ± 1.46	72.81 ± 0.71	35.71 ± 0.72	33.51 ± 1.65	34.61 ± 1.55
22	70.61 ± 0.58	74.38 ± 2.02	72.51 ± 2.66	36.45 ± 0.63	36.99 ± 2.25	36.7 ± 0.38
23	83 ± 0.94	83.27 ± 0.35	83.13 ± 0.19	35.12 ± 0.71	34.14 ± 0.65	34.63 ± 0.7
24	69.05 ± 0.96	69.13 ± 2.01	69.09 ± 0.05	36.56 ± 0.61	35.23 ± 2.25	35.89 ± 0.94
25	73.82 ± 0.84	74.85 ± 0.64	74.34 ± 0.73	28.7 ± 0.86	29.85 ± 0.55	29.28 ± 0.82
26	59.43 ± 0.71	59.84 ± 2.11	59.63 ± 0.29	34.37 ± 0.68	33.04 ± 2.1	33.7 ± 0.94
27	52.63 ± 0.91	54.4 ± 2.5	51.87 ± 1.25	34.57 ± 0.68	32.43 ± 2.44	34.22 ± 1.51

Melez Birey	HUE^0			CHROMA*		
	2022	2023	Ortalama	2022	2023	Ortalama
28	55.5 ± 0.73	57.67 ± 2.36	56.59 ± 1.53	32.95 ± 0.99	33.1 ± 2.22	33.02 ± 0.11
29	53.88 ± 0.63	53.78 ± 1.98	53.83 ± 0.07	35.26 ± 0.84	37.43 ± 1.7	36.34 ± 1.54
30	54.88 ± 0.68	54.54 ± 0.47	54.71 ± 0.24	32.92 ± 0.8	33.93 ± 0.36	33.42 ± 0.71
31	70.81 ± 0.64	68.86 ± 0.55	69.81 ± 1.38	28.22 ± 0.99	29.86 ± 0.44	29.03 ± 1.16
32	73.24 ± 1	76.71 ± 0.63	75 ± 2.45	35.61 ± 0.94	36.67 ± 0.64	36.12 ± 0.75
33	89.46 ± 0.81	89.32 ± 0.44	89.39 ± 0.1	33.81 ± 0.76	35.24 ± 0.21	34.52 ± 1.01
34	74.1 ± 0.96	74.6 ± 1.62	74.36 ± 0.36	28.76 ± 0.66	31.64 ± 2.01	30.2 ± 2.03
35	70.69 ± 0.81	72.09 ± 1.23	71.39 ± 0.99	29.76 ± 0.76	29.27 ± 1.54	29.51 ± 0.35
36	68.04 ± 0.99	67.99 ± 1.42	68.02 ± 0.03	39.78 ± 0.83	38.92 ± 1.63	39.35 ± 0.61
37	73.42 ± 0.76	73.62 ± 0.34	73.52 ± 0.14	36.66 ± 0.61	35.11 ± 0.22	35.88 ± 1.1
38	53.83 ± 0.95	54.35 ± 0.51	54.1 ± 0.37	32.21 ± 0.59	33.72 ± 0.47	32.96 ± 1.07
39	70.79 ± 0.64	68.9 ± 0.44	69.81 ± 1.34	28.08 ± 0.99	30 ± 0.69	29.03 ± 1.35
40	80.44 ± 0.89	80.04 ± 2.3	80.23 ± 0.29	39.83 ± 0.61	42 ± 2.01	40.91 ± 1.54
41	79.17 ± 0.65	80.35 ± 1.7	79.79 ± 0.84	36.65 ± 0.61	41.12 ± 1.69	38.89 ± 3.16
42	81.74 ± 0.81	81.07 ± 2.65	81.4 ± 0.47	35.22 ± 0.59	36.73 ± 2.45	35.97 ± 1.07
43	67.31 ± 0.59	64.66 ± 0.55	65.95 ± 1.87	32.62 ± 0.76	34.39 ± 0.44	33.5 ± 1.25
44	84.9 ± 0.69	84.46 ± 0.88	84.68 ± 0.31	38.95 ± 0.74	40.17 ± 0.87	39.56 ± 0.86
45	64.11 ± 0.78	64.82 ± 0.21	64.47 ± 0.5	37.64 ± 0.76	39.45 ± 0.33	38.54 ± 1.28
46	60.63 ± 0.67	59.37 ± 0.36	59.99 ± 0.89	32.95 ± 0.59	34.15 ± 0.44	33.55 ± 0.85
47	64.17 ± 0.64	64.64 ± 1.96	64.41 ± 0.33	36.27 ± 0.61	38.75 ± 1.77	37.51 ± 1.76
48	72.86 ± 0.68	72.54 ± 1.36	72.7 ± 0.22	33.35 ± 0.74	35.78 ± 1.8	34.56 ± 1.72
49	64.5 ± 0.89	63.99 ± 0.36	64.23 ± 0.36	34.8 ± 0.69	38.54 ± 0.67	36.67 ± 2.64
50	55.74 ± 0.74	55.37 ± 0.87	55.55 ± 0.26	34.52 ± 0.75	36.54 ± 0.78	35.53 ± 1.43
51	59.71 ± 1.87	61.64 ± 0.64	60.73 ± 1.37	33.24 ± 2.2	37.55 ± 0.54	35.39 ± 3.05
52	75.81 ± 1.41	75.75 ± 0.77	75.78 ± 0.05	36.92 ± 1.56	39.19 ± 0.68	38.06 ± 1.6
53	52.91 ± 1.53	51.16 ± 1.17	52.01 ± 1.24	33.28 ± 2.33	35.61 ± 1.21	34.44 ± 1.65
54	56.08 ± 2.63	54.43 ± 0.65	55.24 ± 1.17	34.56 ± 1.18	36.16 ± 0.61	35.36 ± 1.13
55	68.85 ± 1.82	68.23 ± 1.73	68.53 ± 0.44	30.41 ± 1.24	32.54 ± 1.89	31.47 ± 1.5
56	68.88 ± 2.05	69 ± 1.06	68.94 ± 0.08	36.3 ± 1.74	38.46 ± 0.99	37.38 ± 1.53
57	50.64 ± 1.08	51.64 ± 0.99	51.16 ± 0.71	33.35 ± 1.58	35.37 ± 0.77	34.36 ± 1.43
58	79.9 ± 2.06	78.05 ± 0.66	78.96 ± 1.31	35.69 ± 1.2	37.1 ± 0.55	36.39 ± 1
59	66.16 ± 2.66	65.93 ± 0.39	66.04 ± 0.16	33.04 ± 2.45	36.25 ± 0.42	34.65 ± 2.27
60	82.24 ± 2.01	81.79 ± 1.33	82.01 ± 0.32	30.65 ± 1.93	32.8 ± 1.11	31.73 ± 1.52
61	77.9 ± 2.08	78.07 ± 1.47	77.99 ± 0.12	37.97 ± 2.54	39.67 ± 1.21	38.82 ± 1.21
62	62.25 ± 2.91	61.26 ± 1.21	61.74 ± 0.7	29.81 ± 1.92	31.61 ± 1.35	30.71 ± 1.27
63	62.46 ± 2.71	62.27 ± 1.32	62.36 ± 0.14	29.54 ± 2.27	31.13 ± 1.47	30.33 ± 1.12
64	65.7 ± 2.71	64.55 ± 2.3	65.11 ± 0.81	33.82 ± 2.41	35.37 ± 2.09	34.59 ± 1.09
65	76.3 ± 2.09	75.75 ± 2.56	76.02 ± 0.39	39.49 ± 2.73	41.3 ± 2.08	40.4 ± 1.28
66	73.63 ± 2.26	73.85 ± 1.8	73.75 ± 0.15	37.74 ± 1.78	40.65 ± 1.74	39.2 ± 2.06
67	77.4 ± 1.41	75.18 ± 1.12	76.28 ± 1.57	36.96 ± 1.6	38 ± 1.09	37.47 ± 0.74
68	61.64 ± 1.24	61.84 ± 1.63	61.74 ± 0.14	31.61 ± 1.92	29.81 ± 1.45	30.71 ± 1.27
69	58.58 ± 1.15	58.01 ± 1.42	58.3 ± 0.4	36.4 ± 2.56	35.27 ± 1.32	35.84 ± 0.8
70	52.54 ± 1.6	52.54 ± 0.99	52.54 ± 0.01	31.15 ± 2.42	34.06 ± 0.77	32.6 ± 2.06
71	40.25 ± 0.85	37.51 ± 1.05	38.87 ± 1.94	32.85 ± 0.73	33.04 ± 0.98	32.93 ± 0.14
72	56.35 ± 0.63	53.97 ± 1.55	55.15 ± 1.68	33.59 ± 0.53	34.15 ± 1.42	33.86 ± 0.39
73	51.26 ± 0.5	51.75 ± 1.21	51.5 ± 0.34	32.2 ± 0.66	30.29 ± 1.09	31.24 ± 1.35
74	53.93 ± 0.5	54.85 ± 1.33	54.4 ± 0.65	20.93 ± 0.81	22.26 ± 1.25	21.6 ± 0.94
75	59.89 ± 0.89	61.32 ± 2.36	60.59 ± 1.01	33.66 ± 0.98	32.12 ± 2.11	32.89 ± 1.08
76	48.65 ± 0.95	49 ± 3.55	48.83 ± 0.24	31.32 ± 0.88	33.63 ± 3.46	32.48 ± 1.63
77	64.9 ± 0.76	64.1 ± 2.77	64.49 ± 0.56	31.06 ± 0.45	32.74 ± 2.45	31.9 ± 1.18
78	75.07 ± 0.57	75.18 ± 0.45	75.13 ± 0.08	35.34 ± 0.86	34.08 ± 0.54	34.71 ± 0.89
79	69.42 ± 0.8	67.8 ± 0.36	68.59 ± 1.15	30.36 ± 0.69	32.31 ± 0.31	31.33 ± 1.38
80	68.72 ± 0.48	66.25 ± 0.25	67.46 ± 1.75	31.94 ± 0.9	33.65 ± 0.24	32.79 ± 1.21
81	60.69 ± 0.83	60.65 ± 2.5	60.66 ± 0.03	28.91 ± 0.79	32.16 ± 2.8	30.54 ± 2.3
82	62.6 ± 0.53	61.02 ± 2.33	61.8 ± 1.12	37.29 ± 0.59	38.81 ± 2.41	38.05 ± 1.07
83	59.65 ± 1.44	58.08 ± 0.98	58.84 ± 1.12	27.67 ± 0.85	29.69 ± 0.88	28.68 ± 1.43

Melez Birey	HUE^0			CHROMA*		
	2022	**2023**	**Ortalama**	**2022**	**2023**	**Ortalama**
84	65.13 ± 2	66.48 ± 0.99	65.83 ± 0.95	35.7 ± 2.11	38.75 ± 0.77	37.22 ± 2.16
85	59.6 ± 0.87	57.8 ± 2.23	58.69 ± 1.27	36.21 ± 0.84	36.81 ± 2.01	36.51 ± 0.43
86	60.38 ± 0.56	59.52 ± 3.77	59.93 ± 0.6	33.38 ± 0.51	36.05 ± 3.01	34.71 ± 1.89
87	80.57 ± 0.7	80.72 ± 1.3	80.64 ± 0.1	31.56 ± 0.64	30.08 ± 1.2	30.82 ± 1.05
88	76.53 ± 0.66	77 ± 2.91	76.76 ± 0.33	33.91 ± 0.99	32.12 ± 2.77	33.02 ± 1.27
89	57.76 ± 0.88	56.7 ± 1.44	57.24 ± 0.75	35.5 ± 0.73	33.66 ± 1.25	34.58 ± 1.3
90	65.32 ± 0.95	64.9 ± 0.3	65.1 ± 0.3	32.23 ± 0.61	35.59 ± 0.56	33.91 ± 2.38
91	64.49 ± 0.72	64.72 ± 1.21	64.6 ± 0.16	37.78 ± 0.62	35.94 ± 1.5	36.86 ± 1.3
92	68.93 ± 0.88	69.57 ± 0.99	69.24 ± 0.46	36.61 ± 0.64	35 ± 0.63	35.8 ± 1.14
93	60.33 ± 0.86	60.25 ± 0.23	60.29 ± 0.06	36.94 ± 0.98	35.13 ± 0.45	36.04 ± 1.28
94	78.83 ± 0.85	77.81 ± 0.14	78.3 ± 0.72	36.66 ± 0.76	40.34 ± 0.28	38.5 ± 2.6
95	80.23 ± 0.99	79.82 ± 2.66	80.03 ± 0.29	35.52 ± 0.27	33.56 ± 3.11	34.54 ± 1.39
96	81.61 ± 1	84.45 ± 0.65	83 ± 2.01	34.56 ± 0.64	33.09 ± 0.89	33.81 ± 1.04
97	81.14 ± 1.31	76.42 ± 1.21	78.62 ± 3.34	33.56 ± 0.81	35.9 ± 1.68	34.46 ± 1.66
98	72.8 ± 0.5	75.06 ± 0.88	73.89 ± 1.59	36.86 ± 0.7	34.28 ± 0.99	35.57 ± 1.83
Min.	**40.25**	**37.51**	**38.87**	**18.00**	**20.48**	**19.24**
Mak.	**89.46**	**89.32**	**89.39**	**39.83**	**42.00**	**40.91**
Ort.	**67.10**	**66.92**	**66.99**	**33.58**	**34.51**	**34.05**
VK (%)	**16.32**	**16.28**	**15.60**	**13.82**	**14.15**	**13.84**

3.3.1. Tartılı Derecelendirme Yöntemine Göre Genotiplerin Değerlendirilmesi

Çalışmada yer alan melez bireyler, 2022–2023 yılları ortalamaları esas alınarak Tartılı Derecelendirme Yöntemi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmede çiçeklenme zamanı, meyve iriliği, et/çekirdek oranı, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ve meyve dış görünüşü kriterleri kullanılmış olup, elde edilen puanlar Tablo 26'da sunulmuştur. İki yıllık ortalamaya göre yapılan puanlamada 720 puan alan Hacıhaliloğlu ve Kabaşıdan daha yüksek puan alan ilk 14 birey 71, 78, 92, 79, 82, 83, 85, 91, 35, 94, 28, 53, 93, 95 numaralı melez bireyler bulunmuştur (Şekil 38). Bunların puanları sırasıyla 890, 860, 860, 800, 800, 800, 800, 800, 780, 780, 770, 760, 760, 760'dır. Bu bireylere ait görseller Şekil 37'de verilmiştir.

Tablo 26. Tartılı derecelendirme yöntemine göre melez bireylerin değerlendirilmesi

NO	Çiçeklenme Zamanı Puanı	Meyve İriliği Puanı	Et/Çekirdek Oranı Puanı	Meyve Eti Sertliği Puanı	SÇKM Puanı	Meyve Dış Görünüş Puanı (Albenisi)	Toplam Puan
1	20	160	150	30	140	120	620
2	100	60	75	10	140	75	460
3	200	160	75	50	60	120	665
4	20	100	75	30	140	120	485
5	20	100	75	30	140	120	485
6	100	200	75	30	60	120	585
7	100	60	75	30	140	120	525
8	100	100	75	30	140	120	565
9	100	100	150	30	140	120	640
10	100	160	150	30	60	120	620
11	200	100	75	50	60	75	560
12	100	60	75	30	140	120	525
13	100	100	75	10	200	75	560
14	100	160	75	30	140	120	625
15	100	160	150	30	60	120	620
16	200	60	75	50	60	120	565
17	20	160	150	30	140	120	620
18	100	100	75	30	140	75	520
19	20	100	75	30	60	120	405
20	100	100	75	50	140	120	585
21	100	200	150	30	60	120	660
22	100	100	75	30	140	120	565
23	100	100	75	30	60	75	440
24	200	60	15	30	140	120	565
25	200	60	15	30	140	120	565
26	200	100	75	50	60	120	605
27	200	100	75	80	60	120	635
28	200	160	150	80	60	120	770
29	200	160	150	50	60	120	740
30	100	100	75	50	140	120	585
31	100	100	150	30	140	120	640
32	100	100	75	30	140	120	565

NO	Çiçeklenme Zamanı Puanı	Meyve İriliği Puanı	Et/Çekirdek Oranı Puanı	Meyve Eti Sertliği Puanı	SÇKM Puanı	Meyve Dış Görünüş Puanı (Albenisi)	Toplam Puan
33	100	60	75	50	140	120	545
34	200	60	75	50	60	120	565
35	200	200	150	50	60	120	780
36	100	60	75	30	140	120	525
37	100	160	150	30	60	120	620
38	100	100	75	30	20	120	445
39	100	100	150	30	140	120	640
40	100	60	75	30	140	120	525
41	100	60	75	30	140	120	525
42	100	100	150	30	60	120	560
43	100	60	75	30	60	120	445
44	200	60	75	50	140	120	645
45	200	100	75	30	60	120	585
46	200	20	15	30	200	120	585
47	100	200	150	80	60	75	665
48	200	160	15	10	60	75	520
49	200	100	75	30	140	120	665
50	200	100	75	50	140	120	685
51	200	100	15	30	140	120	605
52	200	60	15	50	140	120	585
53	200	100	150	50	140	120	760
54	200	100	150	30	140	120	740
55	200	160	150	50	60	120	740
56	200	60	75	10	140	75	560
57	200	100	150	50	140	75	715
58	200	160	75	10	140	120	705
59	200	60	15	30	140	120	565
60	200	60	15	30	140	120	565
61	200	100	75	50	60	75	560
62	200	100	150	50	60	75	635
63	200	160	150	10	60	75	655
64	200	100	75	50	60	120	605
65	200	100	75	50	60	120	605
66	200	160	75	30	60	120	645
67	200	160	75	30	140	75	680
68	100	100	150	50	60	75	535
69	200	100	150	50	60	120	680
70	200	100	75	80	60	120	635
71	200	200	150	50	140	150	890
72	200	160	75	30	60	120	645
73	200	100	75	50	60	120	605
74	200	100	150	30	60	120	660
75	200	100	150	50	60	75	635
76	200	100	75	50	60	75	560
77	200	100	75	50	60	75	560
78	200	200	150	50	140	120	860
79	200	160	150	30	140	120	800
80	200	60	75	30	140	120	625
81	200	100	75	30	60	120	585
82	200	160	150	30	140	120	800
83	200	160	150	30	140	120	800
84	200	160	75	30	140	120	725
85	200	160	150	30	140	120	800

NO	Çiçeklenme Zamanı Puanı	Meyve İriliği Puanı	Et/Çekirdek Oranı Puanı	Meyve Eti Sertliği Puanı	SÇKM Puanı	Meyve Dış Görünüş Puanı (Albenisi)	Toplam Puan
86	200	100	75	30	140	120	665
87	200	160	150	50	60	120	740
88	200	100	150	50	140	75	715
89	200	160	75	30	140	120	725
90	200	160	150	30	60	120	720
91	200	160	150	30	140	120	800
92	200	200	150	50	140	120	860
93	200	200	150	30	60	120	760
94	200	200	150	50	60	120	780
95	200	100	150	50	140	120	760
96	200	160	150	50	60	120	740
97	100	160	150	50	140	120	720
98	100	160	150	50	140	120	720










79

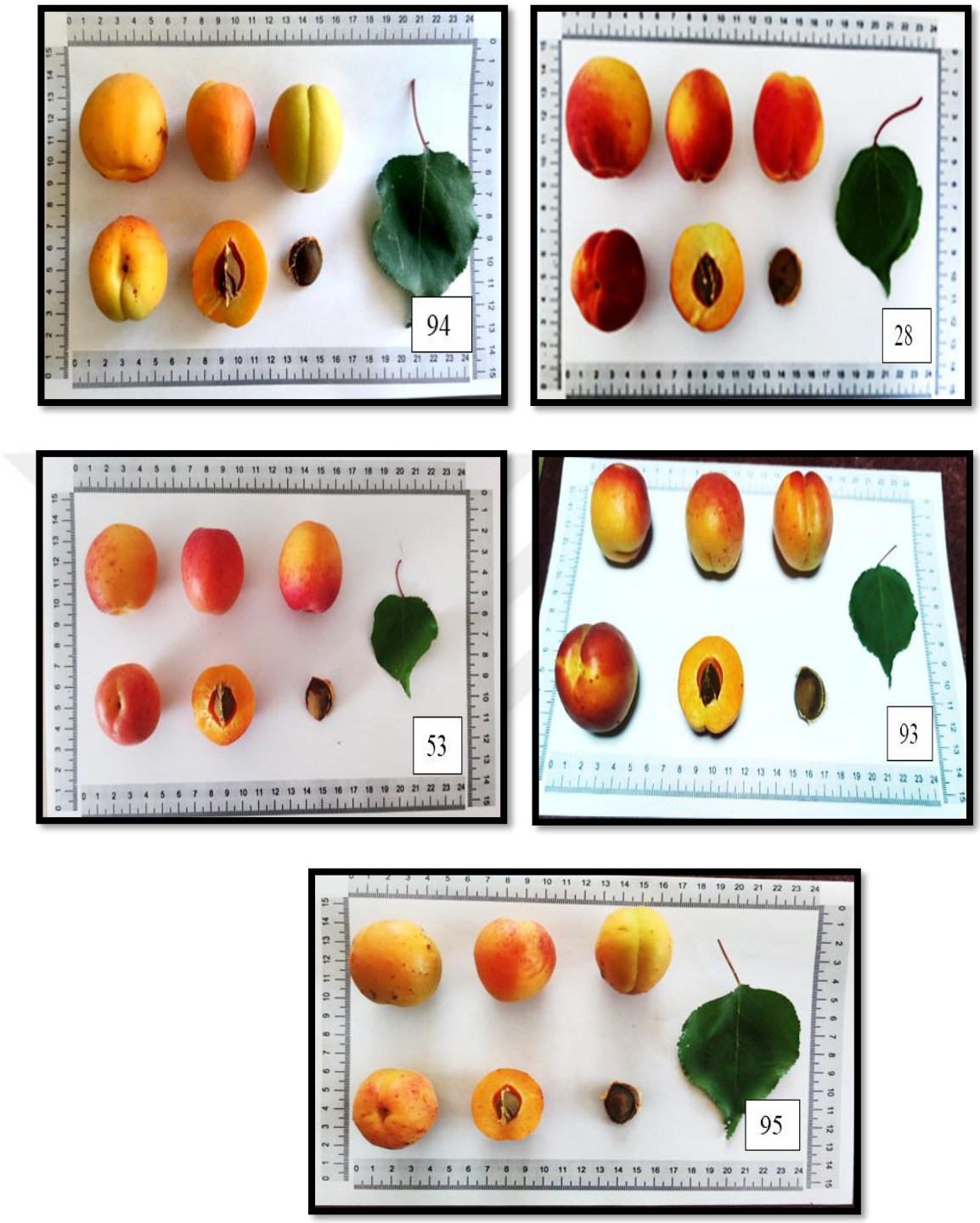

82


83

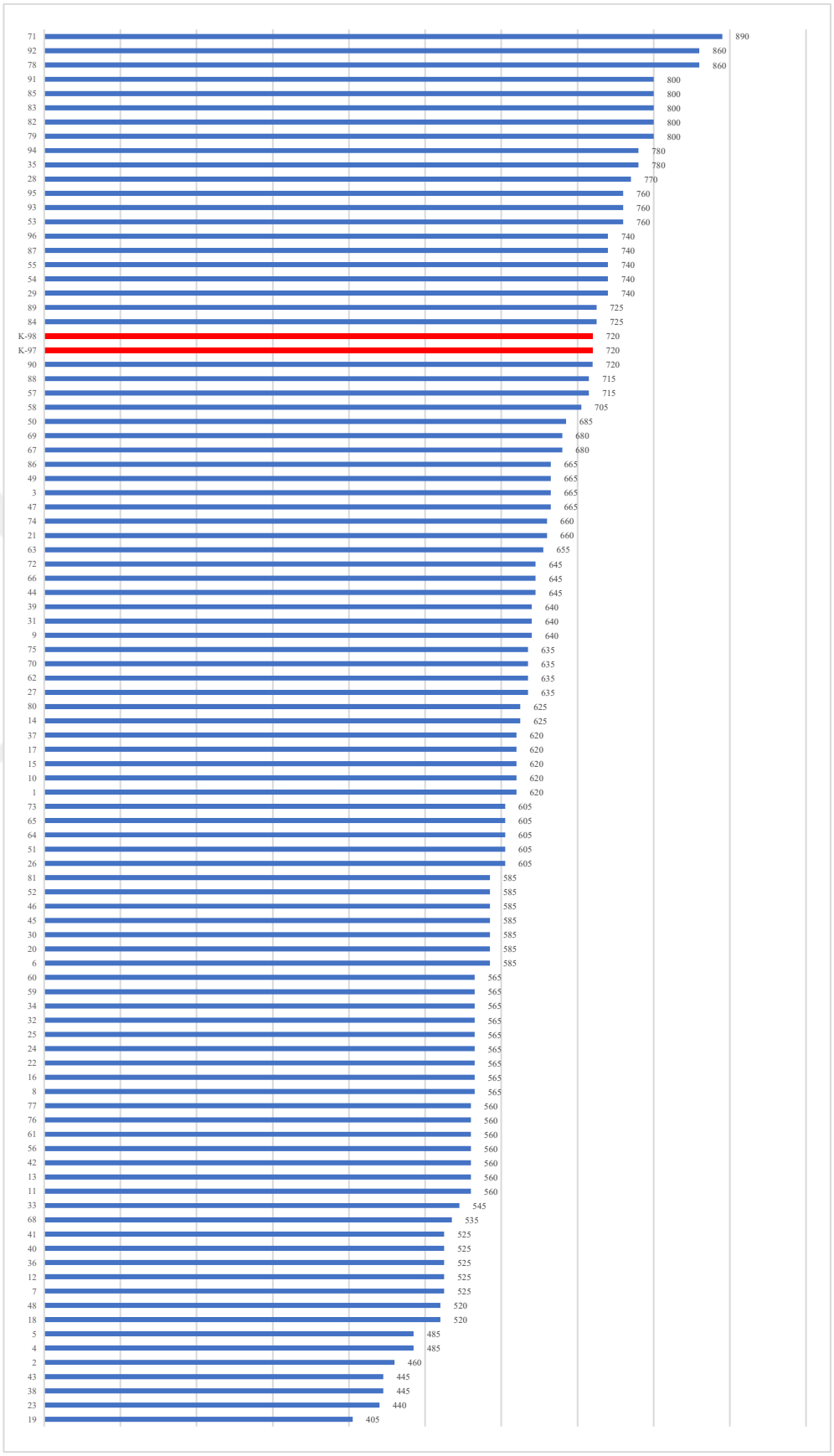

85


91


35



Şekil 37. Tartılı Derecelendirmede öne çıkan melez bireyler

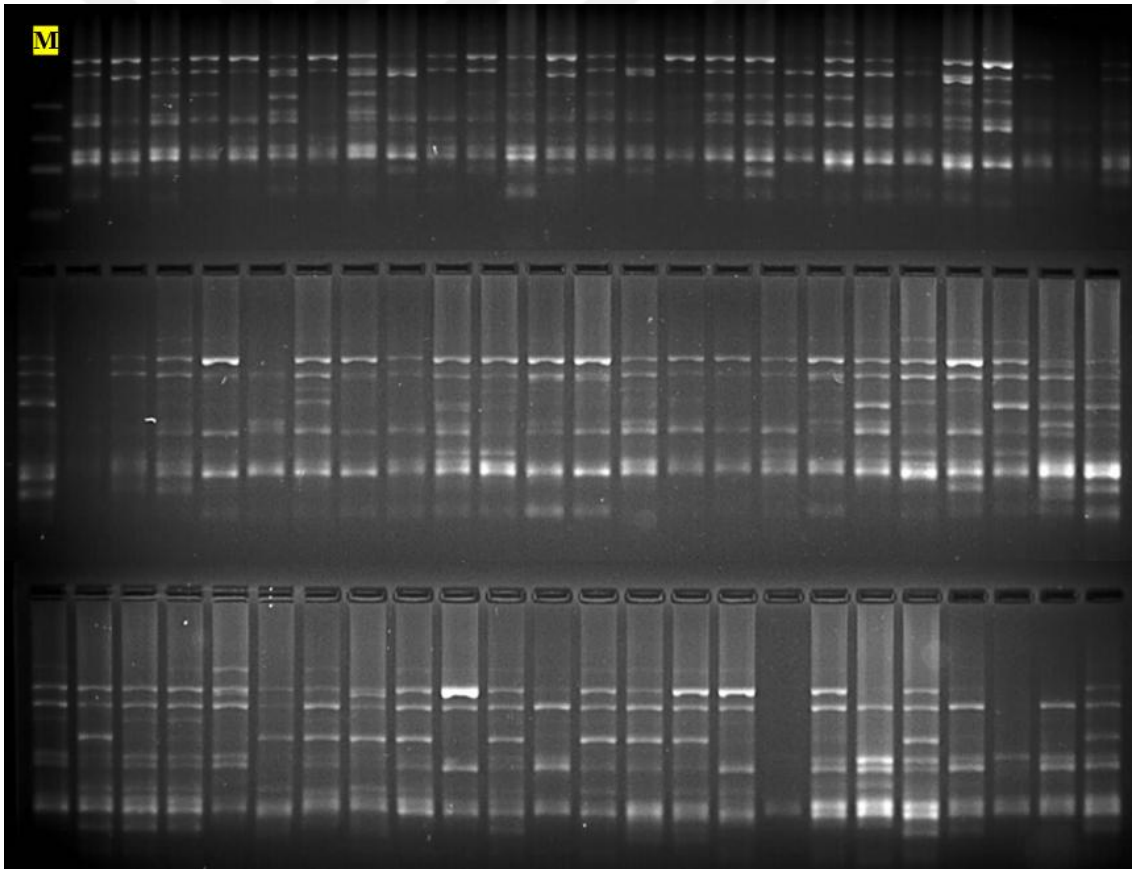


Şekil 38. Melez bireylerin aldıkları puanlara göre sıralanışı

3.4. Moleküler Çalışmalar

3.4.1. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynlerinde ISSR Analizleri

Bu çalışmada birbirinden farklı 96 melez kayısı bireyin ve 12 çeşidin karakterizasyonu ve aralarındaki genetik ilişkilerin belirlenmesi amacıyla ISSR tekniğinden yararlanılmıştır. Öncelikli olarak kayısı melezlerinde en yüksek polimorfizmi oluşturan ISSR primerlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda seçilen 8 kayısı genotipi üzerinde toplam 60 adet UBC serisi ISSR primeri test edilmiştir. Bu primerler arasından en yüksek polimorfizmi gösteren 20 ISSR primeri, 96 kayısı melezinde uygulanmak üzere seçilmiştir. Denemede kullanılan 72 melez kayısıya ait UBC814 numaralı primerin jel görüntüleri Şekil 39'da sunulmuştur.



Şekil 39. 81 melez bireye ait UBC814 numaralı ISSR primerinin amplifikasyon ürünleri (sırasıyla 1'den 81'e kadar olan bireyler), M: Markör.

Şekil 39'da görüldüğü üzere, UBC814 numaralı ISSR primeri ile 96 kayısı melezinde ve 12 çeşitte gerçekleştirilen PCR amplifikasyonu sonucunda ele alınan ilk 81 kayısı melez

bireyini temsil eden jel görüntüsünde toplam 12 bantın 10'unun polimorfik olduğu saptanmıştır.

3.4.1.1. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynlerinde ISSR Tekniği Ile Karakterizasyonunda Polimorfizm

ISSR analizinde, tarama çalışması sonucunda belirlenen 20 en polimorfik primer, 96 melez birey ve 12 çeşide uygulanmıştır. Elde edilen amplifikasyon ürünlerinden yalnızca güçlü ve belirgin olan bantlar dikkate alınarak bant varlığı (1) veya yokluğu (0) şeklinde kodlanmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda toplam bant sayıları (TBS), polimorfik bant sayıları (PBS), polimorfizm oranı (PO) ve primerlerin polimorfizm bilgi içerikleri (PBİ)) Tablo 27'da sunulmuştur.

Çalışmada kullanılan 20 ISSR primeri ile toplam 190 bant elde edilmiş ve bunların 167'i polimorfik olarak belirlenmiştir. Primer başına düşen toplam bant sayısı 5–15 arasında değişirken, ortalama 9.5 olarak saptanmıştır. Polimorfik bant sayısı ise 5–13 arasında değişmiş ve ortalama 8.35 olarak bulunmuştur. Toplam bant sayısı bakımından UBC873 ve UBC840 primerleri en yüksek (15 bant), UBC825 primeri ise en düşük (5bant) değerleri vermiştir. Polimorfik bant sayısında ise UBC827 (13 bant), UBC840 (13 bant), UBC876 (12 bant), UBC807 (11 bant), UBC873 (11bant) primerleri en yüksek (5 bant), UBC825 primeri ise en düşük (5 bant) değeri sağlamıştır.

Genel olarak primerlerin polimorfizm oranı %88 olarak tespit edilmiştir. En düşük polimorfizm oranı UBC873 primerinde (%73) görülürken, UBC825, UBC827, UBC843, UBC876 ve UBC890 primerleri %100 polimorfizm oranı ile en yüksek varyasyonu göstermiştir.

Tablo 27. Kayısı melez bireyleri ve ebeveynlerinde ISSR primer amplifikasyonu sonucu elde edilen toplam bant sayıları (TBS), polimorfik bant sayıları (PBS), polimorfizm oranı (PO), polimorfizm bilgi içeriği (PBİ)

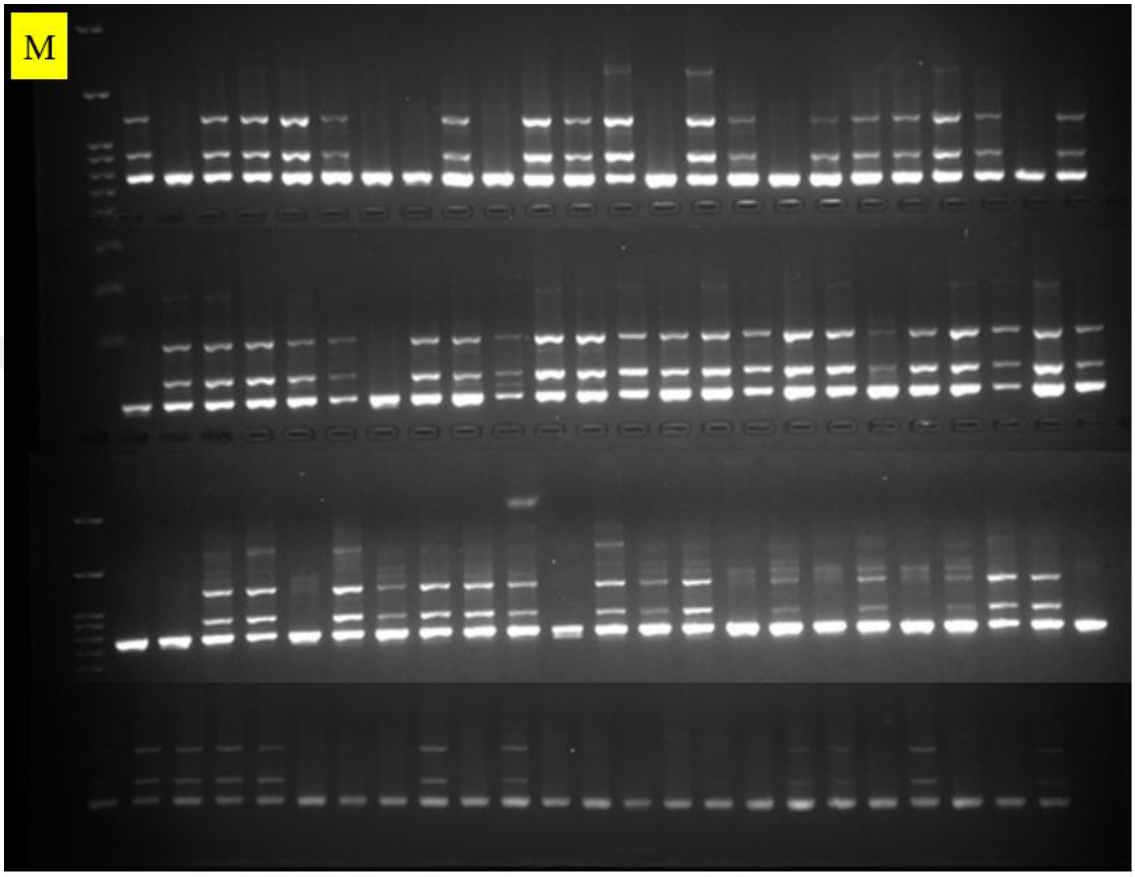
No	Primer	TBS (adet)	PBS (adet)	PO%	PBİ
1	**UBC 807**	12	11	92	0.98
2	**UBC812**	10	9	90	0.78
3	**UBC814**	12	10	83	0.60
4	**UBC815**	11	9	82	0.66
5	**UBC817**	8	7	88	0.78
6	**UBC818**	7	6	86	0.89
7	**UBC825**	5	5	100	0.92
8	**UBC827**	13	13	100	0.76
9	**UBC829**	8	7	88	0.75
10	**UBC835**	8	7	88	0.76
11	**UBC840**	15	13	87	0.67
12	**UBC841**	8	7	88	0.52
13	**UBC843**	7	7	100	0.36
14	**UBC847**	8	7	88	0.34
15	**UBC868**	8	6	75	0.41
16	**UBC873**	15	11	73	0.38
17	**UBC876**	12	12	100	0.51
18	**UBC888**	8	6	75	0.51
19	**UBC890**	8	8	100	0.50
20	**UBC891**	7	6	86	0.80
	Toplam	**190**	**167**		
	Ortalama	**9.5**	**8.35**	**88**	**0.64**

Ortalama polimorfizm bilgi içeriği değeri 0.64 olarak bulunmuştur. En düşük polimorfizm bilgi içeriği değerleri 0.34 ile UBC847 ve 0.36 ile de UBC843 nolu primerlerden en yüksek polimorfizm bilgi içeriği değerleri ise 0.98 ile UBC807 nolu primerden elde edilmiştir.

3.4.2. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynlerinde SRAP Analizleri

Birbirinden farklı 96 melez kayısı bireyin ve 12 çeşidin karakterizasyonu ve aralarındaki genetik ilişkilerin belirlenmesi amacıyla SRAP tekniğinden yararlanılmıştır. Öncelikli olarak kayısı melezlerinde en yüksek polimorfizmi oluşturan SRAP primerlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda seçilen 8 kayısı genotipi üzerinde toplam 96 adet EM-ME SRAP primer kombinasyonu test edilmiştir. Bu primerler arasından en yüksek polimorfizmi gösteren 15 SRAP primeri 96 kayısı melezinde ve 13 kayısı

çeşidinde uygulanmak üzere seçilmiştir. Denemede kullanılan 96 melez kayısıya ait EM1-ME6 no'lu primerin jel görüntüleri Şekil 39'da sunulmuştur.



Şekil 40. 96 melez bireye ait EM1-ME6 numaralı SRAP primerinin amplifikasyon ürünleri (sırasıyla 1'den 96'ya kadar olan bireyler). M: Markör

Şekil 40'da görüldüğü üzere EM1-ME6 numaralı SRAP primeri ile 96 kayısı melezinde ve 12 çeşitte gerçekleştirilen PCR amplifikasyonu sonucunda oluşan ürünlerin, ele alınan ilk 96 kayısı melez bireyini temsil eden jel görüntüsünde toplam 7 bantın 6'sının polimorfik olduğu saptanmıştır

3.4.2.1. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynlerinde SRAP Tekniği Ile Karakterizasyonunda Polimorfizm

96 melez birey ve 12 kayısı çeşidi üzerinde gerçekleştirilen SRAP analizleri sonucunda 15 farklı primer kombinasyonu değerlendirilmiştir. Elde edilen amplifikasyon ürünlerinden yalnızca güçlü ve belirgin olan bantlar dikkate alınarak, bant varlığı (1) veya

yokluğu (0) şeklinde kodlanmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda toplam bant sayıları (TBS), polimorfik bant sayıları (PBS), polimorfizm oranı (PO) ve primerlerin polimorfizm bilgi içerikleri (PBİ) Tablo 28'de sunulmuştur.

Kullanılan primer çiftlerinden toplam 101 bant elde edilmiş olup, bunların 85'i polimorfik karakter göstermiştir. Elde edilen bu verilere göre ortalama toplam bant sayısı (TBS) 6.7 ortalama polimorfik bant sayısı (PBS) 5.7 olarak belirlenmiştir.

Primer çiftleri arasında polimorfizm oranı (PO%) %66.7 ile %100 arasında değişmiş ve ortalama %84.2 olarak hesaplanmıştır. Polimorfik bilgi indeksi (PBİ) değerleri ise 0.46 ile 0.80 arasında değişmiş, ortalama 0.65 olarak tespit edilmiştir. En yüksek polimorfizm oranı EM2-ME12. EM4-ME1 ve EM4-ME4 primer kombinasyonlarında (%100), en düşük oran ise EM7-ME6 ve EM8-ME6 kombinasyonlarında (%66.7) gözlenmiştir.

Tablo 28. Kayısı melez bireyleri ve ebeveynlerinde SRAP primerlerinin amplifikasyonu sonucu elde edilen toplam bant sayıları (TBS), polimorfik bant sayıları (PBS), polimorfizm oranı (PO), polimorfizm bilgi içeriği (PBİ)

No	Primer	TBS (adet)	PBS (adet)	PO%	PBİ
1	**EM1-ME6**	7	6	85.7	0.71
2	**EM9-ME4**	5	4	80.0	0.51
3	**EM1-ME11**	11	9	81.8	0.69
4	**EM2-ME12**	7	7	100.0	0.66
5	**EM4-ME14**	8	6	75.0	0.65
6	**EM4-ME1**	6	6	100.0	0.65
7	**EM4-ME4**	6	6	100.0	0.79
8	**EM6-ME16**	7	6	85.7	0.66
9	**EM6-ME2**	7	6	85.7	0.66
10	**EM7-ME1**	8	6	75.0	0.58
11	**EM9-ME6**	7	6	85.7	0.80
12	**EM7-ME6**	6	4	66.7	0.46
13	**EM8-ME6**	3	2	66.7	0.58
14	**EM9-ME16**	8	7	87.5	0.72
15	**EM10-ME6**	5	4	80.0	0.57
	TOPLAM	**101**	**85**		
	ORTALAMA	**6.7**	**5.7**	**84.2**	**0.65**

3.4.2.2. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynleri Arasındaki Moleküler Verilerin Birlikte Değerlendirilmesi

ISSR ve SRAP moleküler markörlerinden elde edilen veriler birleştirilerek Jaccard benzerlik katsayısına göre genetik analiz yapılmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre. kayısı genotipleri arasındaki genetik benzerlik indeksinin 0.23 ile 0.99 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu değer aralığı çalışmada kullanılan materyalde oldukça geniş bir genetik çeşitliliğin bulunduğunu göstermektedir. Araştırmaya dahil edilen tüm bireylerin ve ebeveynlerin Jaccard genetik benzerlik katsayıları Ek 1'de sunulmuştur.

Yapılan genetik analizler sonucunda en yüksek genetik yakınlık değeri 0.99 olarak belirlenmiştir. Bu en yüksek yakınlık 39 numaralı birey (Kabaaşı × Hasanbey 30) ile 32 (Kabaaşı × Hasanbey 17) ve 37 (Kabaaşı × Hasanbey 28) numaralı melez bireyler arasında tespit edilmiştir. Bu bireylerin ana ebeveyni olan Kabaaşı çeşidine genetik yakınlığı 0.66, baba ebeveyni olan Hasanbey çeşidine yakınlığı ise 0.68 olarak saptanmıştır. Bu durum söz konusu bireylerin her iki ebeveynden de genetik katkı aldığını ancak Kabaaşı ebeveyninin genetik olarak daha baskın bir etki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, toplam 35 melez birey arasında 0.98 düzeyinde genetik yakınlık bulunmuştur. Bu yüksek genetik yakınlık değerine sahip bireylerin çoğunluğu Çataloğlu × Roksana melez grubunda yer almıştır. Söz konusu grupta genetik olarak en yakın birey çiftleri 82–93, 81–95, 80–93, 79–96, 79–94, 78–95, 86–96, 86–91, 85–92, 85–91, 84–91, 87–96, 87–94 ve 96–94 numaralı melez bireyler olmuştur. Aynı genetik yakınlık değeri (0.98) Kabaaşı x Hasanbey (33-32, 35-34, 37-32, 39-36, 39-38 numaralı melez bireyler arasında), Hacıhalil x Roksana (28-26, 30-26, 29-27, 30-28, 57-54, 57-55 numaralı melez bireyler arasında), Kabaaşı x Roksana (83-82, 84-79, 85-79, 86-80, 87-80,75-73, 76-74 74-75 numaralı melez bireyler arasında), Kabaaşı x Gü 52 (44-40), Kabaaşı x Zard (66-67) melezlerinde olmuştur. Bu yüksek yakınlık oranları, aynı ebeveyn kombinasyonlarına sahip bireylerin genetik olarak birbirine yakın yani homojen bir yapı sergilediğini göstermektedir. Özellikle Kabaaşı × Roksana ve Çataloğlu × Roksana kombinasyonlarında gözlenen yüksek yakınlık Roksana ebeveyninin genetik yapısının melezlerde baskın olarak aktarıldığını ortaya koymaktadır. Buna karşılık genetik olarak en uzak ilişkiye sahip melezlerin sırasıyla 0.23 değeriyle ile 1 numaralı (Çataloğlu x Roksana 6) ve 3 numaralı melez birey (Kabaaşı x Paviot 38) arasında olmuştur. Daha sonra 0.24 değeriyle 48 (Adilcevaz x Özal 37) ve 6 numaralı (Hasanbey x Roksana 7), 69

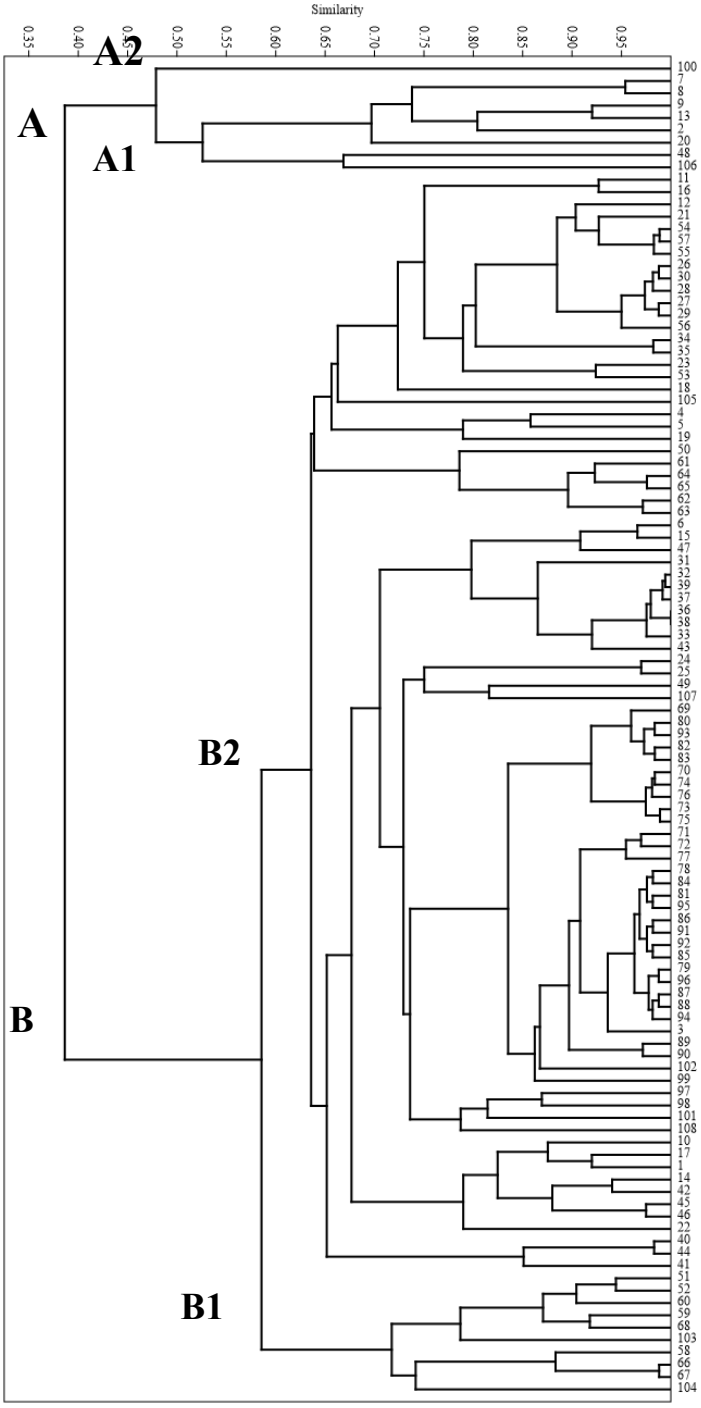
(Çataloğlu x Roksana 33) ve 2 numaralı (Aprikoz x Kabaaşı 24), 94 (Çataloğlu x Roksana 22) ve 13 numaralı (Aprikoz x Kabaaşı 24) bireyler arasında görülmüştür.

Moleküler analizler kapsamında incelenen 96 melez birey ve 12 referans çeşide ait ISSR ve SRAP primerlerinden elde edilen skorlama sonuçları birleştirilerek birlikte değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin benzerlik indeksleri Jaccard yöntemine göre hesaplanmış ve UPGMA metoduna göre dendogram oluşturulmuştur (Şekil 41). Dendogramda iki farklı ana grup (A ve B) altında toplandığı, her bir ana grubun ise iki alt gruba ayrıldığı (A1, A2, B1 ve B2) belirlenmiştir.

A ana kümesi, A1 ve A2 olmak üzere iki alt kümeden oluşmuştur. A2 alt kümesinde yalnızca Aprikoz ebeveyni (100) yer almış ve bu ebeveyn dendrogramda tek başına ayrı bir dal oluşturarak diğer genotiplerden belirgin şekilde ayrılmıştır. Bu durum, Aprikoz çeşidinin genetik olarak çalışmada yer alan diğer ebeveyn ve melez bireylere kıyasla daha farklı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. A1 alt kümesinde ise Aprikoz ebeveyni ile genetik olarak daha yakın ilişkili olan melez bireyler yer almıştır. Bu alt kümede 7, 8, 9, 13, 2, 20, 48 ve 106 numaralı bireyler birlikte kümelenmiştir. Bu bireylerin önemli bir kısmının Aprikoz kökenli melez kombinasyonlardan (Aprikoz × Kabaaşı ve Aprikoz × Hacıhaliloğlu) elde edilmiş olması, Aprikoz ebeveyninin bu melezler üzerindeki genetik etkisini açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

B ana kümesi, dendrogramda geniş bir genetik varyasyonu temsil etmekte olup B1 ve B2 olmak üzere iki alt kümeye ayrılmıştır. B1 alt kümesinde 51, 52, 59, 60, 68, 58, 66 ve 67 numaralı melez bireyler ile 103 numaralı Luizet ve 104 numaralı Zard ebeveyn çeşitlerinin yer aldığı belirlenmiştir. Bu alt kümede yer alan bireylerin büyük bir kısmının Luizet ve Zard ebeveynleri ile ilişkili melezlerden oluşması, söz konusu ebeveynlerin genetik etkisinin B1 alt kümesi içerisinde belirgin olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda ebeveyn çeşitlerin melez bireylerle birlikte kümelenmesi, bu bireylerin ebeveynlerine genetik olarak daha yakın olduğunu ortaya koymaktadır. B2 alt kümesinin, dendrogram analizine göre iki alt gruba ayrıldığı belirlenmiştir. B2 alt kümesinin ilk alt kümesinde 11, 12, 16, 21, 23, 26, 27, 29, 30, 34, 35, 53, 54, 55, 56, 57, 4, 5, 19, 50, 61, 62, 63, 64 ve 65 ve 18 numaralı melez bireyler ile 105 (Paviot) numaralı ebeveyn bireyin brilikte yer aldığı tespit edilmiştir. Bu grupta yer alan bireylerin büyük çoğunluğunun Hacıhaliloğlu ve Roksana ebeveynleri ile ilişkili melez bireylerden oluştuğu tespit

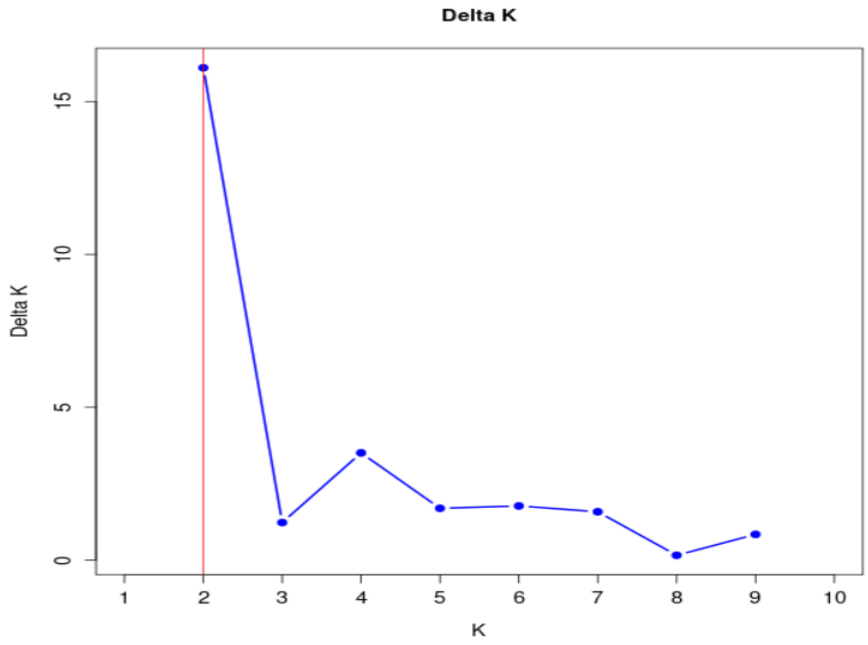
edilmiştir. B2 alt kümesinin ikinci alt kümesinde ise 97 (Kabaaşı), 98 (Hacıhaliloğlu), 99 (Çataloğlu), 101 (Hasanbey), 102 (Roksana), 107 (Marküleşti), 108 (Alyanak) numaralı çeşitler ile 6, 15, 47, 31, 32, 39, 37, 36, 33, 38, 45, 24, 25, 49, 69, 80, 93, 82, 83, 70, 74, 76, 78, 75, 71, 72, 77, 73, 84, 81, 95, 86, 91, 92, 85, 79, 96, 87, 83, 94, 3, 89, 90, 93, 10, 17, 1, 14, 42, 45, 46, 22, 40, 44 ve 41 numaralı melez bireyler yer almaktadır. Bu alt grubun, hem ebeveyn çeşitleri hem de farklı melez kombinasyonlarını içermesi nedeniyle B ana kümesi içerisinde genetik çeşitliliğin en yüksek olduğu gruplardan biri olduğu görülmüştür.



Şekil 41. ISSR ve SRAP primerleri kullanılarak elde edilen 96 kayısı melez bireyi ve 12 çeşide ait UPGMA dendogramı

ISSR ve SRAP bant görüntülerinden elde edilen bantların varlık–yokluk durumuna göre oluşturulan skorlama verileri STRUCTURE Harvester programı kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda melez kayısı bireylerinin popülasyon yapısı ortaya konmuş ve genetik olarak alt popülasyonlara ayrıldığı belirlenmiştir. Birleştirilmiş ISSR ve SRAP primerlerinden elde edilen veriler esas alınarak yapılan K değeri analizinde, kayısı melezleri ve ebeveynlerinin iki alt popülasyon altında toplandığı saptanmıştır (Şekil 42, 43, 44). Elde edilen bu sonuçların, UPGMA yöntemiyle oluşturulan dendrogram analizleriyle uyumlu olduğu görülmüş ve her iki yaklaşımın da benzer genetik gruplaşmaları ortaya koyduğu belirlenmiştir.

Structure Harvester analiz sonuçlarına göre, ortalama LnP (K) değeri K=2 için -76192.06 olarak hesaplanmış ve bu değere karşılık gelen Delta K değeri 16.10623 ile en yüksek seviyede bulunmuştur. Bu durum incelenen 108 genotipin iki ana popülasyon altında toplandığını göstermektedir (Şekil 42, Şekil 43). Delta K grafiğinde de K=2 değeri belirgin bir tepe noktası oluşturmuş daha yüksek K değerlerinde ise Delta K değerleri hızla düşüş göstermiştir. Bu bulgu genetik materyalin iki baskın genetik havuza sahip olduğunu açıkça ortaya koymaktadır (Şekil 43). Kayısı melez bireyleri ve ebeveynleri arasında popülasyonlar arası genetik farklılaşma değeri (FST) birinci popülasyonda 0.73 ve ikinci popülasyonda 0.10 olarak hesaplanmıştır. Ortalama popülasyonlar arası genetik farklılaşma değeri ise 0.41 olarak belirlenmiştir.

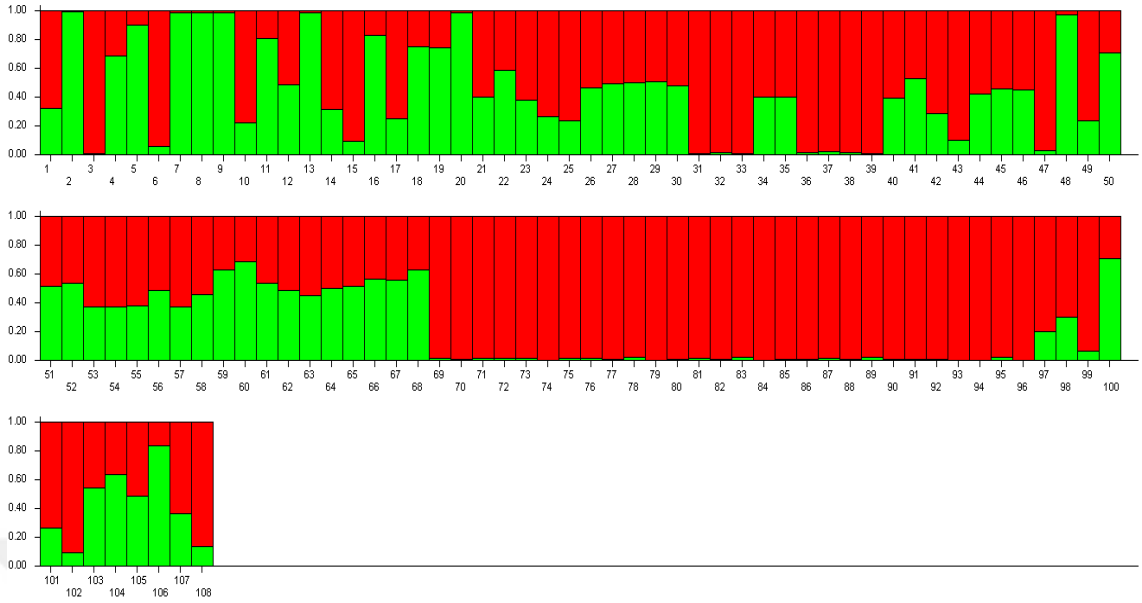


Şekil 42. STRUCTURE HARVESTER programından elde edilen K değeri grafiği

K	Temsilciler	Ortalama LnP(K)	Standart Dev LnP(K)	Ln'(K)	|Ln''(K)|	Delta K
1	5	-12984.64000	2.30933	Yok	Yok	Yok
2	5	-76192.06000	11050.31669	-63207.42000	177978.92000	16.10623
3	5	-317378.40000	69756.91536	-241186.34000	85768.36000	1.22953
4	5	-644333.10000	132164.58679	-326954.70000	463604.10000	3.50778
5	5	-1434891.90000	232996.76089	-790558.80000	395007.22000	1.69533
6	5	-1830443.48000	215439.63142	-395551.58000	381693.28000	1.77169
7	5	-2607688.34000	430690.68764	-777244.86000	681347.48000	1.58199
8	5	-2703585.72000	466011.06678	-95897.38000	73578.72000	0,15789
9	5	-2725904.38000	514388.77190	-22318.66000	433391.68000	0,84254
10	5	-3181614.72000	881820.71347	-455710.34000	Yok	Yok

Şekil 43. STRUCTURE HARVESTER programından elde edilen K değerleri

Her birey için elde edilen Q değerleri melez bireylerin ve ebeveynlerinin hangi popülasyona ait olduğunu ve iki popülasyondan genetik katkı oranlarını göstermektedir. (Şekil 44; Tablo 29). Q1 değeri yüksek olan bireyler Popülasyon I, Q2 değeri yüksek olanlar ise Popülasyon II içinde yer almıştır. Popülasyon I'de Q1 değeri %80'in üzerinde olan 40 adet saf yapıya sahip birey bulunmuştur. Popülasyon II ise Q2 değeri yüksek ($\geq$0.80) olan bireylerden oluşmuş ve bu grupta 13 adet melez birey yer almıştır. Bazı genotiplerde ise Q1 ve Q2 değerlerinin birbirine yakın $0.20 < Q < 0.80$ aralığında olduğu gözlenmiştir. Bu bireyler her iki popülasyondan da genetik katkı almış olup genetik karışım bireyleri (admixture) olarak değerlendirilmiştir. Toplamda 55 tane karışım birey popülasyonda yer almıştır. Structure analizi sonuçları UPGMA dendrogramı ile elde edilen bulgularla da büyük ölçüde paralellik göstermiştir. Dendrogramda yer alan A grubu bireyleri genel olarak Popülasyon II ile, B grubu bireyleri ise Popülasyon I ile örtüşmüştür.



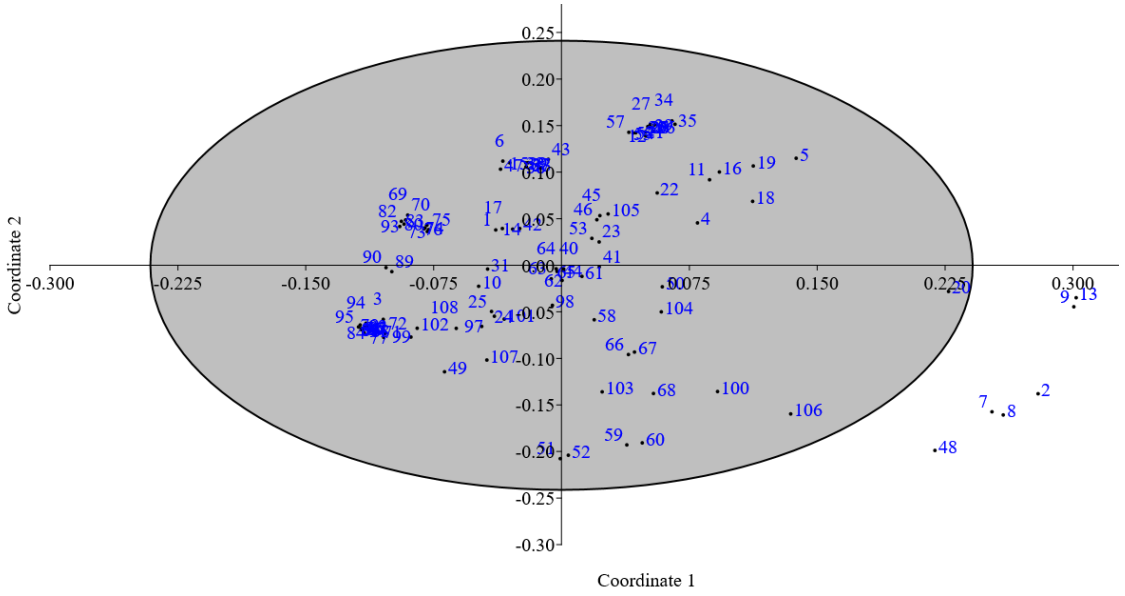
Şekil 44. Birleştirilmiş ISSR ve SRAP verilerine göre kayısı melez bireyleri ve ebeveynlerinin popülasyon yapısı

Tablo 29. Kayısı melezleri ve ebeveynlerinin alt popülasyon üyelik katsayıları

Genotip No	Q1	Q2	Genotip No	Q1	Q2
1	0.677	0.323	55	0.619	0.381
2	0.006	0.994	56	0.513	0.373
3	0.989	0.011	57	0.627	0.373
4	0.108	0.892	58	0.540	0.460
5	0.100	0.900	59	0.368	0.632
6	0.936	0.064	60	0.314	0.686
7	0.011	0.989	61	0.458	0.542
8	0.009	0.991	62	0.510	0.490
9	0.010	0.990	63	0.548	0.452
10	0.773	0.227	64	0.499	0.501
11	0.188	0.812	65	0.482	0.518
12	0.511	0.489	66	0.435	0.565
13	0.010	0.990	67	0.438	0.562
14	0.684	0.316	68	0.368	0.632
15	0.900	0.100	69	0.981	0.019
16	0.168	0.832	70	0.990	0.010
17	0.747	0.227	71	0.984	0.016
18	0.188	0.812	72	0.981	0.019
19	0.511	0.489	73	0.981	0.019
20	0.010	0.990	74	0.995	0.005
21	0.593	0.407	75	0.982	0.018
22	0.409	0.591	76	0.985	0.015
23	0.616	0.384	77	0.989	0.014
24	0.732	0.268	78	0.974	0.026
25	0.758	0.242	79	0.993	0.007
26	0.531	0.469	80	0.986	0.014
27	0.507	0.493	81	0.980	0.020

Genotip No	Q1	Q2	Genotip No	Q1	Q2
28	0.500	0.500	82	0.988	0.012
29	0.491	0.509	83	0.977	0.023
30	0.519	0.481	84	0.995	0.005
31	0.986	0.014	85	0.986	0.014
32	0.979	0.021	86	0.991	0.009
33	0.988	0.012	87	0.985	0.015
34	0.594	0.406	88	0.992	0.008
35	0.593	0.407	89	0.976	0.024
36	0.984	0.016	90	0.991	0.009
37	0.972	0.028	91	0.990	0.010
38	0.982	0.018	92	0.990	0.014
39	0.990	0.010	93	0.993	0.007
40	0.605	0.395	94	0.996	0.004
41	0.467	0.533	95	0.974	0.026
42	0.711	0.289	96	0.995	0.005
43	0.894	0.106	97	0.797	0.203
44	0.576	0.424	98	0.694	0.306
45	0.536	0.464	99	0.933	0.067
46	0.547	0.453	100	0.292	0.708
47	0.970	0.030	101	0.730	0.270
48	0.022	0.978	102	0.905	0.095
49	0.763	0.237	103	0.452	0.548
50	0.292	0.708	104	0.363	0.637
51	0.485	0.515	105	0.512	0.488
52	0.458	0.542	106	0.159	0.841
53	0.626	0.374	107	0.633	0.367
54	0.624	0.376	108	0.861	0.139

Moleküler analizler sonucunda melez bireylerin ve çeşitlerin genetik çeşitliliğin uzamsal dağılımını belirlemek amacıyla yapılan Temel Koordinat Analizi (PCoA) görseli Şekil 45'de verilmiştir. Şekil 45' e göre göre melez bireylerin ve ebeveynlerinin koordinat düzleminde karışık olarak dağıldığı tespit edilmiştir. Aprikoz x Kabaaşı melezleri olan 2, 8, 9, 13 no'lulı melez bireyler ile Aprikoz x Hacıhaliloğlu melezi olan 7 numaralı melez birey ve Adilcevaz x Özal melezi olan 48 numaralı bireyin diğerlerinden ayrı olarak kordinat düzlemi dışarısında konumlandığı görülmüştür.



Şekil 45. Melez birey ve ebeveynlerinin genetik mesafelerine göre oluşturulan koordinat düzlemindeki yerleri

Melez bireyler ile ebeveynleri arasındaki genetik farklılıkları belirlemek amacıyla gerçekleştirilen Moleküler Varyans Analizi (AMOVA) sonuçları Tablo 30'da verilmiştir. Analiz sonucuna göre toplam genetik varyasyonun %9'unun popülasyonlar arasındaki farklılıklardan, %91'inin ise popülasyonlar içerisindeki bireylerden kaynaklandığı belirlenmiştir.

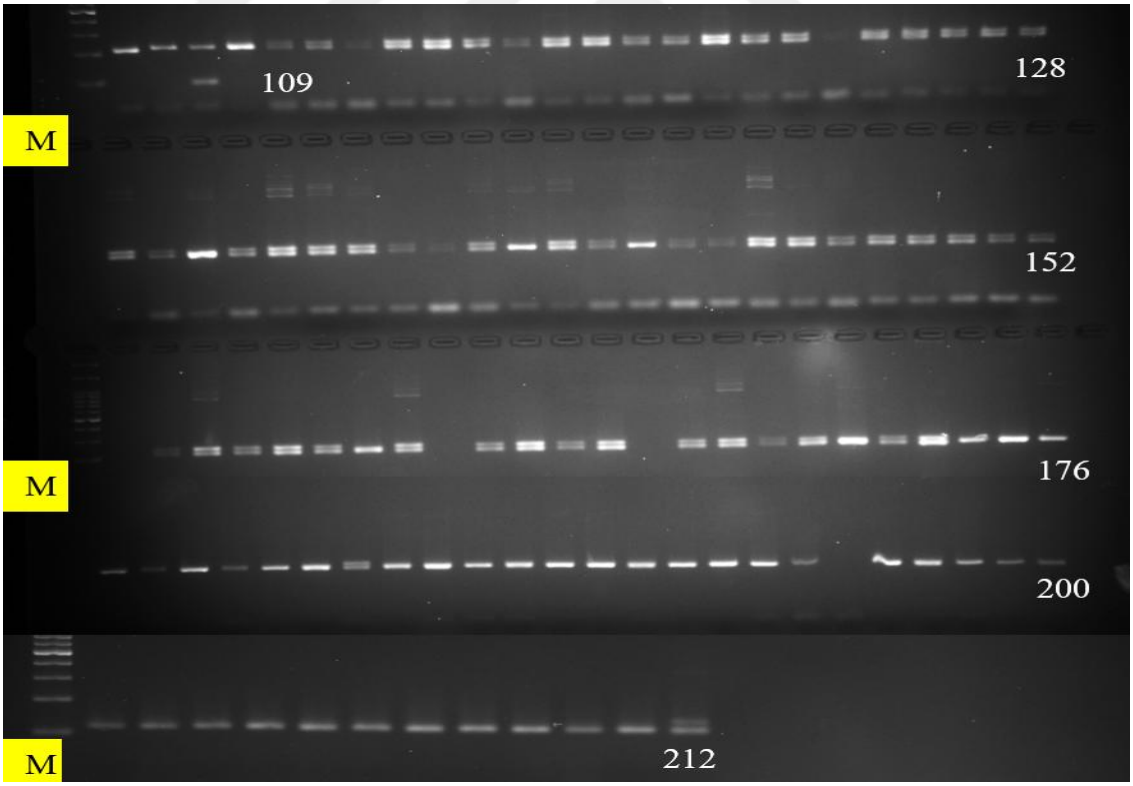
Tablo 30. Birleştirilmiş ISSR ve SRAP verilerine göre belirlenmiş moleküler varyans analizi (AMOVA)

Kaynak	**sd**	**KT**	**KO**	**TV**	**VO%**
Popülasyonlar Arası	1	120.83	120.86	3.87	9%
Popülasyonlar İçi	106	4057.32	38.28	38.28	91%
Toplam	107	4178.15		42.15	100%

sd: serbestlik derecesi. KT: Karaler toplamı. KO: Karaler ortalaması. TV: Tahmini varyans. VO: Varyans oranı.

3.4.3. Şarka Hastalığına Ait Bulgular

Toplam 104 kayısı melez bireyinde ve 4 kayısı çeşidinde şarka hastalığına (*Plum pox virüs,* PPV) karşı dayanıklılık geninin varlığı üç farklı moleküler markör (ZP002, PPVres10 ve PPVres13) kullanılarak araştırılmıştır. Analizlerde ilk dört birey sırasıyla 98 (Hacıhaliloğlu), 99 (Çataloğlu), 97 (Kabaaşı) ve 104 (Zard) numaralı çeşitlerdir. Hacıhaliloğlu, Çataloğlu ve Kabaaşı çeşidi negatif kontrol, Zard çeşidi ise pozitif kontrol olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen amplifikasyon ürünlerinden PPVres13 markörüne ait 108 bireyin bir bant görüntüsü Şekil 46'da sunulmaktadır. Şekil 46'ya göre çift bant veren çeşit ve bireyler dayanıklılık genini taşıyor demektir. Bu bağlamda 109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128, 129,130,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,143,144,145,146,147,148,149,150, 151,152,155,156,157,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173,183, 212 numaralı bireylerin dayanıklılık geni taşıdığı söylenebilir.



Şekil 46. 104 melez birey ve 4 çeşide ait PPVres13 markörünün amplifikasyon ürünleri (ilk dört birey sırasıyla Kabaaşı, Hacıhaliloğlu, Çataloğlu ve Zard çeşidi diğerleri sırasıyla 109'den 212'ye kadar PPVres primerine ait olan melez bireyler), M: Markör

Her üç marköre ait görüntüler sonucu dayanıklılık geni taşıyan bireylerin adı ve sayısı Tablo 31'de verilmiştir. Elde edilen PCR sonuçlarına göre. ZP002 ve PPVres13 markörleri ile 61 birey PPVres10 markörü ile ise 60 birey dayanıklılık geni taşıyıcısı olarak belirlenmiştir. Üç markörün birlikte değerlendirilmesi sonucunda toplam 60 bireyin (104, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 155, 156, 157, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 212) dayanıklılık geni taşıdığı tespit edilmiştir.

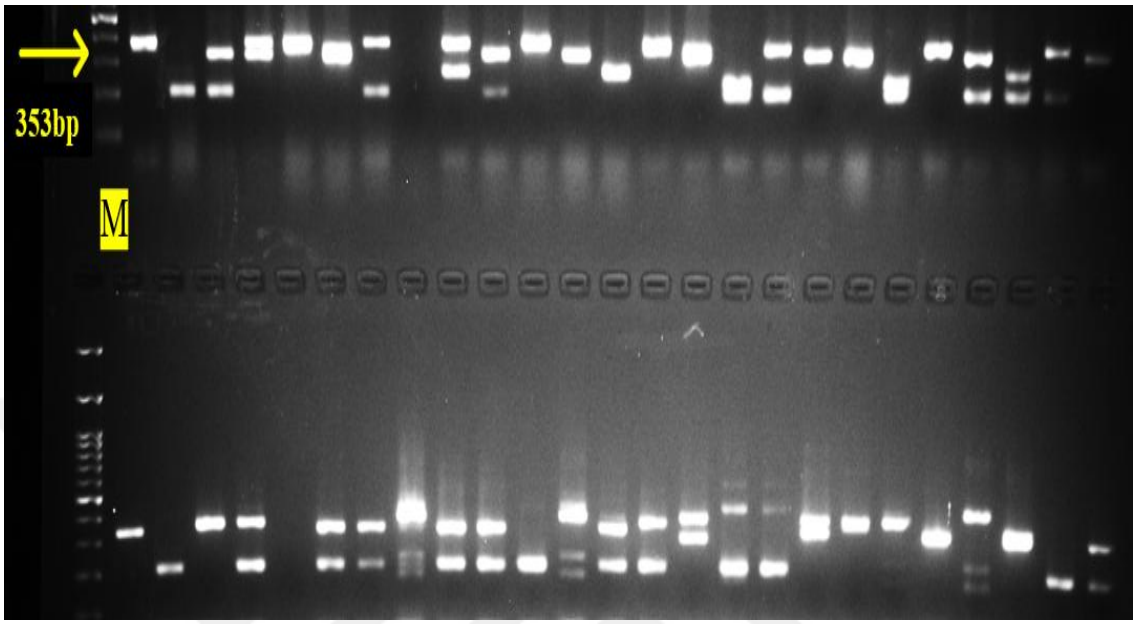
Tablo 31. ZPOO2, PPVres10, PPVres 13 markörlerine göre dayanıklılık geni taşıyan bireyler

MarkörAdı			
ZPOO2	**PPVres 10**	**PPVres 13**	**Her üç markörde dayanıklık geni taşıyan bireyler**
109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,155,156,157,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173,183, 212	109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,155,156,157,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173,212	109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,155,156,157,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173,183, 212	109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,155,156,157,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173,212
61 birey	**60 birey**	**61 birey**	**60 birey**

3.4.4. Eşeysel Uyuşmazlık Bulguları

Kayısı melezlerinin kendine verimli (self-compatible) olup olmadıkları SRc R (5'-GGCCATTGTTGCACAAATTG-3') ve SRc-F (5'CTCGCTTTCCTTGTTCT TGC-3') primerleri kullanılarak yapılan PCR analizi ile belirlenmiştir. Bu iki primerin birlikte kullanılması sonucunda yaklaşık 353 bp uzunluğunda bir bant oluşması genotipin kendine verimli olduğunu göstermektedir. Şekil 47' de ilk 50 kayısı melez bireyinin eşeysel

uyuşmazlık durumlarının bant görüntüsü sunulmaktadır. Tüm 96 melez bireyinin SC allel durumu Tablo 32'de verilmiştir.



Şekil 47. Melez kayısı bireylerinde SRc-R ve SRc-F markör çiftinin kullanılmasıyla ortaya çıkan kendine verimli (SC) allelini taşıyan bireyler (sırasıyla 1'den 50'ye kadar olan bireyler)

Tablo 32'ye göre melez bireylerin büyük çoğunluğu (76 tane) kendine verimli (SC) alleline sahipken kalan 20 melez bireyin kendine verimli olmadığı (SI) belirlenmiştir. 1 (Kabaaşı x Paviot 38), 3 (Çataloğlu x Roksana 6), 4 (Kabaaşı x Paviot 46), 5 (Kabaaşı x Paviot 36), 6 (Hasanbey x Roksana 7), 7 (Aprikoz x HH 13), 9 (Aprikoz x Kabaaşı 44), 10 (Kabaaşı x Paviot 39), 11 (HH x Markületi 15), 12 (HH x Paviot46), 14 (Kabaaşıx Paviot 34), 15 (Hasanbey x Roksana 15), 17 (Kabaaşı x Paviot 41) , 18 (HH x Alyanak 47), 19 (HH x Paviot 41), 21 (Hasanbey x Roksana 28), 22 (Çataloğlu x Paviot 19), 24 (HH x Luizet 17) , 26 (HH x Roksana 40), 28 (HH x Roksana 41), 29 (HH x Roksana 43), 31 (Kabaaşıx Hasanbey 8), 32 (Kabaaşı x Hasanbey 17), 33 (Kabaaşı x Hasanbey 16) , 34 (Çataloğlu x Roksana 2), 35 (Çataloğlu x Roksana 1), 38 (Kabaaşı x Hasanbey 30), 39 (Kabaaşı x Hasanbey 9), 40 (Kabaaşı x Gü 52-37), 43(Kabaaşı x Hasanbey 31), 44 (Kabaaşı xGü 52-7) , 45 (HH x Paviot 40), 46 (HH x Paviot 52), 48 (Adilcevaz x Özal 37), 52 (HH x Luizet 26), 53 (HH x Roksana 31), 54 (HH x Roksana 29), 55 (HH x Roksana 32), 56 (HH x Roksana 24), 57 (HH x Roksana 26), 58 (HH x Zard1) , 59 (HH x Luizet 7), 60 (HH x Luizet 11), 61 (Kabaaşı x Markületi 13), 63 (Çataloğlu x Markületi 4), 64 (HH x Markületi 1) , 65 (HH x Markületi - 25x), 66 (Kabaaşı x Zard

2), 67(Kabaaşı x Zard 1), 68 (Kabaaşı x Luizet 1), 69 (Çataloğlu x Roksana 33), 70 (Kabaaşı x Roksana 29), 72 (Kabaaşı x Roksana 21), 73 (Kabaaşı x Roksana 11),75 (Kabaaşı x Roksana 12), 76 (Kabaaşı x Roksana 16), 77 (Kabaaşı x Roksana17), 78 (Çataloğlu x Roksana 3), 79 (Çataloğlu x Roksana 8), 80 (Çataloğlu x Roksana18), 81(Çataloğlu x Roksana15), 82 (Çataloğlu x Roksana16), 83 (Çataloğlu x Roksana 25), 84 (Çataloğlu x Roksana12), 85 (Çataloğlux Roksana14), 86 (Çataloğlux Roksana 13), 87(Çataloğlu xRoksana 7), 88 (Çataloğlu x Roksana 4), 89 (Çataloğlu x Roksana 5), 90 (Çataloğlu x Roksana19), 91(Çataloğlu x Roksana 21), 92(Çataloğlu x Roksana 23), 93(Çataloğlu x Roksana 24), 94 (Çataloğlu x Roksana 22), 95 (Çataloğlu x Roksana11) , 96 (Çataloğlu x Roksana 9) numaralı melez bireylerin kendine verimli olduğu bulunmuştur. Ebeveynlerden ise 97(Kabaaşı), 98(Hacıhaliloğlu), 99 (Çataloğlu), 100 (Aprikoz), 101(Hasanbey), 104(Zard) ve 106(Özal) numaralı çeşitlerin SC alleli taşımadığı, 102 (Roksana),103 (Luizet),105 (Paviot), 107(Markülesti) ve 108(Alyanak) numaralı çeşitlerin ise SC alleli taşıdığı görülmüştür.

Tablo 32. Melez kayısı bireylerinde SRc-R ve SRc-F primer çiftinin kullanılmasıyla ortaya çıkan kendine verimlilik (SC) allelini taşıyan melez bireyler

Genotip sıralaması	Melez ve Ebeveyn Bireyler	SC alleli	Genotip sıralaması	Melez ve Ebeveyn Bireyler	SC alleli
1	Kabaaşıx Paviot 38	SC	55	HHxRoksana 32	SC
2	Aprikoz x Kabaaşı 24	SI	56	HHx Roksana24	SC
3	Çataloğlu x Roksana 6	SC	57	HH x Roksana 26	SC
4	Kabaaşıx Paviot 46	SC	58	HH x Zard1	SC
5	Kabaaşıx Paviot 36	SC	59	HH x Luizet 7	SC
6	Hasanbey x Roksana 7	SC	60	HH x Luizet 11	SC
7	Aprikoz x HH 13	SC	61	Kabaaşı x Markülesti 13	SC
8	Aprikoz x Kabaaşı 35	SI	62	Kabaaşı x Markülesti 1	SI
9	Aprikoz x Kabaaşı 44	SC	63	Çataloğlu x Markülesti4	SC
10	Kabaaşıx Paviot 39	SC	64	HH x Markülesti 1	SC
11	HH x Markülesti 15	SC	65	HH x Markülesti - 25x	SC
12	HHx Paviot46	SC	66	Kabaaşı xZard 2	SC
13	Aprikoz x Kabaaşı 45	SI	67	Kabaaşıx Zard 1	SC
14	Kabaaşıx Paviot 34	SC	68	Kabaaşı x Luizet 1	SC
15	Hasanbey x Roksana 15	SC	69	Çataloğlu x Roksana 33	SC
16	Kabaaşı x Markülesti 24	SI	70	Kabaaşıx Roksana 29	SC
17	Kabaaşıx Paviot 41	SC	71	Kabaaşıx Roksana 19	SI
18	HHxAlayanak47	SC	72	Kabaaşıx Roksana21	SC
19	HHx Paviot41	SC	73	Kabaaşı x Roksana 11	SC
20	Aprikoz x HH 50	SI	74	Kabaaşı x Roksana 2	SI
21	Hasanbey x Roksana 28	SC	75	Kabaaşıx Roksana12	SC
22	Çataloğlux Paviot19	SC	76	Kabaaşıx Roksana 16	SC
23	Hasanbey x Roksana 36	SI	77	Kabaaşıx Roksana17	SC
24	HH x Luizet 17	SC	78	Çataloğlu x Roksana 3	SC
25	HH x Luizet 39	SI	79	Çataloğlu x Roksana 8	SC
26	HHxRoksana 40	SC	80	Çataloğlu x Roksana18	SC
27	HHxRoksana42	SI	81	Çataloğlu x Roksana15	SC
28	HHxRoksana41	SC	82	Çataloğlu x Roksana16	SC
29	HHxRoksana43	SC	83	Çataloğlu x Roksana 25	SC
30	HHx Roksana47	SI	84	Çataloğlu x Roksana12	SC

Genotip sıralaması	Melez ve Ebeveyn Bireyler	SC alleli	Genotip sıralaması	Melez ve Ebeveyn Bireyler	SC alleli
31	Kabaaşıx Hasanbey 8	SC	85	Çataloğlux Roksana14	SC
32	Kabaaşıx Hasanbey 17	SC	86	Çataloğlux Roksana 13	SC
33	Kabaaşıx Hasanbey 16	SC	87	Çataloğlu xRoksana 7	SC
34	Çataloğlu x Roksana 2	SC	88	Çataloğlu x Roksana 4	SC
35	Çataloğlu x Roksana 1	SC	89	Çataloğlu x Roksana 5	SC
36	Kabaaşıx Hasanbey 2	SI	90	Çataloğlu xRoksana19	SC
37	Kabaaşıx Hasanbey28	SI	91	Çataloğlu x Roksana 21	SC
38	Kabaaşıx Hasanbey30	SC	92	Çataloğlu x Roksana 23	SC
39	Kabaaşıx Hasanbey 9	SC	93	Çataloğlu x Roksana 24	SC
40	Kabaaşı xGü 52-37	SC	94	Çataloğlu x Roksana 22	SC
41	Çataloğlu xGü 52-38	SI	95	Çataloğlu x Roksana11	SC
42	Kabaaşıx Paviot 37	SI	96	Çataloğlu x Roksana 9	SC
43	Kabaaşıx Hasanbey31	SC	97	Kabaaşı	SI
44	Kabaaşı xGü 52-7	SC	98	Hacıhaliloğlu	SI
45	HHx Paviot40	SC	99	Çataloğlu	SI
46	HHx Paviot 52	SC	100	Aprikoz	SI
47	Hasanbey x Roksana 4	SI	101	Hasanbey	SI
48	Adilcevaz x Özal 37	SC	102	Roksana	SC
49	Çataloğlux Alyanak46	SI	103	Luizet	SC
50	Kabaaşı x Markülešti 8	SI	104	Zard	SI
51	HH x Luizet 40	SI	105	Paviot	SC
52	HH x Luizet 26	SC	106	Özal	SI
53	HHxRoksana31	SC	107	Markülešti	SC
54	HHxRoksana 29	SC	108	Alyanak	SC

SC: Kendine verimli, SI: Kendine verimsiz

3.5. Döllenme Biyolojisi ile ilgili Bulgular

3.5.1. Kendileme Çalışmasına İlişkin Bulgular

Kendine verimlilik allellerinin varlığını belirlemek amacıyla yapılan moleküler analizler sonucunda incelenen bireylerden 96 bireyden 76 tanesinin (1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 48, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73,75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96) SC allelini taşıdığı belirlenmiştir. Bu bireylerin arazi koşullarında da kendine verimlilik durumlarını fenotipik olarak ortaya koyabilmek amacıyla kendileme çalışmaları yürütülmüştür. Bu çalışmalar sonucunda 19 bireyde meyve oluşumu gözlemlenmiştir. Meyve tutan bireyler sırasıyla 1, 4, 12, 24, 34, 39, 46, 52, 53, 54, 55, 56, 59, 60, 61, 62, 64, 92 ve 94 numaralı melez bireylerdir (Tablo 33). Kendileme sonucu meyve tutan 68, 92, 53 numaralı melez bireylere ait görseller Şekil 48'de verilmiştir. 19 melez birey harici geriye kalan 57 bireyin meyve oluşturmamasının nedenlerini anlamak içinde melez bireylerde canlılık ve çimlendirme testleri ayrıca ağaçlarda abortif çiçek miktarı sayımı yapılmıştır.



Şekil 48. Kendileme sonucu meyve tutan 68, 92, 53 (soldan sağa sırasıyla) numaralı melez bireyler

Tablo 33. Kendileme sonucu meyve tutan ve tutmayan melez bireyler

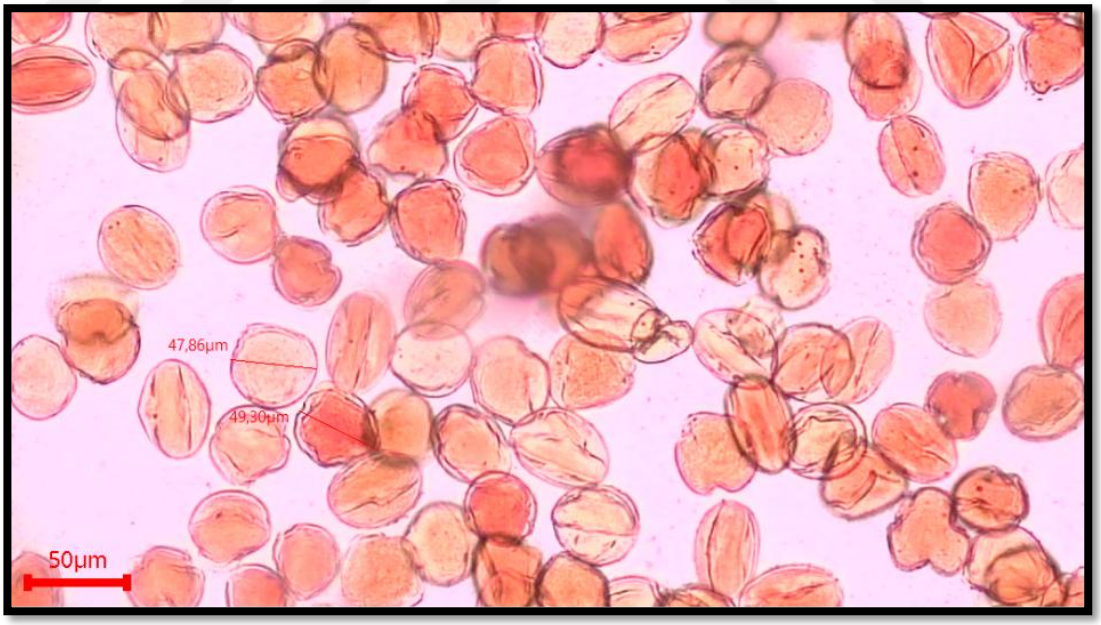
Melez Bireyler	Meyve Tutumu	Melez Bireyler	Meyve Tutumu	Melez Bireyler	Meyve Tutumu
1	var	33	yok	65	yok
2	SI	34	var	66	yok
3	yok	35	yok	67	yok
4	var	36	SI	68	var
5	yok	37	SI	69	var
6	yok	38	yok	70	yok
7	yok	39	var	71	SI
8	SI	40	yok	72	yok
9	yok	41	SI	73	yok
10	yok	42	SI	74	SI
11	yok	43	yok	75	yok
12	var	44	yok	76	yok
13	SI	45	yok	77	yok
14	yok	46	var	78	yok
15	yok	47	SI	79	yok
16	SI	48	yok	80	yok
17	yok	49	SI	81	yok
18	yok	50	SI	82	yok
19	yok	51	SI	83	yok
20	SI	52	var	84	yok
21	yok	53	var	85	yok
22	yok	54	var	86	yok
23	SI	55	var	87	yok
24	var	56	yok	88	yok
25	SI	57	yok	89	yok
26	yok	58	yok	90	yok
27	SI	59	var	91	yok
28	yok	60	var	92	var
29	yok	61	var	93	yok
30	SI	62	SI	94	var
31	yok	63	yok	95	yok
32	yok	64	var	96	yok

SI: Kendine verimsiz, Yok: Meyve tutmayan bireyler, Var: Meyve tutan bireyler

3.5.2. *In Vitro* Koşullarda Polen Canlılık ve Çimlendirme Testi ve Abortif Çiçek Miktarı Bulguları

In vitro koşullarda yapılan polen canlılık testlerinde TTC çözeltisi kullanılmıştır. TTC çözeltisi ile canlı olan polenler "kırmızı", yarı canlı olanlar "turuncu", cansız olan polenler ise "sarı-beyaz" renkte görülmüştür (Şekil 49). Tablo 34'de çalışmada kullanılan bireylere ait polen canlılık düzeylerinin istatistik analizleri verilmiştir. Tabloya göre canlılık oranlarının %7 ile %76 arasında geniş bir aralıkta değişim göstermektedir. En yüksek canlılık değerleri 35 numaralı (%75.33), 7 numaralı (%73.07) ,40 numaralı (% 70.02) ve 9 numaralı (%65.01) melez bireylerde olduğu buna karşılık en düşük canlılık oranının 79 numaralı (% 7.97) bireyde görüldüğü belirlenmiştir.

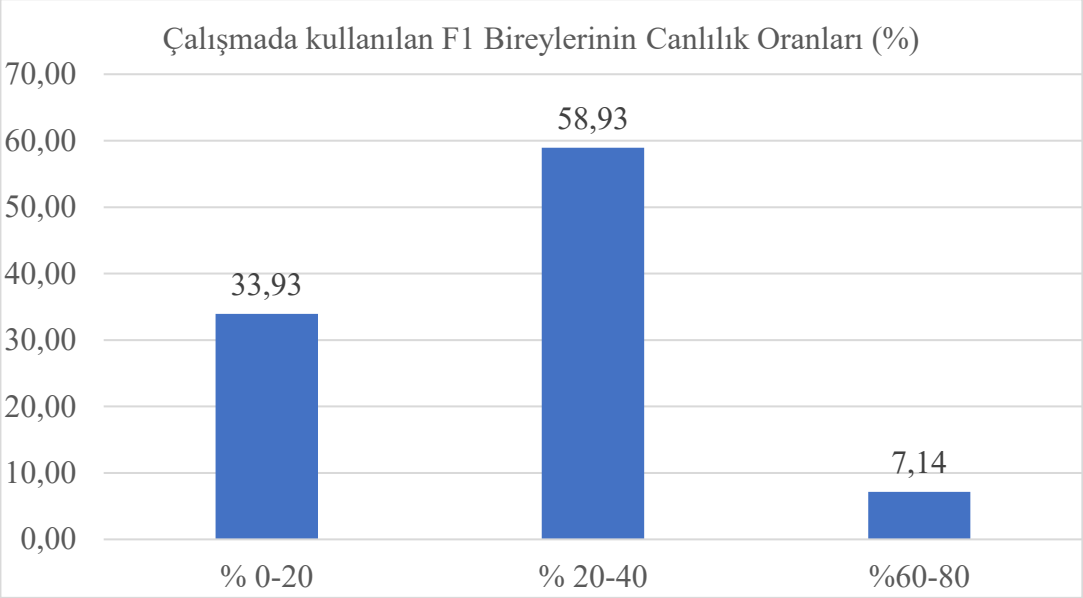
Yarı canlı oranı bakımından en yüksek değerin 65 numaralı (% 38.17) ve 72 numaralı (%33.63) melez bireylerde, en düşük değerin 87 numaralı (%8.11) bireyde olduğu görülmüştür. Cansız oranları değerlendirildiğinde, en yüksek değerin 87 numaralı (% 80.92) ve 38 (%76.38) numaralı bireylerde olduğu, en düşük değerin ise 35 numaralı (%11.35) bireyde görüldüğü tespit edilmiştir.



Şekil 49. TTC çözeltisi uygulanmış 26 numaralı melez bireye ait polen taneleri (10X)

Çalışmadaki melez bireylerin % 33.93 lük kısmının %0-20 arasında, % 58.93'lük kısmının % 20-40 arasında, % 7'lik kısmının % 60-80 arasında polen canlılık oranına

sahip olduğu belirlenmiştir. Melez bireylerde TTC uygulanması sonucunda canlı polenler arasındaki istatistiksel fark önemli bulunmuştur (P<0.0001) (Şekil 50).



Şekil 50. Çalışmada kullanılan melez bireylerin polen canlılık oranları

Tablo 34. Polen canlılık, çimlendirme ve abortif çiçek oranlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi

No	Canlı (%)	Yarı Canlı (%)	Cansız (%)	Çimlenen (%)	Abortif (%)
3	14,18 ± 2,7 z-c1	15,29 ± 2,86 n-s	70,54 ± 1,28efg	8,87 ± 1,25g-o	79,63 ± 2,62d-p
5	13,59 ± 2,1 a1-c1	15,22 ± 1,83 n-s	71,19 ± 1,46de-	3,9 ± 1,37s-x	87,63 ± 3,11a
6	23,56 ± 1,82 m-s	16,67 ± 1,64 k-q	59,77 ± 1,45k-o	6,17 ± 1,07l-x	83,38 ± 2,5a-h
7	73,07 ± 1,19 ab	13,05 ± 1,77 q-w	13,89 ± 1,2b1	66,74 ± 1,75a	66,75 ± 3,49vw
9	65,14 ± 2,81c	21,13 ± 1,07 e-ı	13,73 ± 2,05b1	40,7 ± 2,84c	67,63 ± 3,34u-w
10	29,69 ± 2,33 e-h	18,44 ± 1,39 ı-n	51,87 ± 2,47s-w	10,61 ± 1,76e-j	75,38 ± 3,74p-s
11	12,95 ± 1,59 b1-d1	22,38 ± 1,88 e-h	64,67 ± 2,54h-j	4,66 ± 2,74q-x	83,63 ± 2,67a-g
14	28,06 ± 2,19 g-l	11,8 ± 1,75 s-x	60,14 ± 1,6 k-n	7,54 ± 3,22h-r	80,38 ± 2,33c-o
15	19,96 ± 1,76 s-w	18,07 ± 1,49 ı-n	61,97 ± 2,05 j-l	5,9 ± 2,38m-x	84,38 ± 3,02a-d
17	22,89 ± 2,14 n-s	19,18 ± 1,38 h-m	57,93 ± 1,63l m-p	7,31 ± 0,95ı-s	78,88 ± 2,9g-q
18	23,78 ± 1,42 m-s	18,46 ± 2,14 ı-n	57,76 ± 1,72l m-p	9,57 ± 2,85f-l	76,88 ± 1,13n-r
19	25,4 ± 1,52 ı-o	18,15 ± 1,32 ı-n	56,45 ± 1,07 n-r	7,4 ± 2,75h-s	79,13 ± 2,75f-q
21	26,15 ± 1,04 h-n	19,15 ± 1,14 h-m	54,7 ± 1,16 p-u	7,21 ± 1,11j-s	76,88 ± 3,56n-r
22	20,46 ± 1,66 q-w	23,92 ± 1,79 d-g	55,62 ± 2,66 o-s	7,73 ± 2,25h-q	82,63 ± 1,92b-j
26	24,06 ± 2,4l m-r	20,44 ± 1,19 f-k	55,5 ± 2,42 p-s	7,97 ± 0,8h-q	77,75 ± 2,05k-q
28	20,3 ± 3,64 r-w	27,61 ± 1,57 cd	52,09 ± 3,08 s-w	7,78 ± 2,36 h-q	79,25 ± 2,05f-q
29	28,69 ± 1,92 f-j	20,61 ± 1,23 e-j	50,7 ± 2 u-x	10,84 ± 2,15 e-ı	80,88 ± 3,4b-o
31	13,3 ± 1,39 a1-c1	20,15 ± 1,99 g-l	66,55 ± 2,18 g-ı	5,75 ± 1,6 n-x	83,25 ± 3,37a-ı
32	32,39 ± 1,73 ef	13,13 ± 0,92q-w	54,48 ± 2,23 p-u	12,5 ± 2,86 d-f	83,88 ± 1,36a-f
33	24,51 ± 2,3 k-q	13,76 ± 1,4p-v	61,73 ± 1,71 j-l	9,25 ± 1,73 f-n	85,5 ± 1,6ab
35	75,33 ± 1,68 a	13,33 ± 2,87q-w	11,35 ± 1,5 b1	63,73 ± 2,93 a	71,38 ± 2,2s-v
38	11,24 ± 1,57 b1-e1	12,38 ± 1,74r-w	76,38 ± 2,12 bc	4,98 ± 2,32 p-x	81,5 ± 2,67b-n
40	70,2 ± 2,23b	10,95 ± 2,76t-x	18,85 ± 1,18a1	54,64 ± 2,52 b	63,5 ± 1,93w
43	20,86 ± 0,71p-w	9,68 ± 0,89v-x	69,47 ± 1,17fg	7,28 ± 1,76 h-s	78,33 ± 1,21h-q
44	25,26 ± 2,05 ı-o	18,26 ± 3,48ı-n	56,47 ± 4,66n-r	8,4 ± 1,25 h-p	79 ± 1,22g-q
45	21,42 ± 1,84 p-v	18,41 ± 3,31ı-n	60,17 ± 4,2k-n	7,12 ± 2,3 k-s	78,22 ± 2,33j-q
48	21,49 ± 2,33 o-v	16,5 ± 1,43l-q	62,01 ± 1,33j-l	8,49 ± 1,24h-p	84,13 ± 2,7a-e

No	Canlı (%)	Yarı Canlı (%)	Cansız (%)	Çimlenen (%)	Abortif (%)
56	24,47 ± 1,7 k-q	23 ± 1,39e-g	52,53 ± 1,5r-w	9,44 ± 1,46f-m	81,75 ± 1,04b-m
57	28,95 ± 1,01 e-ı	24,2 ± 1,54d-f	46,85 ± 1,43xy	8,35 ± 1,84h-p	84,5 ± 2,33a-c
58	18,39 ± 2,45 u-y	30,83 ± 1,94bc	50,79 ± 1,94t-x	7,23 ± 2,07j-s	80,25 ± 1,83c-o
63	18,74 ± 1,76 t-x	27,24 ± 1,34cd	54,02 ± 2p-v	7,59 ± 1,37h-r	78,88 ± 1,36g-q
65	30,19 ± 1,56 e-h	38,17 ± 2,39a	31,64 ± 1,78z	9,3 ± 1,64f-n	77,75 ± 0,89k-q
66	15,22 ± 2,46 x-b1	18,49 ± 2,65ı-n	66,29 ± 2,05g-ı	6,37 ± 1,32l-w	76,75 ± 1,16n-r
67	20,56 ± 2,48 q-w	24,41 ± 1,21de	55,03 ± 2,28p-t	8,78 ± 1,69g-o	80,13 ± 1,96c-p
70	14,76 ± 2,4 x-c1	28,36 ± 2,43c	56,88 ± 1,05m-q	3,9 ± 0,82s-x	79,25 ± 1,58f-q
72	13,21 ± 2,07 a1-d1	33,63 ± 1,92b	53,16 ± 2,21q-w	4,05 ± 0,82r-x	76,5 ± 2,39o-r
73	10,73 ± 2,01 c1-e1	15,18 ± 2,47n-s	74,09 ± 2,35c-e	3,35 ± 0,42u-x	75,38 ± 2,62p-s
75	9,23 ± 1 d1e1	22,39 ± 2,06e-h	68,38 ± 1,95f-h	2,81 ± 0,5wx	72,13 ± 2,42r-u
76	24,65 ± 2,17 j-p	29,15 ± 0,96c	46,2 ± 1,96y	10,08 ± 1,41e-k	70,5 ± 2,45t-v
77	20,67 ± 1,45 p-w	29,18 ± 1,57c	50,14 ± 1,67v-y	12,07 ± 1,19d-g	71,38 ± 1,77s-v
78	17,84 ± 1,97 v-z	20,24 ± 1,55g-kl	61,93 ± 2,41j-l	10,9 ± 1,54e-h	70,5 ± 1,85t-v
79	7,97 ± 1,91e1	12,11 ± 2,28s-w	79,92 ± 1,83ab	2,69 ± 0,57x	81,25 ± 1,28b-o
80	20,51 ± 2,21q-w	16,12 ± 2,24m-r	63,37 ± 1,7ı-k	12,8 ± 1,81d-f	77,38 ± 2,67l-q
81	32,87 ± 1,75 de	17,88 ± 1,71ı-o	49,25 ± 0,95w-y	15,22 ± 1,84d	76,63 ± 2,92o-r
82	28,47 ± 1,88 f-k	18,25 ± 1,44ı-n	53,28 ± 2,11q-w	13,27 ± 2,13de	77,5 ± 1,2k-q
83	14,61 ± 2,09 y-c1	14,13 ± 1,56op-t	71,26 ± 1,83d-f	6,96 ± 0,86k-t	80,88 ± 2,47b-o
84	31,66 ± 2,35 e-g	17,39 ± 1,38ı-p	50,96 ± 1,89t-x	15,22 ± 1,84d	77,88 ± 0,99j-q
85	15,23 ± 2,12 x-b1	9,88 ± 1,28wx	74,89 ± 2,33cd	4,67 ± 0,67q-x	79,5 ± 1,41e-q
86	13,74 ± 1,79 a1-c1	10,1 ± 1,57u-x	76,16 ± 2,97bc	3,39 ± 0,45t-x	82,25 ± 4,3b-k
87	10,98 ± 1,61 c1-e1	8,11 ± 1,58x	80,92 ± 2,31a	2,94 ± 0,43v-x	84,5 ± 2,51a-c
88	22,12 ± 1,73 n-u	16,74 ± 0,85k-q	61,14 ± 1,75j-l	6,46 ± 0,65l-v	81,75 ± 2,19b-m
89	23,22 ± 1,68 n-s	15,19 ± 1,58n-s	61,59 ± 2,37j-l	6,6 ± 0,91k-u	82,13 ± 2,64b-cl
90	27,33 ± 2,62 h-m	12,07 ± 1,91s-w	60,6 ± 1,74j-n	6,82 ± 1,02k-u	80,75 ± 1,39b-o
91	20,6 ± 1,35p-w	10,49 ± 1,25t-x	68,91 ± 1,93f-h	6,96 ± 1,13k-s	78,5 ± 1,6ı-q
93	22,48 ± 1,98n-t	16,63 ± 1,92k-q	60,89 ± 1,25j-m	7,15 ± 1,51j-s	77,13 ± 1,81m-q
95	17,16 ± 2,14w-a1	13,86 ± 2,58p-u	68,98 ± 1,87fg	5,38 ± 0,67o-x	79,5 ± 1,85e-q
96	36,46 ± 1,82d	17,25 ± 1,35j-p	46,29 ± 1,43y	15,3 ± 1,88d	74,75 ± 2,82q-t
	F 419.56	F 91.50	F 416.76	F454.18	F 33.08
	P 0,0001 ***	P 0,0001 ***	P 0,0001 ***	P 0,0001 ***	P 0,0001 ***

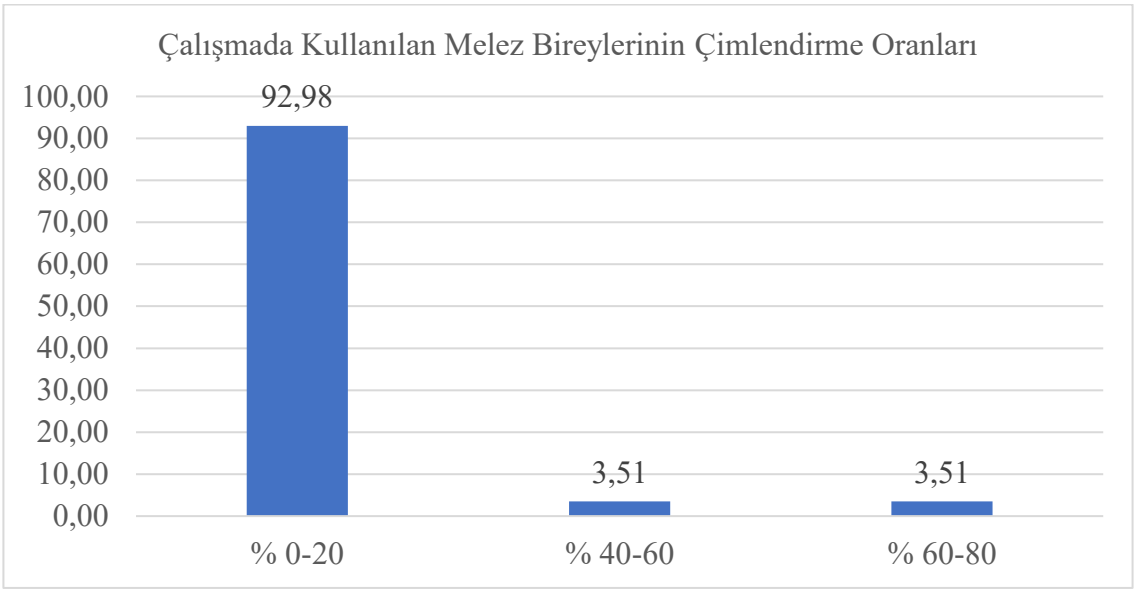
***: Uygulamalar arasındaki farklılık % 99 güvenle önemlidir (P<0.01). (Her sütünda farklı harfle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.)

Çalışmada kullanılan tüm bireylere ait polenlerin fonksiyonel olup olmadıklarının tespit edilmesi amacıyla in vitro koşullarda polen çimlendirme testleri gerçekleştirilmiştir. Çimlendirme için % 1 agar ortamına % 15 sakkaroz ilave edilmiştir (Şekil 51). Tablo 34'de çalışmada kullanılan bireylere ait polen çimlenme testinin istatistiksel değerleri verilmiştir. Tablo 34'e göre çimlenme oranları bakımından en yüksek değer 7 numaralı (% 66.74) ve 35 numaralı (% 63.73) bireylerde görülmüştür. En düşük çimlenme oranı ise 79 numaralı bireyde (% 2.69) tespit edilmiştir.



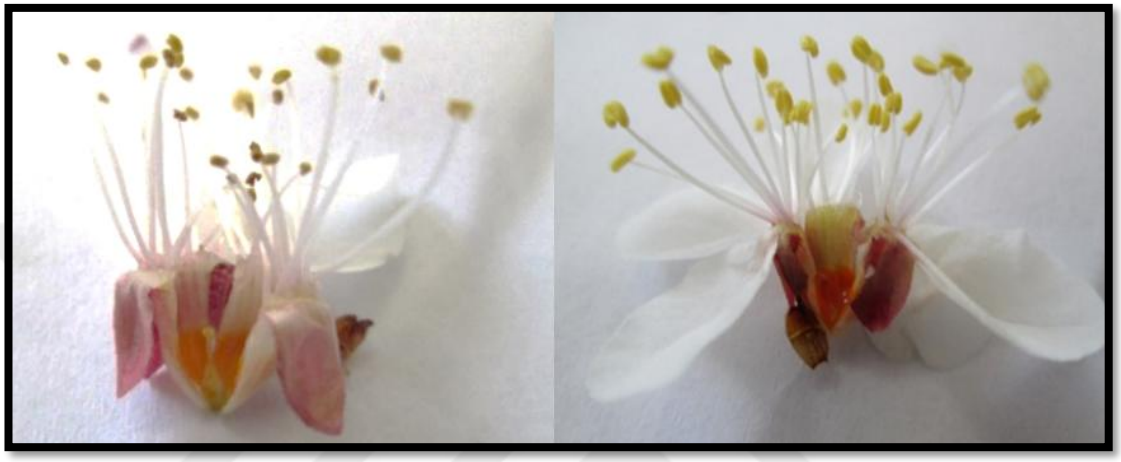
Şekil 51. 26 numaralı melez bireye ait çimlenmiş polen taneleri (10X)

Çalışmadaki melez bireylerin % 92.98'lik kısmının % 0-20 arasında, %3.51'lik kısmının % 40-60 ve % 3.51'lik kısmının ise % 60-80 arasında polen çimlenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 52). Çimlendirme ortamlarında bireylere ait polenlerin çimlenme yetenekleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.001).



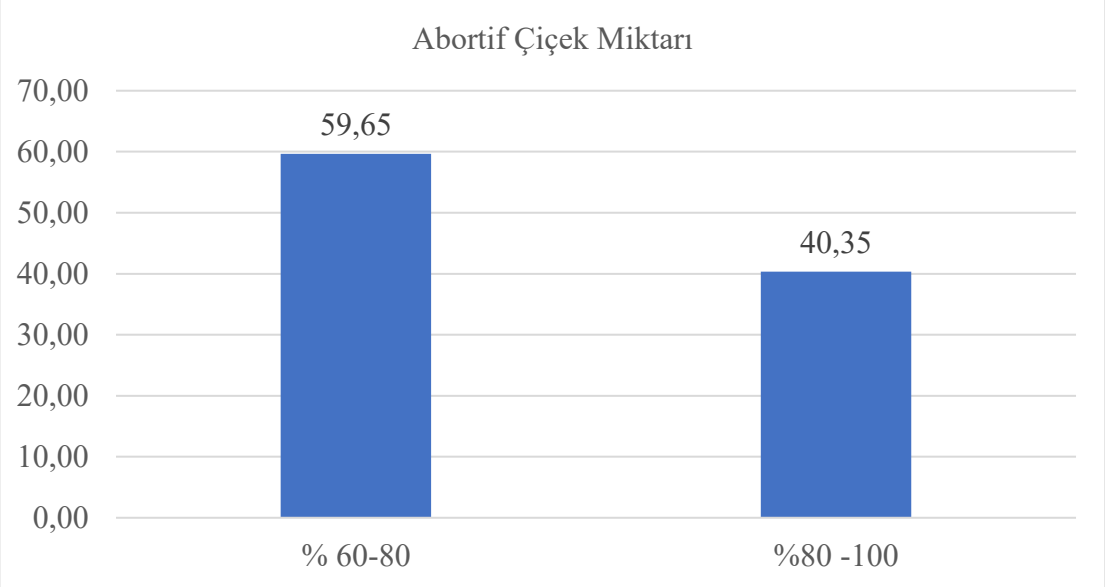
Şekil 52. Çalışmada kullanılan melez bireylerin çimlendirme oranları

Çalışmada kullanılan melez bireylere ait çiçeklerin işlevselliğini anlamak için melez bireylerin abortif çiçek miktarı sayılmış ve istatistiksel analiz sonuçları çizelge Tablo 34 ‘de verilmiştir. Şekil 53’de 5 ve 7 numaralı abortif çiçek dişi organa ait görsel verilmiştir. Abortif çiçek oranı bakımından en yüksek değerin 5 numaralı bireyde (% 87.63), en düşük değerin ise 40 numaralı bireyde (% 63.50) olduğu belirlenmiştir (Tablo 34).



Şekil 53. Abortif dişi organa sahip 5 ve7 numaralı bireylere ait çiçekler

Çalışmadaki melez bireylerin % 59.65’inin % 60-80 arasında abortif çiçeğe sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 54). % 80-100 ve üzerinde abortif çiçek oranına sahip bireyler % 40.35 olmuştur. Bu bireyler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.001).



Şekil 54. Melez bireylere ait abortif çiçek miktar

4. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma

4.1.1. Fenolojik Özellikler

Fenolojik parametreler, bitkilerin biyolojik gelişim süreçlerini yansıtan önemli göstergeler olup, genotiplerin çevreye verdikleri tepkilerin anlaşılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, fenolojik gözlemler meyve ağaçlarında tam çiçeklenme, meyve olgunlaşması ve yaprak dökümü gibi önemli evrelerin zamanlamasını ve genotipler arası farklılıkları değerlendirmek için sıkça kullanılmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 2001; Vachun, 2003).

Malatya yöresinde yürütülen bu çalışmada, 96 melez birey üzerinde iki yıl (2022 ve 2024) boyunca yapılan gözlemler, pembe tomurcuk, balon aşaması, ilk çiçeklenme ve tam çiçeklenme dönemlerini kapsayan fenolojik safhalar arasında bireyler düzeyinde yaklaşık 15–18 günlük varyasyon olduğunu ortaya koymuştur. Literatürde de fenolojik safhalar arasında yaklaşık iki aya kadar farklılıklar olabileceği belirtilmektedir (Szalay ve Nemeth, 2010). Kontrol grupları olarak belirlenen Kabaaşı ve Hacıhaliloğlu çeşitlerinde tam çiçeklenme tarihleri incelendiğinde, Kabaaşı'da 2022 yılında 30 Mart, 2024 yılında ise 13 Mart; Hacıhaliloğlu'nda ise 31 Mart'tan 14 Mart'a gerileme gözlenmiştir. Bu durum her iki çeşitte de çiçeklenmenin yaklaşık17 gün erken gerçekleştiğine işaret etmektedir. Bu farklılığın, iki yıl arasındaki ilkbahar sıcaklık farklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim 2024 yılı Mart ayı ortalama sıcaklığı (8.0 °C), 2022 yılına (4.9 °C) göre belirgin şekilde yüksek olmuştur (Tablo 7). Ayrıca Şubat ayında kaydedilen görece yüksek sıcaklıklar, soğuklama gereksiniminin daha erken tamamlanmasına ve tomurcuk gelişiminin hızlanmasına yol açmıştır. Bu bulgu, 2024 yılında fenolojik evrelerin daha erken başlamasını ve özellikle pembe tomurcuk ile tam çiçeklenme

arasındaki sürenin kısalmasını açıklamaktadır. Genel olarak, kış aylarının soğuk geçtiği yıllarda tomurcuk gelişimi yavaş, ılık geçtiği yıllarda ise hızlı olmaktadır (Pınar ve ark., 2011; Acarsoy-Bilgin ve Mısırlı, 2016). Acarsoy-Bilgin ve Mısırlı (2016), üç yıllık değerlendirmelerinde çiçeklenmenin genellikle Mart–Nisan aylarında ve kısa süreli olarak gerçekleştiğini bildirmiştir. Bu gözlemler, farklı kayısı genotipleriyle yapılan çalışmalarla da paralellik göstermektedir (Vackun, 2023).

Yıllara bağlı sıcaklık farklarının fenolojik evrelerin başlangıcı ve süresini etkilediği, ayrıca sıcaklık artışlarının çiçeklenme süresini kısalttığı literatürde rapor edilmiştir (Karaçalı, 1990). Benzer şekilde, Malatya koşullarında yapılan çalışmalarda genotipler arasında yıllara göre çiçeklenme süresinde 8–10 günlük farklılıklar olduğu belirtilmiştir (Asma ve ark., 2016). Bu farklılıklar, fenolojik gelişimin büyük ölçüde Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) ile ilişkili olduğunu göstermektedir. 2024 yılında Şubat ve Mart aylarında kaydedilen daha yüksek ortalama sıcaklıklar, günlük efektif sıcaklık katkısını artırarak EST birikiminin daha kısa sürede tamamlanmasına yol açmış; bu durum, fenolojik evrelerin erkene kaymasını, pembe tomurcuk ile tam çiçeklenme arasındaki sürenin kısalmasını açıklamaktadır.

4.1.2. Morfolojik Özellikler

4.1.2.1. Kayısı Melez Bireyleri ve Ebeveynlerinde Morfolojik Verilerin Temel Bileşen ve Kümeleme Analizine göre Değerlendirilmesi

Temel bileşen analizi, genotip tanımlama çalışmalarında kullanılan özelliklerin, incelenen genetik koleksiyondaki bireyleri birbirinden açık ve etkin bir biçimde ayırt etmede ne ölçüde yeterli olduğuna dair bilgi sunmaktadır (Warburton ve Crossa, 2002; Mohammadi ve Prasanna, 2003).

Bu çalışmada, temel bileşen analizi sonucunda Eigen değeri 1'den büyük olan 12 bileşen bulunmaktadır. Analiz sonucunda üç temel bileşen tüm özelliklerin %39.48'sini açıklarken 12 bileşen tüm özelliklerin % 75.44'ünü açıklamıştır. Birinci temel bileşen (TB1) özelliklerin % 19.35'ünü, ikinci temel bileşen (TB2) %11.41'ünü ve üçüncü temel bileşen (TB3) % 8.72'sini açıklamıştır.

Temel bileşen analizine göre incelenen her özelliğin temel bileşenlere katkısı farklılık göstermiştir TB1'e en yüksek katkıyı sırasıyla meyve olgunlaşması, çiçek gözü dağılımı,

meyve yoğun rengin göreceli alanı, yaprak ucunun uzunluğu, meyve eti rengi, yaprak ayasında genişlik, meyve ventral görünümünde pistil ucunun şekli, meyvenin yandan görünümü, ve meyvede uç kısmın şekli göstermiştir. TB2'ye en yüksek katkıyı meyve genişlik/ kalınlık oranı, meyvede zemin rengi, meyve eti tekstürü, meyvede yoğun rengin göreceli alanı ve meyve ventral görünümde pistil ucunun şekli özellikleri sergilemiştir. TB3'de ise meyvenin sırttan görüntüsü, yaprak ayasında uzunluk/genişlik oranı, yaprak ayasında üst kısmındaki yeşil rengin tonu, yaprakta enine kesitin profilden görüntüsü, yaprak sapındaki nektariumların büyüklüğü katkısı en fazla olan özellikler olmuştur. TB4'de meyve yüzeyi, meyve sap çukuru derinliği yaprak sapının üst yüzeyindeki antosiyanin renklenmesi, meyve eti tekstürü, meyve sütur, meyve taç yaprağının şekli meyve: ventral görünümünde pistil ucunun şekli özellikleri sırasıyla etkili olmuştur. TB5'de meyve yüzeyi, meyve sütur boyunca simetri, genç uçlarda antosiyanin birikimi meyve sap çukuru derinliği, taç yaprağının şekli, çiçek çapı büyüklüğü özelliği etkili olmuştur. Genel olarak meyve ile ilgili özelliklerin bireylerin ayırt edilmesinde önemli parametreler olduğu görülmüştür.

Literatür çalışmalarına bakıldığın TBA analizi, çeşitli yazarlar tarafından genotipler arasındaki genetik ilişkileri belirlemek ve kayısı koleksiyonlarındaki meyve özellikleri, ağaç ve fenolojik özellikler arasındaki korelasyonu incelemek için birçok çalışmada kullanılmıştır (Badenes ve ark., 1998; Gurrieri ve ark., 2001; Azodanlou ve ark., 2003). Rakida (2023) tarafından yapılan TBA analizinin sonuçları, gözlemlenen toplam değişkenliğin %87,49'unun ilk dört bileşen tarafından açıklandığını göstermiştir. Birinci ana bileşen (TBA1) toplam varyasyonun %36.34'ünü oluşturmuş ve ağırlıklı olarak tomurcuklanma mevsimi, çiçeklenme mevsimi ve hasat mevsimi özelliklerinden etkilenmiştir. İkinci ana bileşen (TBA2) ise toplam varyasyonun %25.53'ünü açıklamış olup, bu bileşende meyve ağırlığı, meyve uzunluğu ve meyve genişliği temel belirleyici özellikler olmuştur. Üçüncü ana bileşende yer alan başlıca özellikler yaprak dökülme mevsimi ve toplam suda çözünür kuru madde içeriği olarak belirlenmiştir. PCA sonuçlarına göre ilk üç ana bileşen toplam varyansın %76.69'unu temsil ederken, çalışmamızda elde edilen on iki bileşen toplam varyasyonun %75.44'ünü açıklamaktadır. Her iki çalışmada da temel bileşenlerin özellikle meyve özellikleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca, önceki araştırmalarda PCA ile açıklanan toplam varyans

oranlarının %54 (Reza ve ark., 2014), %70 (Asma ve Öztürk, 2005) ve %73 (Yılmaz ve ark., 2012) arasında değiştiği bildirilmiştir.

Hiyerarşik kümeleme analizi sonucunda elde edilen dendrogram incelendiğinde ise melez bireylerin ve ebeveynlerinin A ve B olmak üzere iki ana kümede gruplandığını ortaya konulmuştur.

A1 alt kümesi, dendrogramda en geniş grubu oluşturmuş ve kendi içerisinde A1-1 ve A1-2 olmak üzere iki alt kümeye ayrılmıştır. A1-1 alt kümesinde, 1–96 numaraları arasındaki melez bireylerin büyük çoğunluğu ile birlikte Kabaaşı (97), Hacıhaliloğlu (98), Çataloğlu (99), Aprikoz (100), Hasanbey (101), Roksana (102), Luizet (103), Paviot (105), Özal (106) ve Alyanak (108) çeşitlerinin yer alması dikkat çekicidir. Bu durum, melez bireylerin önemli bir bölümünün morfolojik olarak ebeveyn çeşitlerle aynı grupta yer aldığını ve ebeveyn karakterlerinin melez bireylerde baskın şekilde ifade edildiğini göstermektedir. A1-1 alt kümesinin A1-1-1 ve A1-1-2 olarak iki alt gruba ayrılması, melez bireyler arasında da belirgin bir iç varyasyon bulunduğunu ortaya koymuştur. A1-1-2 alt kümesinde yer alan 24, 25, 51, 59, 60 ve 68 numaralı melez bireylerin, Luizet (103) çeşidiyle birlikte kümelenmesi, bu bireylerde Luizet ebeveynine ait morfolojik özelliklerin baskın olduğunu düşündürmektedir. Bu bulgu, özellikle Hacıhaliloğlu × Luizet ve Kabaaşı × Luizet kombinasyonlarının dendrogramda birlikte yer alması açısından önemlidir. A1-2 alt kümesinde yer alan 40, 41 ve 44 numaralı melez bireylerin, ana kümeden ayrılarak ayrı bir grup oluşturması, bu bireylerin morfolojik açıdan daha ayırt edici özellikler taşıdığını göstermektedir. Bu bireylerin Kabaaşı × Gü 52 ve Çataloğlu × Gü 52 kombinasyonlarına ait olması, Gü 52 ebeveyninin melez bireylerde farklılaşmaya yol açtığını düşündürmektedir. A2 alt kümesinde ise 48 (Adilcevaz × Özal 37), 66 (Kabaaşı × Zard) ve 106 (Özal) numaralı melezlerin birlikte yer aldığı görülmüştür. Bu durum, özellikle Zard ve Özal kökenli çeşitlerin morfolojik olarak A ana kümesi içerisinde dahi farklı bir alt grup oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

B ana kümesi, sınırlı sayıda birey içermesiyle dikkat çekmektedir. B1 alt kümesinde 62 numaralı melez birey (Kabaaşı × Markülesti) ile Markülesti (107) çeşidinin birlikte yer alması, bu melez bireyin morfolojik olarak doğrudan ebeveyn çeşidine yakın olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, B2 alt kümesinde yer alan 58 (Hacıhaliloğlu × Zard) ve 67 (Kabaaşı × Zard) numaralı melez bireylerin Zard (104) çeşidi ile aynı grupta

bulunması, Zard ebeveyninin melez bireylerde baskın ve ayırt edici morfolojik özellikler oluşturduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Özetle, kümeleme analizi ve TBA sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, melez bireylerin büyük bölümünün ebeveyn çeşitlerle aynı veya yakın gruplarda yer aldığı, bazı ebeveyn çeşitlerin (özellikle Zard, Luizet, Aprikoz ve Roksana gibi) ise melez bireyler üzerinde güçlü ve ayırt edici morfolojik etkiler oluşturduğu görülmektedir.

4.1.3. Pomolojik Özellikler

4.1.3.1. Meyve Eni, Boyu, Yüksekliği ve Ağırlığı

Çalışmamızda melez bireylerin meyve en, boy, yükseklik ve ağırlık değerlerine bakıldığında her iki yılın ortalamasına göre meyve eni 25.09-45 mm, meyve boyu 27.80-48 mm, meyve yükseklik 30.35-50.65 mm, meyve ağırlık değerlerinin 17.93-60.25 g arasında değişiktiği görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar, melez bireylerin pomolojik özellikler bakımından önemli bir genetik çeşitlilik sergilediğini ortaya koymaktadır. Melez bireylerin neredeyse yarısının (% 43.8) orta, % 27.1'inin büyük, % 9.4'ünün çok büyük meyve özelliğine sahip olduğu ölçülmüştür. Özellikle 35, 71 ve 6 numaralı melez bireylerin meyve ağırlıklarının, kontrol grubu olarak kullanılan Kabaaşı çeşidinden daha yüksek bulunması, bu bireylerin ıslah çalışmaları açısından ümitvar materyaller olduğunu ortaya koymaktadır.

Literatüre bakıldığında 2008–2011 yılları arasında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirilen çalışmada, Hacıhaliloğlu çeşidi ile monilyaya dayanıklı Boccucia, Ivonne Liverani, Nugget ve San Castrase çeşitleri arasında yapılan melezlemelerden elde edilen toplam 345 kayısı genotipi değerlendirilmiştir. İncelenen genotiplerde meyve boyu 27.06–68.59 mm arasında değişim göstermiş ve ortalama 39.37 mm olarak belirlenmiştir. Meyve eni değerleri 23.91–62.50 mm aralığında olup ortalama 36.01 mm olarak saptanırken, meyve ağırlığının 9.62 g ile 64.50 g arasında değiştiği ve ortalama 27.37 g olduğu tespit edilmiştir (Acarsoy-Bilgin ve ark., 2016).

Kabaaşı × Luizet melezlerinden elde edilen 10 genotipte meyve eni 28.57–50.24 mm arasında değişmiş; en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 1-19 ve 1-23 no'lu genotiplerde belirlenmiştir. Benzer şekilde meyve boyu (29.70–51.98 mm) ve meyve yüksekliği (25.73–45.48 mm) bakımından da en düşük değerler 1-19, en yüksek değerler

ise 1-23 no'lu genotipte ölçülmüştür. Meyve ağırlığı açısından 1-23 no'lu genotip 70.70 g ile öne çıkarken, en düşük değer 1-18 no'lu genotipte (29.29 g) belirlenmiştir. (Karaca ve Paydaş-Kargı, 2010). Hindistan'da yürütülen bir çalışmada ise, bazı kayısı çeşitleri ile bunlardan elde edilen melez bireylerin meyve özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, melez genotiplerde meyve eni değerlerinin 37.27–43.69 mm aralığında değiştiği, meyve boyunun ise 35.54–42.98 mm arasında olduğu belirlenmiştir (Barthwal ve ark., 2018). 2018, 2019 ve 2020 yılı kayısı × kayısı kombinasyonlarında yapılan bir çalışmada meyve boyu değeri en düşük 25.68 mm, en yüksek 69.78 mm , meyve en değeri en düşük 28.78 mm, en yüksek 61.17 mm, meyve ağırlığı değeri ise en düşük 25.83g en yüksek 88.52g bulunmuştur (Yaman, 2021). Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma arazisinde, bazı melez kayısı genotipleri üzerinde 2021 ve 2022 yıllarında yürütülen çalışmada; Şahinbey×Bebeco (Ş×B), Bebeco×Palsteyn (B×P), Bebeco×Çağataybey (B×Ç), Çağataybey×Palsteyn (Ç×P), Çağataybey×P. de Tyrinthe (Ç×T), Şahinbey×P.de Tyrinthe (Ş×T) ve Bebeco×P. de Tyrinthe (B×T) melezleri değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, meyvelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin genotiplere ve yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiş; elde edilen değerlerin büyük ölçüde ebeveyn çeşitlerin özellikleri arasında yer aldığı ifade edilmiştir. Ayrıca Ş×B-6, B×P-24, B×Ç-1 ve Ç×T-3 genotiplerinin meyve ağırlığı bakımından öne çıkan genotipler olduğu tespit edilmiştir (Bulut, 2023). Çömlekçioğlu ve ark., (2024), bazı kayısı çeşitlerinde, meyve boyunu 45.16-54.06 mm, meyve eni 43.94-55.82 mm, meyve yüksekliği 45.98-53.49 mm ve meyve ağırlığını 52.11-97.14 g aralığında bulmuştur.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, literatürde bildirilen bulgularla büyük ölçüde uyumlu olup, melezleme çalışmalarının meyve en, boy, yükseklik ve ağırlık gibi pomolojik özellikler bakımından geniş bir varyasyon oluşturduğunu ve bu varyasyon içerisinden meyve iriliği ve kalite özellikleri yönünden üstün genotiplerin seçilebileceğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, çalışmada belirlenen ve özellikle kontrol çeşidi Kabaaşını aşan performans sergileyen melez bireylerin, kayısı ıslah programlarında ileri aşamalarında değerlendirilmesi önemli bir potansiyel sunmaktadır.

4.1.3.2. Çekirdek Ağırlığı, Meyve Eti/ Çekirdek Ağırlığı, Meyve Sertliği

Kayısıda önemli kalite parametrelerinden biri olan et/çekirdek oranı arttıkça meyvenin yenilebilir kısmı artar. Bu durum, tüketici açısından daha fazla ürün elde edilmesini sağlar ve meyvenin cazibesini artırır. Hem üreticiler hem de tüketiciler, et/çekirdek oranı daha yüksek olan kayısıları tercih etmektedir (Karataş, 2022). Çalışmamızın iki yıllık ortalama verilerine bakıldığında, melez bireylerde çekirdek ağırlığı 1.6g ile 4.13g arasında olmuştur. Ortalama meyve eti/ çekirdek ağırlığı ise 7.67 g ile 18.50 g arasında değişim göstermiştir. 10 tane yabani kayısı çeşitlerinde yapılan çalışmada et/ çekirdek oranı 8.96-12.44 arasında bulunmuştur (Karataş, 2022). Başka bir çalışmada Türkiye'de kayısının et/çekirdek oranının 12.02 olduğu belirtilmiştir. Yaman (2012), kayısı çeşitleri arasında et/çekirdek oranının 9.98-16.16 arasında olduğunu bildirmiştir. Türkiye'nin kuzeydoğu kesiminde 12 yabani kayısı çeşidini kullanarak yapılan çalışmada ise et/çekirdek oranının 8.96 ile 13.30 arasında olduğu bildirilmiştir (İlhan ve ark., 2020). Akça ve Asma (1997), Türkiye'deki Kabaaşı çeşidinin çeşitli klonları arasında et/çekirdek oranının 12.38 ile 16.64 arasında olduğu bulunmuştur. Türkiye'ye getirilen ve Akdeniz bölgesinde yetiştirilen yabancı kayısı çeşitlerinin et/çekirdek oranlarının 8.9 ile 21.8 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Polat ve Yılmaz, 1988; Polat ve ark., 2004). Malatya'da elde edilen 345 melez kayısı popülasyonunda et/çekirdek oranının 3.38 ile 22.28 arasında değiştiği bildirilmiştir (Acarsoy-Bilgin ve ark., 2016). Benzer şekilde, melezleme yoluyla elde edilen 13 kayısı genotipi ile tescilli 'Kabaaşı' ve 'Hasanbey' çeşitlerinde bu oranın 6.60–15.65 aralığında olduğu belirlenmiştir (Doğan, 2018). Diğer çalışmalarda olduğu gibi çalışmamızda da melez bireylerde meyve eti/ çekirdek oranı bakımından büyük bir varyasyon görülmüştür. Ancak melez bireylerin çoğunun %65.63'ünün yüksek meyve eti/ çekirdek oranına sahip olduğu görülmüştür. Bu durum tüketiciler tarafından tercih edilmektedir.

Kayısıda diğer önemli bir özellik olan meyve sertliği, sadece bir fiziksel özellik değil aynı zamanda taze kalite, raf ömrü, nakliye dayanımı, ticari değer ve tüketici kabulü için önemli bir kalite göstergesidir. Çalışmamızın 2022-2023 yılı ortalamasında meyve sertliği 0.52 kg/cm^2 ile 5.74 kg/ cm^2 arasında değişmiştir. Melez bireylerin yarıdan fazlası yumuşak (%55.21), %34.38'i orta, %4.17'si sert bulunmuştur. Meyve eti sertliği, melezleme yoluyla bir sonraki jenerasyona aktarılabilen bir özellik olduğundan, ıslah çalışmalarına başlanmadan önce genotiplerin bu açıdan ayrıntılı şekilde tanımlanması

büyük önem taşımaktadır (Bassi ve Audergon, 2006). Türkiye'de yürütülen çeşitli araştırmalarda kayısıda meyve eti sertliğinin; Batmaz (2005) tarafından 1.53–4.20 kg-kuvvet, Ruiz ve Egea, (2008) tarafından 4.05 kg/cm^2-6,03 kg/cm^2, Yanar (2016) tarafından 1.74–1.85 kg-kuvvet, İmrak ve ark., (2017) tarafından 0.40–1.30 kg-kuvvet, Pınar ve ark., (2017) tarafından 0.87–3.44 kg-kuvvet aralıklarında olduğu saptanmıştır. Doğru-Çokran (2020), Şalak klonlarında üç farklı lokasyonda yaptığı çalışmada meyve eti sertliğinin 2.09–2.24 kg-kuvvet aralığında olduğunu belirlemiştir. Çömlekçioğlu ve ark., (2024), bazı kayısı çeşitlerinde yaptığı pomolojik analizlerde meyve sertliğini 1.88-2.98 kg/.cm^2 aralığında bulmuştur. Sofralık kayısılarda yeterli sertliğe sahip olmayan meyveler hasat ve taşıma sırasında kolayca zedelenmekte, bu durum hem kalite kaybına hem de ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Kader, 1999). Çalışmamızda hem meyve iriliği (>35) hemde meyve orta ve sertliği ile 3, 28, 29, 35, 47, 55, 71, 78, 87, 92, 94 ve 96 numaralı melez bireyler öne çıkmaktadır.

Genel olarak bakıldığında çalışmamızdaki meyve sertliği değerlerinin literatürde bildirilen sonuçlarla uyumlu olduğu, ancak özellikle bazı melez bireylerde daha geniş bir varyasyon aralığının ortaya çıktığı görülmektedir. Elde edilen bu geniş değişim aralığı, incelenen materyalin meyve eti sertliği bakımından önemli bir genetik çeşitlilik içerdiğini göstermektedir.

4.1.3.3. Meyve SÇKM, pH ve TEA Değeri

Kurutmalık kayısılardaki en önemli özelliklerden birisi SÇKM değeridir. Meyve olgunlaştıkça nişasta/organik asit şekere dönüşür ve su dengesi değişimleri sonucunda genelde suda çözünür kuru madde (SÇKM / SSC) artar, titre edilebilir asitlik (TEA) azalır ve pH yükselir. Bu üç parametre birlikte meyvenin tat dengesini ve tüketici kabulünü belirler.

Çalışmamızın iki yıllık ortalamalara göre SÇKM değeri en düşük % 8.70 olarak tespit edilirken, en yüksek SÇKM değeri %28 olarak tespit edilmiştir. Melez bireylerin %52.08'inin yüksek SÇKM değerine (18-24.9) sahip olduğu, % 43.75'inin orta miktarda SÇKM değerine (9-17.9) sahip olduğu görülmüştür. Melez bireylerin titre edilebilir asit değeri her iki yılın ortalamasında 0.14 ile 1.61 aralığında olmuşken, pH değeri ortalaması 2.74 ile 5.10 arasında değişmiştir.

Acarsoy- Bilgin ve ark., (2016), Monilya (*Monilinia laxa*) hastalığına duyarlı olan ve kurutmalık özelliğiyle öne çıkan Hacıhaliloğlu çeşidine dayanıklılık kazandırmak amacıyla farklı çeşitlerle yapılan melezlemelerden elde edilen 345 genotipi Malatya koşullarında üç yıl süreyle incelemiş; çalışmada suda çözünür kuru madde miktarının %9.40–22.60, titre edilebilir asitliğin ise %0.46–9.87 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Abacı ve Asma (2014), Paviot × Levent melezlemesi sonucunda elde ettikleri 89 F_1 birey arasından, meyve ağırlığı, suda çözünür kuru madde oranı ve verim değerlerinin yüksek olması nedeniyle PL-68 ve PL-74 numaralı genotiplerin ıslah programlarında kullanılmaya uygun olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada PL-68 genotipinin yüksek verimle birlikte %19 SÇKM içeriğine, PL-74 genotipinin ise yine yüksek verim ve %20 SÇKM içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Azerbeycanda yapılan bir melezleme çalışmasında elde edilen 25 umut vadeden genotipin ŞÇKM değerinin %17 ile %26 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Dejampour, 2016). Pınar ve ark., (2017), bazı erken mevsim yerli ve yabancı kayısı çeşitlerinin melezlenmesiyle elde edilen bireyler arasından seleksiyon ıslahı yoluyla seçilen 14 genotipte yapılan pomolojik değerlendirmelerde, SÇKM değerinin yaklaşık 15–20 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Geç olgunlaşan yeni kayısı çeşitleri geliştirmek amacıyla yürütülen melezleme çalışmasında 12 genotip ümitvar bulunmuştur. Bu genotiplerin Briks değeri %16.3 ile %22.6 arasında ve toplam asitlik %0.56 ile %1.25 arasında değişmiştir (Cross ve ark., 2018). Acarsoy-Bilgin ve ark., (2020b), Hacıhaliloğlu çeşidinin baba ebeveyn olarak kullanıldığı 6 kombinasyonla yürütülen bir melezleme çalışmasında ŞÇKM değerini 4.20-22.8 aralığında, TEA değerini ise 0.46-9.55 aralığında bulmuştur. Hacıhaliloğlu × Boccucia kombinasyonundan elde edilen melez bireylerde suda çözünür kuru madde miktarının %10.85–18.27 arasında değiştiği, aynı popülasyonda pH değerlerinin ise 2.15–4.83 aralığında olup ortalama pH'nın 3.24 olduğu bildirilmiştir. Yaman ve ark., (2021), farklı tozlayıcıların Precoce de Tyrinthe kayısı çeşidinin bazı meyve özellikleri üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, Tyrinthe çeşidinde suda çözünür kuru madde oranının 2019 yılında ortalama %9.83, 2020 yılında ise ortalama %9.45 olarak belirlendiğini rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada kayısı x kayısı melezlerinde asitlik değerinin 2019 yılında 0.73-0.97 arasında, 2020 yılında 0.69-0.78 arasında olduğu, pH değerinin ise ortalama 3.63-3.70 arasında değiştiği ifade edilmiştir.

Çalışmamızda elde edilen SÇKM, titre edilebilir asitlik (TEA) ve pH değerlerinin, literatürde bildirilen kayısı melezleme ve seleksiyon çalışmalarında verilen aralıklarla genel olarak uyumlu olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, özellikle bazı melez bireylerde saptanan yüksek SÇKM (%24–28) değerlerinin, önceki çalışmalarda bildirilen üst sınırların üzerine çıktığı görülmektedir. Melez bireylerin yarıdan fazlasının yüksek SÇKM grubunda yer alması, incelenen genotiplerin kurutmalık kayısı ıslahı açısından önemli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir. Ancak yüksek SÇKM grubunda yer alan bireyler detaylı olarak değerlendirildiğinde; 20, 30, 33, 44, 50, 52, 53, 71, 78, 88, 92 ve 95 numaralı bireyler hariç, diğerlerinin (44 tane) meyve eti sertlik bakımından "yumuşak" ve "çok yumuşak" sınıflarında yer aldığı belirlenmiştir Kayısı meyvesinde olgunlaşma süreci ilerledikçe, hücre duvarı yapısının zayıflaması ve pektik maddelerin parçalanması sonucu meyve eti sertliğinin azaldığı, buna paralel olarak SÇKM, toplam şeker içeriği ve pH değerlerinin arttığı birçok araştırmada rapor edilmiştir (Kader, 1999; Ruiz ve Egea, 2008). Bu nedenle, söz konusu gruptaki bazı bireylerde gözlenen yüksek SÇKM değerlerinin, genetik potansiyelden ziyade meyvenin aşırı olgunluk düzeyine ulaşmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla, kurutmalık kayısı seleksiyonunda SÇKM değerinin tek başına değerlendirilmesi yerine, sertlik, olgunluk durumu ve diğer fiziksel–kimyasal kalite parametreleriyle birlikte ele alınması, daha sağlıklı ve güvenilir sonuçlar sağlayacaktır. Bu açıdan 20, 30, 33, 44, 50, 52, 53, 71,78, 88, 92 ve 95 numaralı bireylerin diğer pomolojik özellikleri detaylı bakılınca 33 (%23.8) ve 44 (%26.9) numaralı bireylerin referans çeşitler olan Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı çeşidine göre daha yüksek SÇKM değerine, diğerlerinin ise eşik değerin üzerinde (≥ 18) SÇKM değerine sahip olduğu bulunmuştur. 33 numaralı bireyin meyve ağırlığı 22.13 g olup 'küçük' irilik grubunda yer almasına rağmen, et/çekirdek oranının 10.53 olması ve çekirdek ağırlığının düşük olması, kurutma randımanı açısından avantaj sağlamaktadır. Ayrıca pH değerinin 4.76, titre edilebilir asitliğin ise 0.30 olması, yüksek SÇKM ile birlikte dengeli bir tat profiline işaret etmektedir. 44 numaralı bireyin meyve ağırlığı 21.53 g ile küçük irilik grubunda yer almasına rağmen, et/çekirdek oranının 10.83 olması ve SÇKM'nin yüksekliği (%23.8), kurutmalık kullanım için uygun bir kombinasyon oluşturmaktadır. pH değerinin 3.95, titre edilebilir asitliğin ise 0.53 olması, 33 numaralı bireye kıyasla daha asidik bir yapı sergilediğini, dolayısıyla tat açısından daha belirgin bir aroma sunabileceğini göstermektedir. Literatürde Kabaaşı kurutmalık kayısı çeşidi için bildirilen SÇKM değerlerinin %20.4 (Kan, 2005), %24.7 (Yılmaz, 2008) ve %24.06

(Karaat ve Serçe, 2019) olduğu; pH değerlerinin 4.63 (Kan, 2005), 4.55 (Yılmaz, 2008) ve 4.24 (Yanar, 2016) arasında değiştiği; titre edilebilir asitliğin ise 0.44 olarak rapor edildiği görülmektedir. Bu verilerle karşılaştırıldığında, 33 ve 44 numaralı bireylerin hem SÇKM hem de pH–asitlik dengesi bakımından Kabaaşı çeşidiyle aynı düzeyde özellikler sergilediği söylenebilir.

4.1.3.4. Meyve Renk değerleri

Kayısıda renk; meyvenin olgunluk durumu, iç kalite özellikleri ve pazarlanabilirliği hakkında hızlı ve objektif bilgi veren temel bir kalite kriteridir. 2022-2023 yılı verilerine göre melez bireylerde L* değeri 2022 yılında en düşük 31.63 (48 numaralı birey) iken, en yüksek 78.79 (97 numaralı çeşit) olmuştur. 2023 yılında ise bu değer 32.55 (48 numaralı birey) ile 80.13 (97 numaralı çeşit) birey aralığında değişmiştir. Her iki yılın ortalaması 32.09 ile 79.49 aralığında olmuştur. a* değeri 2022 yılında 0.32 (33 numaralı birey) ile 25.09 (71 numaralı birey) arasında değişirken, 2023 yılında 25.09 (33 numaralı birey) ile 26.21 (71 numaralı birey) arasında değişmiştir. Her iki yılın ortalama değeri 0.37 ile 25.64 arasında bulunmuştur. b* değeri 2022 yılında 16.92 (74 numaralı birey) ile 39.27 (40 numaralı birey) arasında olmuştur. 2023 yılında bu değerler 18.20-41.37 aralığındadır. Her iki yılın a* değeri ortalaması en düşük 17.56 iken, en yüksek değeri 40.32'dir. Melez bireylerde hangi rengin baskın olduğunu ifade eden Hue değeri Melez bireylerde 2022 yılında en düşük 40.25 (71 numaralı birey) iken, en yüksek 89.46 (97 no'lu çeşit)'dır. 97 nolu çeşitden sonra en yüksek Hue 89.46 değeri ile 33 numaralı bireyde görülmüştür. 2023 yılında ise bu değer 37.51 (71 numaralı birey) ile 89.32 (33 numaralı birey) arasında olmuştur. Her iki yılın ortalaması 38.87-89.36 aralığında olmuştur. Croma* değeri 2022 yılında 18 (13 numaralı birey) ile 39.83 (20 numaralı birey) arasında olmuşken, yine aynı bireylerde 2023 yılında croma* değeri en düşük 20.48 (13 numaralı birey) en yüksek 42 olmuştur. Her iki yılın ortalaması 19.24 ile 40.91 arasında değişmiştir.

Literatüre bakıldığında 10 yabani kayısı meyvesinde yapılan çalışmada L*, a* ve b* değerleri sırasıyla 49.14 –61.07; 9.44 –16.32 ve 39.11–48.56 arasında gözlemlenmiştir (Karatas, 2022). Karaat, (2018), kayısı meyvesinde L*, a* ve b* değerlerini sırasıyla 64.17, 14.07 ve 42.27 olarak belirtmiştir. Karataş ve Şengül (2020), Türkiye'de yetiştirilen 13 kayısı çeşidinin L*, a* ve b* değerlerini sırasıyla 48.66–64.70; 8.12–19.41

ve 18.06–42.45 arasında bulmuşlardır. Hindistan'da altı uluslararası kayısı çeşidinin L*, a* ve b* değerleri sırasıyla 52.10–71.51; 1.03–39.85; ve 40.56–62.94 arasında çıkmıştır (Alajil ve ark., 2021).

Altan (2019), farklı kayısı melez kombinasyonlarında yapmış olduğu çalışmada bazı melez bireylerin meyve kabuk renginin kırmızılığını gösteren a* değerinin Çağataybey×Bebeco, Çağataybey×Stark Early Orange, Şahinbey×P. de Tyrinthe, Alata Yıldızı×Ninfa ve Şahinbey×Ninfa kombinasyonundaki ebeveynlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Özellikle meyve kabuk renginde kırmızı yanak yapan Çağataybey kombinasyonlarında bu renk daha yoğun olarak gerçekleştiği ifade edilmiştir. Bizim çalışmamızda da kırmızı renk yoğunluğu fazla olana Roksana çeşidinin yer aldığı melez gruplarında genel olarak a* değeri diğer melezlere göre yüksek çıkmıştır. Bu değerin, meyve iriliğiyle de öne çıkan 71 numaralı bireyde yüksek olması, söz konusu bireyin sofralık özelliklere sahip olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Çömlekçioğlu ve ark., (2024), bazı kayısı çeşitlerinde meyve kabuğu renk özelliklerini inceledikleri çalışmalarında L* (parlaklık) değerlerini 64.04–66.34, a* değerlerini 11.65–14.82, b* değerlerini 45.12–49.31, C* değerlerini 43.92–47.24 ve h° değerlerini ise 69.87–74.39 aralığında belirlemişlerdir. Araştırmada en yüksek L*, b* ve C* değerlerinin Pincot çeşidinde, en yüksek a* değerinin Luna çeşidinde, en yüksek h° değerinin ise Carmen çeşidinde saptamışlardır. Çalışmamızda da meyve iriliği ve meyve sertliği ile dikkat çeken 3, 28, 29, 35, 47, 55, 71,78, 87, 92, 94 ve 96 numaralı melez bireyler incelendiğinde yüksek L* değerine sahip bireyler (47, 71, 87, 94 ve 96), daha parlak ve görsel olarak çekici bir kabuk rengi sergileyerek sofralık kalite açısından avantajlı bir görünüm ortaya koymuştur. a* değeri yüksek olan 28, 29 ve özellikle 71 numaralı bireylerde kırmızı renklenmenin belirgin olması, tüketici tercihleri açısından olumlu bir özellik olarak değerlendirilebilir. Buna karşılık 94 ve 96 numaralı bireylerde olduğu gibi a* değeri düşük, b* değeri yüksek olan genotiplerde sarı–turuncu rengin baskın olduğu, daha klasik kayısı rengi profiline sahip bireylerin ön plana çıktığı görülmüştür. Genel olarak, bu 12 birey içerisinde hem parlaklık hem de renk yoğunluğu açısından dengeli değerlere sahip bireylerin, sofralık kayısı ıslahında renk yönünden umut verici bireyler olduğu söylenebilir.

Kurutmalık özelliğiyle öne çıkan 33 ve 44 numaralı melez bireylerin renk özellikleri değerlendirildiğinde 33 numaralı bireyde L* değeri 74.18 ile oldukça yüksek olup

meyvenin parlak ve açık renkli olduğunu göstermektedir. a* değerinin 0.37 gibi düşük bir değerde olması kırmızı renklenmenin sınırlı olduğunu, hue açısının 89.39 olması ise sarı renk tonunun baskın olduğunu ortaya koymaktadır. Bu özellikler, bireyin geleneksel sarı kurutmalık kayısı tipine uygun olduğunu göstermektedir. 44 numaralı bireyin L değeri 77.37 ile oldukça parlak bir kabuk rengine sahip olup, a* değeri 3.67 ile kırmızılık eğilimi 33 numaralı bireye göre nispeten daha yüksektir. b* değerinin 39.39 ve C* değerinin 40.99 olması, meyve renginin daha canlı ve doygun olduğunu göstermektedir. Hue^0 açısının 84.68 olması ise sarı rengin hâlen baskın olduğunu göstermektedir. Kabaaşı çeşidinin L, a, b renk değerlerini ise sırasıyla; Yılmaz (2008) 72.42, 6.94, 47.80 , Yanar (2016), 72.34, 12.30, 46.21 Karaat ve Serçe ise (2019) 57.90, 22.26, 30.36 olarak ölçmüştür. Çalışmamızda da Kabaaşı çeşidinin iki yıllık ortalama değerleri sırasıyla L*, a*, b* 79.46, 6.8 ve 33.78, Hacıhaliloğlu çeşidinin iki yıllık L*, a* ve b* değerleri ise sırasıyla 73.17, 9.87 ve 34.17 olarak bulunmuştur.

4.1.4. Moleküler Çalışmalar

4.1.4.1. Moleküler Karakterizasyon

Çalışmada yer alan 96 adet melez kayısı bireyi ile 12 adet referans çeşit, 20 adet ISSR ve 15 adet SRAP primeri kullanılarak moleküler düzeyde analiz edilmiştir. ISSR primerleri ile yapılan analizler sonucunda ortalama bant sayısı 9.5, ortalama polimorfik bant sayısı 8.3, ortalama polimorfizm oranı %88 ve ortalama polimorfik bilgi içeriği (PIC) 0.64 olarak belirlenmiştir. SRAP primerleri için ise ortalama bant sayısı 6.7, ortalama polimorfik bant sayısı 5.7, ortalama polimorfizm oranı %84.2 ve ortalama PIC değeri 0.65 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar, her iki markör sisteminin de kayısı melezlerinde genetik çeşitliliğin belirlenmesinde etkin olduğunu ortaya koymaktadır.

Kayısıda ISSR ve SRAP primerleri kullanılarak yürütülen önceki çalışmalar incelendiğinde, bulgularımızın literatürle büyük ölçüde uyumlu olduğu görülmektedir. Yılmaz (2008), ISSR primerleriyle yaptığı çalışmada ortalama bant sayısını 8.20, ortalama polimorfik bant sayısını 7.25, ortalama polimorfizm oranını %88 ve ortalama PIC değerini 0.564 olarak bildirmiştir. Benzer şekilde, Kuzeybatı Himalayalar'da yetiştirilen kayısı genotiplerinde ISSR primerleri kullanılarak yapılan bir çalışmada ortalama bant sayısı 6.75 ve ortalama PIC değeri 0.425 olarak rapor edilmiştir (Sheikh ve ark., 2021). Zargar ve ark., (2021) ise 106 kayısı genotipinde yürüttükleri çalışmada

oldukça yüksek bir genetik varyasyon saptamış; ortalama polimorfizm oranını %97.53 ve PIC değerini 0.82 olarak belirlemiştir. Liu ve ark., (2015), 22 tatlı çekirdekli kayısı bireyi ve 12 kayısı çeşidinde yaptıkları ISSR analizlerinde ortalama bant sayısını 7.4, ortalama polimorfik bant sayısını 5.5 ve ortalama polimorfizm oranını %74.34 olarak bildirmiştir. Türler arası melezleme ile elde edilen bireyler üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise 79 adet polimorfik bant tespit edilmiş, ortalama polimorfizm oranı %75.97 ve benzerlik indeksi 0.64–0.92 aralığında bulunmuştur (Yaman ve Uzun, 2021). Uzun ve ark., (2023a) tarafından gerçekleştirilen benzer bir melezleme çalışmasında ise bantların %71.64'ünün polimorfik olduğu ve UPGMA dendrogramında benzerlik katsayısının 0.61–0.96 arasında değiştiği rapor edilmiştir. Öte yandan, 28 kayısı çeşidinde yürütülen bir çalışmada ortalama bant sayısı 5.4, ortalama polimorfik bant sayısı 3.9, ortalama polimorfizm oranı %73 ve PIC değeri 0.48 olarak bulunmuş, UPGMA analizine göre çeşitlerin iki ana gruba ayrıldığı belirtilmiştir (Uzun ve ark., 2010). SRAP primerlerinin kullanıldığı bir çalışmada ise Pınar ve ark., (2013), Türkiye'nin Sakıt Vadisi'nde yetişen yabani kayısı genotiplerinde ortalama bant sayısını 4.6, ortalama polimorfik bant sayısını 2.9 ve ortalama polimorfizm oranını % 64.3 olarak belirlemiştir. Uzun ve ark., (2023a) 113 melez birey ve 7 çeşitte SRAP primerleriyle yaptığı çalışmada benzerlik indeksini 0.61-0.96, ortalama bant sayısını 7, ortalama polimorfik bant sayısını 5.06, polimorfizm oranını %71.64 bulmuştur. Polimorfik bilgi içeriği (PIC) teorik olarak 0 ile 1 arasında değişmekte olup, Botstein ve ark., (1980) PIC değerlerini; 0.25'in altını düşük, 0.25–0.50 aralığını orta ve 0.50'nin üzerini yüksek derecede bilgilendirici olarak sınıflandırmıştır. Bu çalışmada hem ISSR hem de SRAP primerlerinden elde edilen PIC değerlerinin tamamının 0.50'nin üzerinde olması, kullanılan markör sistemlerinin kayısı melezlerinde genetik çeşitliliğin ortaya konulmasında yüksek düzeyde bilgilendirici ve güvenilir olduğunu göstermektedir.

Melez bireyler ve referans çeşitlerin STRUCTURE programında çizilen popülasyon grafiğinde ve cluster analizinde 2 alt popülasyon oluşturduğu görülmüştür. Melez bireyler ve ebeveynlerinin içerisinde yer aldığı popülasyonlar arası genetik farklılaşma değeri (FST) birinci popülasyonda 0.73 ikinci popülasyonda ise 0.10, ortalama genetik farklılaşma değeri (FST) 0.41 olarak tespit edilmiştir. Benzerlik indeksi değeride 0.23-0.98 arasında bulunmuştur. 0.0 ile 1.0 arasında değişiklik gösteren FST değeri 0.0 olursa farklılaşmanın olmadığı, 1.0 olursa tamamen farklılaşmaların olduğu

değerlendirilmektedir (Wright, 1951). Çalışma kapsamında elde edilen FST değerleri birinci popülasyonda ki farklılaşmanın ikinci popülasyona göre yüksek olduğu ve sonuç olarak çalışma kapsamında incelenen melez bireyler ve ebeveynler arasında genetik çeşitliliğin yüksek olduğu ifade edilebilir. 50 kayısı genotipinde yapılan bir çalışmada cluster ve structure analizi sonucu iki alt küme oluşmuş, 1. alt kümeyi ekzotik genotiplerin, ikinci alt kümeyi ise yerli genotiplerin oluşturduğu ifade edilmiştir. Ayrıca çalışmada FST1 ve FST2 değerleri sırasıyla 0.142 ve 0.216 bulunmuştur (Sheikh ve ark., 2021). Başka bir çalışmada 106 kayısı genotipinde cluster ve structure analizine göre 2 ana alt grup oluşmuş birinci grubu Kaşmir, ikinci grubu Jammu ilinden getirilen genotipler oluşturmuştur. Ayrıca PCoA analizine göre ekzotik genotipler ise küçük ayrı bir grup oluşturmuştur (Zargar ve ark., 2021). Kırgızistan'ın farklı bölgelerinden getirilen 91 kayısı genotipinin genetik çeşitlik ve popülasyon yapısının bakıldığı bir çalışmada dendogram sonuçlarına göre genotipler 5 gruba ayrılmıştır. Bazı istisnalar dışında, Kırgızistan'ın güney bölgelerinden alınan genotiplerin 1, 4 ve 5. grupta, kuzey bölgelerinden alınan genotipler ise 2 ve 3. grupta olduğu görülmüştür. Genel olarak, 1, 4 ve 5. gruplardaki genotiplerin kuru kayısı, 2 ve 3. gruplardaki genotiplerin ise sofralık kayısıdan oluştuğu bildirilmiştir. Ayrıca structure analizi sonucunda ise K değeri 3 çıkmış, 38 genopin Q değerinin 0.80' den yukarı olduğu için bunların saf genotipler olduğu belirtilmiştir (Uzun ve ark., 2024). 57 kayısı genotipinde yapılan bir çalışma kümeleme analizi sonucu üç ana grup oluşmuştur. Benzerlik indeksi genotipler arasında 0.73 ve 0.94 olup hiçbir genotipin birbirine benzemediği belirtilmiştir (Pınar ve ark., 2013). Wang ve ark., (2023) 176 tane Sibirya kayısısında structure ve cluster analizi sonucu iki ana kümenin oluştuğunu, genetik farklılaşma katsayısı ve gen akışının sırasıyla 0.151 ve 1.401 olup, yüksek derecede genetik farklılaşmanın olduğunu belirtmişlerdir. Slovak ve Avusturya bahçelerindeki kayısı çeşitlerinin genetik çeşitliliğini ve doğruluğunu değerlendirmeyi amaçlayan başka bir çalışmada ise toplam 53 kayısı çeşidi kullanılmıştır. Structure ve cluster analizi sonucu üç küme oluşmuş çeşitler coğrafi köken ve soyağacına dayalı olarak grupları ortaya çıkarılmıştır. Orta Avrupa çeşitleri, özellikle 'Hungarian Best' yerel çeşidiyle ilişkili olanlar, ayrı bir küme oluştururken, Batı Avrupa ve Kuzey Amerika çeşitleri ayrı bir küme oluşturmuştur. Çin ve Orta Asya'dan gelen çeşitlerin genetik arka planından etkilenen modern Slovak çeşitleri ise daha yüksek düzeyde genetik çeşitlilik göstererek başka bir grup oluşturmuştur. Başka bir çalışmada 28 kayısı çeşidinde benzerlik indeksi 0.77-0.97 bulunmuştur. Türk ve yabancı kayısı

çeşitleri arasında ve kendi içlerinde önemli genetik çeşitlilik tespit edilmiştir. Yüksek soğuklama ihtiyacı olan dört çeşit (‘Levent’, ‘Aprikoz’, ‘Çöloğlu’ ve ‘İsmailağa’) Doğu Türkiye kökenli olup diğerlerinden ayrı bir küme oluşturmuştur. Avrupa, Güney Afrika, Kuzey Amerika ve diğer Türk çeşitleri arasında belirgin bir gruplama bulunmamıştır. Bu nedenle, bu çeşitlerin farklı coğrafi kökenlerine rağmen benzer genetik geçmişe sahip oldukları öne sürülmüştür (Uzun ve ark., 2010). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, çalışmamızın bazı bulgularıyla örtüşmektedir. STRUCTURE analizi ve kümeleme (cluster) sonuçlarına göre, referans çeşitlerden 100 numaralı ‘Aprikoz’ çeşidi ve bu çeşitle ilişkili melez bireyler (2, 7, 8, 9, 13 ve 20 numaralı bireyler) ve Özal’ çeşidi ile bu çeşidin melezi olan 48 numaralı birey diğer genotiplerden ayrılarak ayrı bir popülasyon oluşturmuştur. Bu durum, bazı referans çeşitlerin genetik olarak baskın bir yapı sergileyerek melez bireylerin popülasyon yapısını yönlendirdiğini ve ebeveyn kökeninin melezlerin genetik kümelenmesinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Çalışmamızdaki melez bireyler ve referans çeşitlerin birbirleri ile arasındaki farklılığı ortaya çıkarmak için yapılan moleküler varyans analizi (AMOVA) sonucunda toplam varyasyonun %9’unun popülasyonlar arası, %91’inin ise popülasyonlar içi olduğu tespit edilmiştir. Zargar ve ark., (2021), Jammu ve Kaşmir illerindeki 106 kayısı genotipinde popülasyonlar arası varyasyonu %33, popülasyon içi varyasyonu % 67, Li ve ark., (2013) Ili vadisindeki 14 yabanı kayısı genotipinde popülasyonlar arası varyasyonu %18.49, popülasyon içi varyasyonu % 81.51, Wang ve ark., (2023), 176 tane *P. Sibirica* genotipinde popülasyonlar arası varyasyonu %15, bireyler arasında varyasyonu %47, bireyler içinde varyasyonu %38, popülasyon içi varyasyonu % 67, Sheikh ve ark.,(2021), Hindistan’ın Kuzey Himalaya bölgesindeki 50 kayısı genotipinde popülasyonlar arası varyasyonu %5, popülasyon içi varyasyonu % 95 bulmuştur. Sonuç olarak, çalışmamızda popülasyon içi varyasyonun yüksek, popülasyonlar arası varyasyonun ise düşük bulunması; incelenen melez bireyler ve ebeveynlerinin ortak bir gen havuzuna sahip olduğunu, genetik çeşitliliğin daha çok bireyler arasında ortaya çıktığını ve kayısının genel olarak dar bir genetik tabana sahip olduğunu göstermektedir.

4.1.4.2. Şarka Hastalığı

104 kayısı melez bireyi ve 4 referans çeşitte gerçekleştirilen moleküler analizler sonucunda, ZP002 ve PPVres13 primerleri ile 61 bireyde, PPVres10 primeri ile ise 60 bireyde şarka hastalığına dayanıklılık geni tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, incelenen popülasyonda PPV'ye karşı genetik dayanıklılığın yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Markörler arasında gözlenen sınırlı düzeydeki tespit farkı, primerlerin PPVres lokusu üzerindeki bağlanma bölgelerindeki dizilim farklılıklarından, gen bölgesine olan fiziksel uzaklıklarından veya olası rekombinasyon olaylarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, markörler arasındaki farkın oldukça düşük olması, kullanılan primerlerin genel olarak birbiriyle tutarlı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Literatürde, PPV dayanıklılığı ile ilişkili markörlerin farklı popülasyonlarda değişkenlik gösterebildiği ve dayanıklılığın karmaşık genetik bir yapıya sahip olabileceği bildirilmektedir (Decroocq ve ark., 2005; Cirilli ve ark., 2017). Bu açıdan bazı melez bireylerde dayanıklılığın birden fazla markör tarafından doğrulanması, moleküler tarama sonuçlarının güvenilirliğini desteklemektedir.

Şarka ile ilgili literatür çalışmaları incelendiğinde, PPV'ye dayanıklı 5-26 ve 11-1 çeşitleri ile ACLSV'ye dayanıklı Mauricos ve Bergeron çeşitlerinin melezleri sonucu elde edilen 20 tane melez bireylerde moleküler ve arazi testlemesinden sonra Elisa testi yapılmıştır. 5-26-Mauricos ve 11-1-Bergeron melezlerinin ise %100'ünün PPV'ye dayanıklı, %75'inin ise ACLSV'ye dayanıklı olduğu bulunmuştur. %70'inin ise her iki hastalığa dayanıklı olduğu ortaya çıkmıştır (Rubio ve ark., 2023). Bulgaristanda yapılan başka bir çalışmada moleküler testleme ve arazi çalışması sonrası 8 tane ümitvar kayısı bireyi elde edilmiştir (Bozhkova ve Milusheva 2013). Gürcan ve ark. (2015), Türkiye kökenli 200'den fazla kayısı genotipini incelemiş ve yalnızca beş yerel genotipin Şarka hastalığına dayanıklı olduğunu, diğer çeşit ve genotiplerin ise duyarlı olduğunu bildirmiştir. Dayanıklı olarak belirlenen beş genotipten dördü Türkiye kökenli yerel genotipler olup Lifos, Cebir, Kaniş ve Karum olarak adlandırılmıştır. Bu yerel genotipler arasında Kaniş ile Fracasso'nun Kuzey Amerika kökenli dayanıklılık karakterini taşımadığı belirtilmiştir. Çetinsağ ve Gürcan (2019) doğal olarak yetişten 256 tohum kaynaklı kayısı ağacının kendine verimlilik durumlarını (SI/SC) ve PPV dayanıklılık lokuslarını moleküler markörlerle (PGS1.21, PGS1.23, PGS1.24 ve ZP002) belirledikleri çalışmada Türkiye'deki doğal kayısı popülasyonunun PPV'ye karşı dayanıklılık kaynağı

olmadığını rapor etmişlerdir. PPV'ye hassas Hacıhaliloğlu ile dayanıklı Zard çeşidinin melezlenmesiyle elde edilen 241 fidan arazi koşullarına dikilmiş, yapılan moleküler analizler, F1 bireylerin çoğunda PPVres lokusunun heterozigot durumda bulunduğunu, dört bireyin ise homozigot dayanıklı yapıya sahip olduğunu göstermiştir. Homozigot dayanıklı üç bireyde gerçekleştirilen genom dizileme çalışmaları, Zard çeşidinin PPVres lokusu açısından homozigot olduğunu doğrulamıştır (Edris, 2022). Homozigot dayanıklı bir ebeveynle yapılan kontrollü melezlemelerde, elde edilen F1 bireylerin tamamının en azından heterozigot dayanıklı genotipe sahip olması beklenmektedir. Çalışmamızda 104 bireyin yalnızca 61'inde dayanıklılık geninin tespit edilmiş olması, dayanıklılık geni belirlenen bireylerin Zard ebeveynli gerçek melezler olabileceğini; dayanıklılık geni saptanmayan bireylerde ise yabancı tozlanma ihtimalinin söz konusu olabileceğini düşündürmektedir. Başka bir çalışmada 365 melez birey üzerinde PGS1.21, PGS1.24 ve PGS1.23 primerleri kullanarak gerçekleştirilen moleküler analiz sonucunda, bireylerin 95'inin şarka hastalığına dayanıklılık genini taşıdığı bildirilmiştir. Çalışma kapsamında, arazi koşullarında hastalık inokulasyonuna yönelik denemeler devam etmektedir (Taşdemir-Karaoğlan ve ark., 2023).

PPV dayanıklılığına yönelik yapılan çalışmalarda, fenotipik ve genotipik değerlendirmeler arasında uyumsuzlukların bulunabildiği önceki araştırmalarla ortaya konmuştur (Gürcan ve ark., 2020). PPVres lokusu ile ilişkili olduğu bildirilen markörlerin bazı durumlarda dayanıklı olmayan genotiplerde de tespit edilmesi, bu markörlerin tek başına güvenilirliğini sınırlandırmaktadır (Rubio ve ark., 2014; Decroocq ve ark., 2014). Literatürde yer alan benzer bulgular, moleküler markörlere dayalı seleksiyonun mutlaka fenotipik doğrulamalarla desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Yaptığımız bu çalışma kapsamında melez bireylerde yalnızca moleküler analizler yapılmıştır. Dolayısıyla, bir sonraki aşamada melez bireylerde arazi koşullarında yapay inokülasyon ve fenotipik gözlemlerin yapılması, PPV dayanıklılığının daha sağlıklı ve güvenilir biçimde ortaya konulması açısından önem arz etmektedir.

4.1.4.3. Eşeysel Uyuşmazlık

96 melez bireyde SRc-R ve SRc- F primerleriyle yapılan moleküler analiz sonucunda 70 melez bireyin SC allelini taşıdığı, 20 melez bireyin ise bu alleli taşımadığı bulunmuştur. Ebeveyn çeşitlerin incelenmesi sonucunda, Roksana, Alyanak, Luizet, Markületi ve

Paviot, çeşitlerinin kendine verimlilik (SC) alleli taşıdığı; buna karşılık Hasanbey, Çataloğlu, Kabaaşı, Hacıhaliloğlu, Zard, Özal ve Aprikoz çeşitlerinde SC allelinin bulunmadığı belirlenmiştir Elde edilen bu bulgular, söz konusu çeşitlerin SC alleli taşıyıp taşımadığı ile ilgili olarak literatürde rapor edilen verilerle tamamen uyumludur (Halász ve ark., 2007; Yılmaz ve ark., ,2013; Luizet Herrera ve ark., 2022; Abacı, 2011; Pınar ve ark., 2022; Yılmaz, 2008; Pınar ve ark., 2022; Murathan ve ark., 2017). Diğer yandan Gü 52 çeşidinin ise SC alleli taşıyıp taşımadığı yönünde herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Diğer araştırmalarda ise Adilcevaz 3 ve 5 çeşitlerinin SC alleli taşımadığı, Adilcevaz 1 çeşidinin ise SC alleli taşıdığı bildirilmiştir (Murathan ve ark., 2017). Araştırmaya dâhil edilen ebeveyn çeşitlerin genetik yapısının, melez bireylerin kendiyle uyuşma durumları üzerinde belirleyici bir rol oynadığı görülmüştür.

Çalışmamızda Kabaaşı × Roksana melezlerinde 71 ve 74 nolu birey hariç 70, 72, 73, 75, 76, 77 bireylerin tamamına yakını SC allelini taşımaktadır. Hasanbey x Roksana melezlerinde ise 47 numaralı birey hariç 6, 15, 21 numaralı birey SC alleli taşımaktadır. Çataloğlu × Roksana kombinasyonunda ise elde edilen melezlerin tamamında SC alleli görülmüştür. Bu bulgu, Roksana'nın kendiyle verimli yapısının genetik olarak baskın aktarıldığını desteklemektedir.

Hacıhaliloğlu × Luizet (24, 59, 60, 65), Hacıhaliloğlu × Markülesti (11, 64, 65), Çataloğlu Markülesti (63) melezlerinin tamamında SC alleli tespit edilmiştir. Bu durum kendine verimli Luizet ve Markülesti çeşitlerinin melezlerde etkisini göstermektedir. Kabaaşı x Markülesti kombinasyonunda ise 16, 50 ve 62 numaralı melez bireyler kendine verimsizken, 61 numaralı birey kendine verimli çıkmıştır. Aynı durum kendine verimli Paviot ebeveyninin dahil olduğu melezlerde de görülmüştür. Hacıhaliloğlu x Paviot (12, 19, 45, 46), Çataloğlu x Paviot melezleri ve Kabaaşıx Paviot melezlerinden 42 numaralı birey hariç hepsi SC allelini taşıdığı bulunmuştur.

Kabaaşı x Gü 52 (40, 44) melezlerinin tamamı SC alleli taşırken, 41 numaralı Çataloğlu x Gü52 melezini SC alleli taşımadığı görülmüştür.

Adilcevaz x Özal 48 numaralı melezin SC alleli taşıdığı bulunmuştur, buradaki ana ebeveynin SC alleli taşıdığı için Adilcevaz 1 olacağı düşünülmektedir.

Yukarıda belirtilen melez bireyler ve ebeveynleri detaylıca incelendiğinde kendine verimli yada verimsiz çıkan melezlerin önemli bir kısmının ebeveynlerinden en az birinin literatürde kendine verimli (SC) olarak tanımlandığı görülmektedir (Herrera ve ark., 2022). Ancak ana ve baba ebeveynler SC alleli taşımadığı halde SC alleli taşıyan melez bireyler melez popülasyonumuzda bulunmuştur. Örneğin; Kabaaşı × Hasanbey (31, 32, 33, 38, 39, 43), Kabaaşı x Zard (66,67), Hacıhaliloğlu x Zard (58), Hacıhaliloğu x Alyanak (18) melezlerinde SC alleli saptanmıştır. Bu durum *Prunus* türlerinde kendine verimliliğin yalnızca ebeveyn genotipine ve klasik S-lokus allellerine bağlı olmadığını göstermektedir. Nitekim, kayısıda kendine verimliliğin S-lokusundan bağımsız polen-part mutasyonları (pollen-part mutations, PPMs) aracılığıyla da ortaya çıkabildiği ve bu tür mutasyonların ebeveynlerde fenotipik veya moleküler olarak tespit edilememesine rağmen melez döllerde segregasyon yoluyla açığa çıkabildiği bildirilmiştir (Munoz-Sanz, ve ark., 2017). Öte yandan, S-lokusu bölgesinde meydana gelen rekombinasyon olayları ile SFB (S-locus F-box) ve S-RNase genlerinde oluşan nokta mutasyonları, delesyonlar ve insersiyonlar, kendine verimlilik mekanizmasını işlevsiz hale getirerek kendine verimlilik durumunun ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Company ve ark., 2015). Bu durumu destekler şekilde, bazı çalışmalarda normalde kendine verimli göstermesi beklenen S-allel haplotiplerini taşıyan polenlerin, mutasyon veya yapısal değişiklikler sonucunda kendine verimliliği engelini aşabildiği ve döllerde fonksiyonel olarak SC davranışı sergileyebildiği rapor edilmiştir (Zuriaga ve ark., 2013 ; Vilanova ve ark., 2006). Bu bağlamda, ebeveynlerde SC allelinin saptanmamasına rağmen bazı melez bireylerde SC allelinin belirlenmiş olması, *Prunus* türlerinde S-lokusunun dinamik ve çok yönlü genetik yapısını ortaya koyan önceki çalışmalarla uyumlu olup, melezleme temelli ıslah çalışmalarında kendine verimliliğin beklenebilir bir sonucu olarak değerlendirilmektedir.

Ayrıca yürüttüğümüz bu tez çalışmasında SC alelini taşıyan melez birey sayısı literatüre göre nispeten daha yüksek bulunmuştur. Örneğin; Herrera ve ark. (2022) 66 kayısı çeşidinin S-genotipini rapor etmiş, 49'unu kendi kendine verimli, 12'sini ise kendi kendine verimsiz olarak tanımlamıştır. Yılmaz ve ark. (2016) Malatya ulusal kayısı genetik kaynakları parselinden elde edilen 236 kayısı genotipinin 23'ünde SC alelini tespit etmiştir. Murathan ve ark. (2017) 127 F1 melezlerinde 57'sinde ve 24 kayısı çeşidinin 3'ünde SC allelinin varlığını bildirmiştir. Buna karşılık Pınar ve ark. (2015) 43 kayısı

genotipinde (34 yabani kayısı genotipi ve 9 Türkiye çeşidi), Halász ve ark. (2013) benzer şekilde 63 yabani yetişen Türk kayısısında SC alelini bulamadıklarını bildirmiştir. Oroji ve ark. (2023) 25 kayısı çeşidini incelemiş 447 ve 534 no'lu genotipleri geç çiçek açan ve kendi kendine verimli çeşitler olarak tanımlamıştır. Literatürle aramızdaki bu farkın ebeveynlerden kalıtımla geçen S-alellerinin spesifik kombinasyonundan ve melezler arasındaki genetik çeşitlilikten kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir. Ayıca kendiyle verimin yalnızca tamamen stabil bir genetik mekanizma olmadığını, çevresel koşullar veya allelik etkileşimlerden de etkilenebileceği söylenebilir.

4.1.5. Döllenme Biyolojisi Çalışmaları

4.1.5.1. Kendileme, Polen Canlılık ve Çimlenme Testi ile Abortif Çiçek Miktarı

Yapılan moleküler analizler sonucunda 96 bireyin 76'sının SC allelini taşıdığı belirlenmiştir. Bu bireylerin kendi çiçek tozlarıyla meyve tutma durumlarını ortaya koymak amacıyla arazi koşullarında kendileme çalışmaları yürütülmüş ve çalışmalar sonucunda 19 bireyde meyve tutumu gözlemlenirken, geriye kalan 57 bireyde meyve tutumu gerçekleşmemiştir. Meyve oluşturmayan bireylerde bu durumun nedenlerini belirlemek amacıyla bu bireylerde polen canlılık ve çimlenme testleri ile birlikte ağaçlarda abortif çiçek oranları incelenmiştir.

Kendileme çalışmaları; iklimsel faktörler, arı aktiviteleri ve antropojenik koşullar gibi çevresel etmenlerden büyük ölçüde etkilenmektedir (Murathan, 2016). Bu çalışmada 76 bireyin SC allelini taşımasına rağmen kendileme denemeleri sonucunda yalnızca 19 bireyde meyve oluşumunun gözlemlenmesi, söz konusu çevresel ve uygulamaya bağlı faktörlerin etkisiyle açıklanabilir. Nitekim kayısıda kendileme çalışmalarına ilişkin literatürde, aynı çeşitlerin kendine verimlilik durumlarının farklı araştırıcılar tarafından farklı sonuçlarla rapor edildiği görülmektedir. Örneğin, Kabaaşı çeşidinin kendine verimlilik durumu bazı araştırıcılar tarafından kendine verimli olarak bildirilirken (Paydaş-Kargı ve ark., 2006), diğer bazı çalışmalarda aynı çeşidin kendine verimli olmadığı olduğu rapor edilmiştir (Gülcan ve ark., 2006; Mısırlı ve ark., 2006). Bu durumun tam tersinin görüldüğü çalışmalar da mevcuttur. Kendine verimlilik alleli taşımayan bazı çeşitlerin (Çiğli, Dörtyol-4, Hacıkız, Sakıt-1, Zerdali No.1, Ziraat Okulu) arazi çalışmaları sonucunda kendine verimli çeşitler gibi davranabildiği görülmüştür (Yılmaz ve ark., 2013). Buna benzer sonuçlar Jie ve ark. (2005) ile Chen ve ark.

(2006)'nın yaptıkları çalışmalarda da ifade edilmiştir. Araştırıcılar, kayısıda gözlenen bu durumun, kendine verimliliğin oldukça komplike bir mekanizmaya sahip olmasıyla ilişkili olduğunu ve ortaya çıkan farklılıkların büyük olasılıkla mutasyona uğramış genlerden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Birçok meyve türünde polenlerin çimlenme gücü ile döllenme yeteneği arasında yakın bir ilişkinin bulunduğu, bu nedenle tozlayıcı olarak kullanılan çeşide ait polenin canlılık durumu ve çimlenme yeteneğinin iyi bilinmesi gerektiği bildirilmektedir (Normand ve ark., 2002). Bu çalışmada yapılan analizler sonucunda polen canlılık oranlarının %7 ile % 76 arasında değiştiği belirlenmiştir. Melez bireylerin bireylerin % 33.93 lük kısmının %0-20 arasında, % 58.93'lük kısmının % 20-40 arasında, % 7'lik kısmının % 60-80 arasında polen canlılık oranına sahip olması, populasyonun önemli bir bölümünde polen canlılığının düşük düzeylerde seyrettiğini ortaya koymaktadır. Ancak polen canlılığının tek başına döllenme başarısını garanti etmediği, esas belirleyici faktörün polenin çimlenebilme ve polen tüpü geliştirebilme yeteneği olduğu bilinmektedir. Nitekim kayısıda bazı çeşitlerin polenlerinde çimlenme yeteneği ve polen tüpü oluşturma gücünün düşük olduğu, yeterli döllenme ve meyve tutumunun sağlanabilmesi için polen çimlenme gücünün en az %25 düzeyinde olması gerektiği bildirilmiştir (Asma, 2011). Bu çalışmada melez bireylerin % 92.98'inin %0–20, %3.51'inin %40–60 ve % 3.51'inin % 60–80 aralığında polen çimlenme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, melez bireylerin büyük bir kısmında polenlerin fonksiyonel olarak döllenmeyi gerçekleştirebilecek yeterliliğe sahip olmadığını göstermektedir. Polen çimlenme oranlarındaki bu yetersizlik, bazı bireylerde gözlenen fizyolojik kısırlık durumu ile ilişkili olabilir. Her ne kadar çiçekler morfolojik olarak erdişi (hermafrodit) yapıda olsa da, fonksiyonel açıdan dişi organın etkinliğini kaybettiği ve bu nedenle bireylerin fizyolojik erkek karakter sergilediği anlaşılmaktadır. Bu durum, morfolojik erdişiliğe rağmen işlevsel cinsiyet farklılaşmasının ortaya çıktığını göstermektedir. Nitekim polen canlılığı ve çimlenme oranlarındaki düşüklük, çiçek gelişiminin ilerleyen aşamalarında abortif çiçek oranlarını artırdığını gösteren bulgularımızla da desteklenmektedir. Çalışmada abortif çiçek oranlarının % 63.50 ile % 87.63 arasında değiştiği ve melez bireylerin % 40.35'inin % 80-100, % 59.65'inin % 60-80 aralığında abortif çiçeğe sahip aralığında olduğu belirlenmiştir. Yüksek abortif çiçek oranları, çiçeklerin önemli bir kısmının döllenme öncesinde ya da döllenmeden hemen sonra gelişimini durdurduğunu

göstermektedir. Düşük polen çimlenme oranları ile birlikte değerlendirildiğinde, abortif çiçek oranlarının yüksek bulunması, üreme başarısının döllenme aşamasında ve sonrasında ciddi biçimde sınırlandığını ortaya koymaktadır. Bu durum, kendileme sonrası meyve oluşumunun sınırlı kalmasının yalnızca genetik kendine uyuşmazlıkla değil; polenlerin yetersiz çimlenmesi ve döllenmenin tamamlanamaması sonucu artan çiçek abortlarıyla da yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.

4.2. Sonuç ve Öneriler

Bu tez çalışması, Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Battalgazi Kampüsü'nde bulunan melezleme ıslahı yoluyla elde edilen kayısı melezlerinin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler özelliklerinin kapsamlı bir yaklaşımla değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma materyalini, 2010–2013 yılları arasında gerçekleştirilen melezleme çalışmaları sonucunda elde edilen, 12–15 yaş aralığında, gelişimi düzgün ve meyve gözü bulunan 96 melez birey ile 12 ebeveyn çeşit olmak üzere toplam 108 genotip oluşturmuştur. Çalışma 2022–2024 yılları arasında yürütülmüş olup, çalışmanın ilk iki yılında (2022 ve 2023) fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler analizler gerçekleştirilmiş; son yılında (2024) ise döllenme biyolojisine yönelik ayrıntılı değerlendirmeler yapılmıştır. 2023 yılında yürütülen moleküler çalışmalar kapsamında, şarka hastalığına yönelik analizlerde Çataloğlu × Zard (37), Kabaaşı × Zard (28) ve Hacıhaliloğlu × Zard (39) melez kombinasyonlarından elde edilen toplam 104 birey kullanılmıştır.

Fenolojik gözlemler sonucunda, incelenen kayısı melez bireyleri arasında çiçeklenme süresi boyunca belirgin farklılıklar tespit edilmiştir. Melez bireyler arasında gözlenen geniş fenolojik varyasyon, erken ve geç çiçeklenen bireylerin varlığını ortaya koymuştur. Bu durum, özellikle ilkbahar geç donlarının risk oluşturduğu bölgelerde, geç çiçeklenen bireylerin ıslah çalışmaları açısından önemli bir avantaj sunduğunu göstermektedir. Çiçeklenme dönemine göre yapılan sınıflandırmada, orta mevsim grubunda yer alan Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı çeşitlerine kıyasla melez bireylerin %56,84'ünün geç çiçeklenen bireyler olarak tanımlandığı belirlenmiştir. Bu bulgu, melezleme ıslahı yoluyla çiçeklenme zamanının ileriye alınabildiğini ve geç don riskinin azaltılmasına yönelik seleksiyon açısından önemli bir potansiyel bulunduğunu göstermektedir.

Morfolojik olarak melez bireyler değerlendirildiğinde bireylerin birbirinden ayrılmasında meyve olgunlaşma zamanı, meyve şekli, meyve rengi, meyve yüzeyi, meyve büyüklüğü ve meyve eti özelliklerinin belirleyici olduğu ortaya konmuştur. Özellikle ilk beş temel bileşenin açıklanan toplam varyasyon içerisindeki payının önemli bir bölümünün meyveye ilişkin parametrelerden kaynaklanması, meyve morfolojisinin melez bireyler arası farklılığın ana belirleyicisi olduğunu açıkça göstermektedir.

Pomolojik özellikler açısından melez bireylerin değerlendirilmesi sonucunda, Tartılı Derecelendirme Yöntemi ile Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı çeşitlerinden daha yüksek puan alan 14 melez birey belirlenmiştir. Bu bireyler ve ebeveynleri sırasıyla şunlardır: 71 (Kabaaşı x Roksana), 78 (Çataloğlu x Roksana), 92 (Çataloğlu x Roksana), 79 (Çataloğlu x Roksana), 82 (Çataloğlu x Roksana), 83 (Çataloğlu x Roksana), 85 (Çataloğlu x Roksana), 91 (Çataloğlu x Roksana), 35 (Çataloğlu x Roksana), 94 (Çataloğlu x Roksana), 28 (Çataloğlu x Roksana), 53 (Hacıhaliloğlu x Roksana), 93 (Çataloğlu x Roksana) ve 95 (Çataloğlu x Roksana). Bu bireylerden 53 ve 95 numaralı birey orta, diğerleri ise sofralık kayısılarda en önemli özelliklerden biri olan büyük veya çok büyük meyve iriliğine sahiptir. Bu bireylerden 28 numaralı melez bireyin meyve sertliği sert, 71, 78, 92, 35, 94, 53 ve 95 numaralı melez bireylerin meyve sertlik derecesi orta derecededir. Ayrıca bu bireylerin hepsi referans çeşitlerden daha geç çiçek açmaktadır. 79, 82, 83, 85, 91 ve 93 numaralılar ise yumuşak ve çok yumuşak grubuna girdiği için sofralık kayısı için tercih edilmemektedir. 71 ve 94 numaralı bireyler yüksek L değeri (parlak ve çekici kabuk rengi), 28 ve 71 numaralı bireylerde kırmızı rengi ifade eden yüksek a* değeri ile dikkat çeken sofralık özelliği yüksek olan bireylerdir. Değiştirilmiş tartılı derecelendirme skalası haricinde orta mevsim çiçek açma özelliğiyle 47 numaralı, geç çiçek açma özelliğiyle 3, 29, 55, 87 ve 96 numaralı melez bireyler meyve iriliği ve sertliği ile dikkat çeken sofralık karekterli ümitvar bireyler olarak görülmüştür.

Tartılı Derecelendirme Yöntemi'ne göre öne çıkan bireyler kurutmalık özellikler açısından değerlendirildiğinde, 71, 79, 82, 83, 85, ve 53 numaralı melez bireylerin suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) değerlerinin 19–20 °Brix aralığında olduğu ve geç çiçeklenen bireyler arasında yer aldığı belirlenmiştir. Bu bireyler arasından yalnızca 71, 79 ve 53 numaralı melezlerin meyve eti orta bulunmuştur. Sırasıyla 19.7, 20.1 ve 19.5 °Brix SÇKM değerlerine sahip olan bu bireyler, Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı referans çeşitlerine kıyasla daha düşük değerlere sahip olmalarına rağmen, kurutmalık kayısılar

açısından kabul edilebilir düzeyde değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, kurutmalık kayısılarda homojen sarı–turuncu meyve rengi tercih edilmekte olup, kırmızı renklenme kalite açısından olumsuz kabul edilmektedir. 71,79 ve 53 numaralı bireylerde gözlenen kırmızı renklenme nedeniyle, bu bireylerin kurutmalık yerine sofralık olarak değerlendirilmesinin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Tartılı Derecelendirme Yöntemi dışında, yalnızca SÇKM ve meyve eti sertliği kriterleri dikkate alındığında, referans çeşitlerden daha yüksek SÇKM değerine sahip toplam 11 melez birey belirlenmiştir. Ancak bu bireylerden yalnızca 33 (Kabaaşı x Hasanbey) ve 44 (Kabaaşı x Gü52) numaralı bireylerin meyve eti sert olup, her iki bireyin de fenolojik olarak orta dönem çiçeklenme özelliği gösterdiği tespit edilmiştir. Bu iki bireyin meyve iriliği küçük olmasına rağmen, meyve eti/çekirdek oranının yüksek olması, kurutma sonrası ürün randımanı açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Çalışma kapsamında 96 melez birey ve 12 ebeveyn çeşitlerinin ISSR ve SRAP primerleri ile genetik yakınlıkları belirlenmiştir. ISSR ve SRAP primerlerinden elde edilen skorlama sonuçları birlikte değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda oluşturulan UPGMA dendogramında melez bireylerin ve referans çeşitlerin benzerlik indeksleri 0.23 ile 0.99 arasında değişmiştir. En yüksek genetik yakınlık 39 numaralı birey (Kabaaşı × Hasanbey 30) ile 32 (Kabaaşı × Hasanbey 17) ve 37 (Kabaaşı × Hasanbey 28) numaralı melez bireyler arasında tespit edilmiştir. PcoA analizinde Aprikoz x Kabaaşı melezleri olan 2, 8, 9, 13 numaralı melez bireyler ile Aprikoz x Hacıhaliloğlu melezi olan 7 numaralı birey ve Adilcevaz x Özal melezi olan 48 numaralı bireyin diğerlerinden ayrı olarak kordinat düzlemi dışarısında konumlandığı görülmüştür. STRUCTER ve STRUCTURE Harvester bilgisayar programı ile yapılan analizlerde melez bireylerin ve referans çeşitlerin iki alt popülasyondan meydana geldiği belirlenmiştir. Ayrıca yapılan moleküler varyans analizi (AMOVA) sonucunda melez bireyler arasında genetik çeşitliliğin olduğu saptanmıştır. Moleküler ve morfolojik veriler birlikte değerlendirildiğinde melez bireylerin genel olarak en az ebeveynlerinden bireyle aynı kümede yer aldığı görülmüştür. Bu durum kullanılan kayısı melez bireylerinde ismine doğruluğunun yüksek olduğunu, ebeveyn–melez ilişkilerinin büyük ölçüde tutarlı biçimde yansıtıldığını ve melez popülasyonun ıslah çalışmaları için güçlü bir genetik varyasyon kaynağı sunduğunu ortaya koymuştur.

Şarka hastalığına yönelik moleküler analizler, Çataloğlu × Zard, Kabaaşı × Zard ve Hacıhaliloğlu × Zard melez kombinasyonlarından elde edilen toplam 104 birey üzerinde

gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, melez bireylerin *Plum pox virus'a* karşı farklı duyarlılık düzeyleri sergilediğini göstermiştir. Bu bireylerin 61'inin şarka hastalığına dayanıklılık genini taşıdığı belirlenmiştir. Ancak bu bireylerin gerçekten şarka hastalığına dayanıklı olup olmadığının kesin olarak ortaya konulabilmesi için, arazide hastalık inokülasyonu yapılması gerekmektedir.

Eşeysel uyuşmazlık analizleri ve döllenme biyolojisi çalışmalarının birlikte değerlendirilmesi sonucunda, incelenen 96 melez bireyin 76'sının moleküler düzeyde kendine verimlilik (SC) allelini taşıdığı belirlenmiş; ancak bu bireylerin yalnızca 19'unda kendileme çalışmaları sonucunda meyve tutumu gözlenmiştir. Moleküler olarak SC alleli taşımasına rağmen meyve tutumu göstermeyen bireylerde, çiçek tozu canlılığı ve çimlenme oranlarının düşük olması, abortif çiçek oranlarının yüksekliği ve çevresel faktörlerin olumsuz etkileri ön plana çıkmıştır. Bu bulgular, eşeysel uyuşmazlık mekanizmasının yalnızca genetik temelli bir özellik olmadığını; fizyolojik durum, çevresel koşullar ve çiçek biyolojisine ilişkin faktörlerle birlikte değerlendirilmesi gereken kompleks bir yapı sergilediğini ortaya koymuştur.

Sonuç olarak melezleme ıslahı ile elde edilmiş kayısı bireylerinin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler özellikleri çok yönlü olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, kayısı ıslah çalışmalarının etkinliğinin artırılması ve elde edilen genetik materyalin daha verimli şekilde değerlendirilmesine yönelik aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Bu çalışma kapsamında fenolojik özellikler ve meyve kalite özellikleri ile moleküler veriler birlikte değerlendirilerek umut vadeden melez bireyler belirlenmiştir. Öne çıkan 14 melez birey şunlardır; 71 (Kabaaşı x Roksana), 78 (Çataloğlu x Roksana), 92 (Çataloğlu x Roksana), 79 (Çataloğlu x Roksana), 82 (Çataloğlu x Roksana), 83 (Çataloğlu x Roksana), 85 (Çataloğlu x Roksana), 91(Çataloğlu x Roksana), 35(Çataloğlu x Roksana), 94(Çataloğlu x Roksana), 28(Çataloğlu x Roksana), 53(Hacıhaliloğlu x Roksana), 93(Çataloğlu x Roksana) ve 95(Çataloğlu x Roksana). Moleküler analizler sonucunda, 71 numaralı birey hariç, diğer bireylerin kendine verimlilik (SC) allelini taşıdığı belirlenmiştir. Kendileme çalışmaları sonucunda, 92, 94 ve 53 numaralı bireylerin arazi koşullarında da meyve verdiği belirlenmiş; böylece SC alleli hem moleküler hem de fenotipik olarak doğrulanmıştır. Kurutmalık kayısı özellikleri açısından yapılan

değerlendirmelerde ise 33(Kabaaşı x Hasanbey) ve 40 (Kabaaşı x Gü52) numaralı melez bireyler, meyve sertliği ve yüksek suda çözünür kuru madde (SÇKM) içerikleri ile ön plana çıkmıştır. Bu iki melez birey SC allelini taşımalarına rağmen, kendileme çalışmalarında meyve tutumu gerçekleşmemiştir. Bu bulgular, kendine verimlilik özelliğinin yalnızca moleküler düzeyde belirlenmesinin yeterli olmadığını ve fenotipik doğrulamanın mutlaka gerekli olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Bu çalışma kapsamında öne çıkan melez bireylerin, çoklu lokasyon ve tekerrürlü deneme bahçelerinde, piyasada yaygın olarak yetiştirilen en önemli iki standart kayısı çeşidi (Hacıhaliloğlu ve Kabaaşı) ile birlikte değerlendirilerek verim, kalite ve adaptasyon performanslarının karşılaştırılması önerilmektedir.

-Melez popülasyonda gözlenen geniş fenolojik varyasyon, özellikle geç çiçeklenen bireylerin varlığı açısından önemli bir avantaj sunmaktadır. İlkbahar geç donlarının sık görüldüğü Malatya ili ve diğer bölgeler için, çiçeklenme zamanının ileriye alınabildiği bireylerin (71,78, 92, 79, 82, 83, 85, 91, 35, 94, 28, 53, 93, ve 95 numaralı bireylerin) seleksiyonu öncelikli olarak değerlendirilmelidir.

-Kurutmalık kayısı açısından öne çıkan melez bireylerin (33 ve 40 numaralı bireyler), kurutma verimi, renk, doku ve depolama performansları bakımından değerlendirilmesi ve endüstriyel kullanım potansiyellerinin belirlenmesi önerilmektedir.

-Şarka hastalığına dayanıklılık geninin moleküler olarak tespit edilmesi, bu özelliğin ıslah programlarında kullanılabilirliğini göstermiştir. Ancak moleküler dayanıklılık bulgularının, fenotipik değerlendirmeler ve kontrollü inokülasyon çalışmaları ile desteklenmesi gerekmektedir. Dayanıklılık potansiyeli taşıyan melez bireylerin farklı çevre koşullarında ve doğal enfeksiyon baskısı altında izlenmesi, elde edilen sonuçların güvenilirliğini artıracaktır.

-Moleküler olarak kendine verimli (SC) alleli taşıdığı belirlenen bazı bireylerin meyve tutumunun sınırlı olması, eşeysel uyuşmazlık mekanizmasının çevresel ve fizyolojik faktörlerden önemli ölçüde etkilendiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle, SC alleli taşıyan melez bireylerde polen canlılığı, çimlenme yeteneği, abortif çiçek oranı ve çiçek biyolojisine ilişkin özelliklerin çok yıllı ve kontrollü koşullarda incelenmesi önerilmektedir.

-Moleküler karakterizasyon sonuçları doğrultusunda, ebeveyn–melez ilişkilerinin doğrulanması ve genetik benzerliklerin ortaya konulması, isim doğruluğu ve genetik saflığın sağlanması açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle ıslah materyallerinde moleküler markörlerin rutin olarak kullanılması önerilmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma kapsamında Malatya ekolojisinde melezleme ıslahı yoluyla elde edilmiş kayısı melez bireyleri fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler özellikler ile döllenme biyolojisi kapsamında bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, melez bireyler arasındaki varyasyonun ortaya konulmasının yanı sıra, üstün özelliklere sahip melez bireylerin belirlenmesine olanak sağlamıştır. Bu kapsamlı değerlendirmenin, kayısı ıslah çalışmalarına bilimsel bir altyapı oluşturacağı ve çalışma sonucunda elde edilen veri ve çıktılarının, gelecekte bu ve benzeri konularda yürütülecek araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Abacı, Z.T., 2011. Bazı kayısı genotiplerinde eşeysel uyuşmazlık durumlarının arazi koşullarında ve moleküler tekniklerle araştırılması. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Malatya, 159s.

Abacı, Z.T., Asma, B.M., 2014. Melez kayısı genotiplerinde polen canlılık ve çimlenme durumları ile polen tüpü uzunluklarının araştırılması. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 29**(1): 12-19.

Acarsoy-Bilgin, N., Mısırlı, A., Evrenosoğlu, Y., Erdogan, A., 2020b. Hybridization breeding program for resistance to monilinia (*Monilinia laxa*) on apricot. **Acta Horticulturae**, 221-228.

Acarsoy-Bilgin, N., Mısırlı, A., 2016. Bazı kayısı (*Prunus armeniaca* L.) çeşitlerinin farklı ekolojilerdeki fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. **Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD,** 179-188.

Acarsoy-Bilgin, N., Evrenosoğlu, Y., Yılmaz, K., Yiğit, T., 2016. Melez Kayısı Populasyonunun Meyve Kalite Özellikleri ile İlgili Genel Değerlendirme. **Journal of Agriculture Faculty of Ege University**, **53**(1): 25-34.

Acarsoy-Bilgin, N., Evrenosoğlu, Y., Mısırlı, A., Kokargül, R., 2020a. Analysis of fruit properties of Hacıhaliloğlu x Boccucia hybrid population. **Erwerbs- Obstbau, 62**: 1-9.

Acarsoy-Bilgin, N., Mısırlı, A., 2017. Bazı Kayısı Çeşitlerinin Çiçek Tozu ve Döllenme Performanslarının Belirlenmesi. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi**, **27**: 220-227.

Audergon, J.M.,1997. Contribution to the study of inheritance of the character self incompatibility in apricots. **Acta Horticulturae, 488**: 275-280.

Audergon, J.M., Blanc, A., Gilles, F., Clauzel, G., Broquaire, J.M., Gouble, B., Grotte, M., Reich, M., Sylvie, B., Frémondière, G., Pitiot, C., 2012. An integrated apricot

breeding program in France joining CEP innovation - CENTREX and INRA**. Acta Horticulturae, 966**: 17-22.

Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, D., Yanmaz, R., 2001. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim. Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Ankara, 319s.

Akbaş. B., Değirmenci. K., Çiftçi. O., Kaya. A., Yurtmen. M., Uzunoğulları. N., Çelik. N., Türkölmez. Ş., 2011. Update on *Plum pox virus* distribution in Turkey. **Phytopathol. Mediterranea, 50**:75−83.

Akca, Y., Asma, B.M., 1997. Clonal selection from cv. Kabasi apricot. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 21**: 519–521.

Aksu, M., Şahin Ç.M., 2015. Moleküler Markörlerin Meyve Islahında Kullanım Alanları. **Meyve Bilimi, 2**(1): 49-59.

Alajil, O., Sagar, V.R., Kaur, C., Rudra, S.G., Sharma, R.R., Kaushik, R., Verma, M.K., Tomar, M., Kumar, M., Mekhemar, M., 2021. Nutritional and phytochemical traits of apricots (*Prunus armeniaca* L.) for application in nutraceutical and health industry. **Foods**, **10** (6): 1344.

Alburquerque, N., Egea, J., Pe´rez T, O., Burgos, L., 2002. Genotyping apricot cultivars for self-(in)compatibility by means of RNases associated with S aleles. **Plant Breeding**, **121**: 343-347.

Alburquerque. N., Burgos. L., Egea. J., 2004. Contributing to the knowledge of the fertilisation process in four apricot cultivars. **Scientia Horticulturae**, **102**(3):387–396.

Al-Soufi, M. H., Alshwyeh, H. A., Alqahtani. H., Al-Zuwaid. S.K., Al-Ahmed. F. O., Al-Abdulaziz. F.T., Raed. D., Hellal. K., Mohd Nani. N. H., Zubaidi. S. N., Asni. N. S. M., Hamezah. H. S., Kamal. N., Al-Muzafar. H., Mediani. A., 2022. A review with updated perspectives on nutritional and therapeutic benefits of apricot and the ındustrial application of ıts underutilized parts, **Molecules, 27**(15): 5016.

Altan, H., 2019. Bazı Melez Kayısı Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik ve Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay,113.

Asma, B.M., Öztürk. K., 2005. Analysis of morphological, pomological and yield characteristics of some apricot germplasm in Turkey. **Genetic Resources and Crop Evolution, 52**: 305-313.

Asma B.M., Kan T., Birhanlı O. 2007 "Characterization of promising apricot (Prunus armeniaca L.) genetic resources in Malatya, Turkey". **Genetic Resources and Crop Evolution, 54**: 205–212.

Asma, B.M., 2008. Determination of pollen viability germination ratios and morphology of eight apricot genotypes. **African Journal of Biotechnology**. **7**(23):4269-4273.

Asma, B.M., Kan, T., Birhanlı, O., Abacı, T., Erdoğan. A., 2010. Melez kayısı genotiplerinin fenolojik, pomolojik ve geç olgunlaşma özelliklerinin saptanması üzerine araştırmalar (II. Dilim), TÜBİTAK-TOVAG 106O665, Proje Sonuç Raporu.

Asma. B. M., 2011. Her Yönüyle Kayısı. Uyum Ajans. Ankara. 366s.

Asma, B. M., Karaat, F. E., Çuhacı, Ç., Doğan, A., Karaca, H., 2017. Türkiye'de kayısı ıslah çalışmaları ve ıslah edilen yeni çeşitler. **Türk Tarım–Gıda Bilim ve Teknolojileri Dergisi**, **5**(11): 1429-1438.

Asma, B. M., Abacı, Z. T., Kan, T., Birhanlı, O., Erdoğan, A., 2012. Breeding late ripening apricots in Turkey. **Acta Horticulturae,** 966: 295-299.

Asma, B.M., Karaat, F.E., 2016. Erken olgunlaşan yeni kayısı genotiplerin pomolojik özellikleri, Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 45(Özel Sayı): 627-629.

Aşkın, A., 1989. Ege bölgesinde düzenli ürün vermeyen kayısı çeşitleri üzerinde biyolojik çalışmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, İzmir.

Azodanlou, R., Darbellay, C., Luisier, J.L., Villettaz, J.C., Amadò, R., 2003. Development of a model for quality assessment of tomatoes and apricots. **Food Science and Technology, 36**: 223-233.

Badanes, M. L., Martinez, C. J., Llacer. G., 1998. Analysis of Apricot Germplasm from the European Ecogeographical Group. **Euphytica**, **102**: 93-99.

Bailey, C. H., Hough, L. F., 1975. Apricots. Advances Fruit Breeding. Purdue University Press.. West Lafayette, USA, 367-383pp.

Bakır, M., Dumanoğlu, H., Erdoğan, V., Ernim, C., Macit, T., 2019. Characterization of wild apricot (*Prunus armeniaca* L.) genotypes selected from Cappadocia Region (Nevşehir-Turkey) by SSR Markers. **Journal of Agricultural Sciences**, **25**(4): 498-507.

Balkaya, A., Yanmaz. R., 2001. Bitki genetik kaynaklarının muhafaza imkanları ve tohum gen bankalarının çalışma sistemleri. **Ekoloji Çevre Dergisi**, **39**:25- 30.

Barthwal, P., Dimri, D.C., Naithani, D.C., 2018. Evaluation of apricot cultivars and their hybrids under mid hill conditions of Garhwal Himalaya. **International Journal of Pure and Applied Bioscience**, **6** (2): 976-986.

Bassi, D., Audergon, J. M., 2006. Apricot breeding: Update and perspectives. **Acta Horticulturae**, **701:** 279-294.

Bassi, D., Bartolini S., Viti R., 2006. Recent advances on environmental and physiological challenges in apricot growing. **Acta Horticulturae, 717**: 23–32.

Batmaz, M.F., 2005. Bazı Kayısı genotiplerinin Adana ekolojik koşullarındaki verim ve kaliteleri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.102s.

Benjak, A., Ercişli. S., Vokurka. A., Maletic. E., Pejic. I., 2005. Genetic relationships among grapevine cultivars native to Croatia. Greece and Turkey. **Visits**, **44**: 73- 77

Bilir, Ö., 2016. Bitki genetik kaynaklarının muhafazası açısından biyoteknoloji. **Turkish Journal of Scientific Reviews**, **9**(2): 29-33.

Bircan, M., Pınar, H., Yılmaz, C., Paydaş, K, S., Kaşka, N., Yıldız, A., 2010. The apricot breeding programme among some Turkish and foreign cultivars. **Acta Horticulturae, 862**: 103-108.

Bircan, M., 2013. Kendine uyuşmaz Aurora kayisi çeşidine uygun tozlayıcılarin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 85s.

Bozhkova, V., Milusheva, S., 2013. Apricot breeding for resistance to Sharka. Bulgaria. **Agricultural Science And Technology**, **5**(3): 261 – 263.

Bolat, İ., Pırlak, L., 1999. Bazı sert çekirdekli meyvelerde polen canlılığı, çimlenme ve tüp büyümesi üzerine bir araştırma. **Türkiye Tarım ve Ormancılık Dergisi**, **23** (4): 383-388.

Boskovic, R., Tobutt, K. R., 1996. Correlation of stylar ribonuclease zymograms with incompatibility aleles in sweet cherry. **Euphytica, 90**: 245-250.

Boskovic, R., Tobutt, K, R., Batlle, I., ve Duval, H.,1997. Correlation of ribonuclease zymograms and incompatibility genotypes in almond. **Euphytica**, **97**: 167- 176.

Botstein, D., White, R.L., Skolnick, M., Davis, R.W., 1980. Construction of a genetic linkage map in man using restriction fragment length polymorphisms. **American journal of human genetics, 32**(3): 314-331.

Bozdoğan, D., 2022. Kayısıda (*Prunus armeniaca*) *Plum pox virus* dayanıklılık lokusu ile ilişkili markörlerin keşfedilmesi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 77s.

Bulut, A., 2023. Bazı kayısı çeşit ve genotiplerinin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler karakterizasyonu. Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri,160s.

Burgos, L., Perez-Tornero O., Ballester, J., Olmos, E., 1998. Detection and inheritance of stylar ribonucleases associated with incompatibility aleles in apricot. **Sexual Plant Reproduction, 11**:153-158.

Burgos, L., Berenguter, T., Egea, J., 1993. Self- and cross-compatibility among apricot cultivars. **Horticultural Science**, **28**:148-150.

Byrne, D.H., 2003. Breeding peach and nectarines for mild-winter climate areas: State of the art and future directions. Proceedings of the First Mediterranean Peach Symposium. Agrigento, 478 Italy, 102-109.

Cambra, M., Capote, N., Myrta, A., Llácer, G., 2006. *Plum pox virus* and the estimated costs associated with sharka disease. **EPPO Bulletin**, **36**(2): 202-204.

Ceyhan, E., 2003. Bezelye Ebeveyn ve Melezlerinde Bazı Tarımsal Özelliklerin ve Kalıtımlarının Çoklu Dizi Analiz Metoduyla Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, 114s.

Cirilli, M., Rossini, L., Geuna, F., Palmisano, F., Minafra, A., Castrignanò, T., Gattolin, S., Ciacciulli, A., Babini, A. R., Liverani, A., Bassi, D., 2017. Genetic dissection of Sharka disease tolerance in peach (P. persica L. Batsch). **BMC plant biology**, **17**(1), 192.

Cociu, V., Bumbac, E., Balan, V., Hough, L. F., 1986. Promising apricot hybrids with early and very early ripening. **Acta Horticulturae**, **192**: 313-322.

Company, R., Ossama, K., Fernandezi M. A., Alonso S.J., 2015. Mutations conferring self-compatibility in Prunus species: From deletions and insertions to epigenetic alterations. **Scientia Horticulturae**, 192(1).

Chen, X., Wu, Y., Chen, M., He, T., Feng, J., Liang, Q., Liu, W., Yang, H., Zhang, L., 2006. Inheritence and correlation of self-compatibility and other yield components in the apricot hybrid F1 populations. **Euphytica, 150**: 69-74.

Cross. J.M., Karaat. F.E., İnceoğlu. F., Murathan. Z.T., Asma. B.M., 2018. New late ripening apricot genotypes from a multipurpose apricot breeding program in Turkey. **Czech Journal of Genetics and Plant Breeding**, **54**: 34-38.

Çetinsağ, N., Gürcan, K., 2019. Determination of *Plum pox virus* resistance and self-incompatibility using molecular markers in the local apricot (*Prunus armeniaca*)

populations in Turkey. In XVII International Symposium on Apricot Breeding and Culture, 1290:105-110.

Çetinbaş, M., Çukadar, K., Butar, S., 2016. Seçilmiş bazı zerdali genotiplerinin polen performanslarının belirlenmesi. **Meyve Bilimi**, **3**(2): 20-23.

Çömlekçioğlu, S., Kafkas, N. E., Mızrak, A., İmrak, B., 2024. Bazı kayısı çeşitlerinin şeker ve aroma içeriklerinin belirlenmesi. **Bahçe**, **53**(Özel Sayı 1): 260–265.

Decroocq, V., Foulongne, M., Lambert, P., Le Gall, O., Mantin, C., Thierry, P., Schurdi-Levraud, V., Kervella, J., 2005. Analogues of virus resistance genes map to QTLs for resistance to sharka disease in Prunus davidiana. **Molecular Genetics and Genomics**, **272**(6):680-9.

Decroocq, S., Chague, A., Lambert, P., Roch, G., Audergon, J., Geuna, F., Chiozzotto, R., Bassi, D., Dondini, L., Tartarini, S., Salava, J., Krška, Boris., Palmisano, F., Karayiannis, I., Decroocq, V., 2014. Selecting with markers linked to the PPVres major QTL is not sufficient to predict resistance to *Plum pox virus* (PPV) in apricot. **Tree genetics and genomes**, **10**(5): 1161-1170.

Dejampour, J. 2016. New Selections Apricot of Breeding Program in Sahand Horticulture Research Station. **International Journal of Forestry and Horticulture**. **2**(2):21-30.

Dejampour, J., 2008. Apricot breeding in ıran for furiet quality and productivity. XIV. *International Symposium on Apricot Breeding and Culture*, June 16-20, 2008, Matera Italy.

Dejampour, J., Zeinalabedini, M., 2006. Determination of some vegetative and bloom characteristics of some local apricots in Azarbaijan (İran) ecological conditions. **Acta Horticulturae**, **717**: 63-65.

Doğan, A.S., 2018. İlkbahar geç donlarına toleranslı bazı kayısı genotiplerinin verim ve meyve kalite özellikleri ile biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 86s.

Doğru-Çokran, B. 2020. Aras Havzasında Yetiştirilen Şalak (Aprikoz) Kayısı Çeşidinde Klon Seleksiyonu. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ordu, 224s.

Edris A. M., 2022. Zard x Hacıhaliloğlu melezi F1 kayısıların şarka hastalığına dayanıklık durumlarının belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 73s.

Egea, J., 2006. Apricot germplasm: Diversity and limits. **Acta Horticulturae, 717**: 129-132.

East, E.M., Magelsdorf A.J., 1925. A new interpretation of the hereditary behaviour of self sterile plants. **Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America, 11**:116-171.

Elibuyuk, I.O., 2006. Detection of *Plum pox virus* in ornamental *Prunus cerasifera*. **Phytoparasitica**, **34**: 347– 352.

Elibuyuk, I.O., Natural spread of *Plum pox virus* in Ankara. Turkey. **Phytopathology journal, 151**: 617–619.

Ercisli, S., Ağar, G., Yıldırım, N., Esitken, A., Orhan, E., 2009. Identification of apricot cultivars in Turkey (*Prunus armeniaca* L.) using RAPD markers. **Romanian Biotechnological Letters**, **14**(4): 4582-4588.

Eti, S., 1991. Çiçek tozu miktarını belirlemede kullanılan pratik bir yöntem. **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5** (4): 49–58.

FAO. 2026. Dünya Tarım ve Gıda Örgütü. (Web sayfası: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL) (Erişim Tarihi: 01.01.2026).

Feng, J.R., Chen, X.S., Yuan, Z.H., Zhang, L.J., Ci, Z.J., Liu, X.L., Zhang, C.Y., 2009. Primary molecular features of self-incompatible and selfcompatible F1 seedling from apricot (*Prunus armeniaca* L.) Katy × Xinshiji. **Molecular Biology Reports**, **36**:263–272.

Forlani, M., Rotundo. A., 1977. Flowering biology of apricot I. A study of polen germination. **Annali della Facolta di Scienze Agrarie Della Universita**, 70-79.

Grasselly, C., Crossa-Raynaud, P., Olivier, G. Gall, H., 1981. Transmission du caractère d'autocompatibilité chez l'amandier (*Amygdalus communis*). **Options Méditerranea CIHEAM/IAMZ, 81**(1): 71-75.

Gildow, F., Damsteegt. V., Stone. A., Schneider. W., Luster. D., Levy. L., 2004. *Plum pox* in North America: identification of aphid vectors and a potential role for fruit in virus spread. **Phytopathology**, **94**: 868–874.

Guerrieri, F., Audergon, J.M., Albagnac, G., Reich, M., 2001. Soluble sugars and carboxylic acids in ripe apricot fruit as parameters for distinguishing different cultivars. **Euphytica, 117**:183-189.

Gülcan, R., Mısırlı. A. ve Demir, T., 1994. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin melezleme yoluyla Monilya (*Sclerotinia (Monilinia) laxa* Aderh et.,Ruhl) hastalığına dayanıklılık islahı üzerinde araştırma. TUBİTAK. Proje no:TOAG-806.

Gülcan, R., Mısırlı, A., Saglam, H., Yorgancıoglu, U., Erkan, S., Gumus, M., Olmez, H.A., Derin, K., Paydas, S., Eti, S., Demir, T., 2006. Properties of Turkish Apricot Land Races. **Acta Horticulturae**, **701**: 191-198.

Gür, E., Şeker, M., 2014. Beyaz Nektarin Tiplerinin Prunus Cinsine Giren Önemli Türlerinin Melezlenmesi. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **28** (1):65-72.

Gürcan, K., Öcal, N., Yılmaz, K.U., Ullah, S., Erdoğan, A., Zengin, Y. 2015. Evaluation of Turkish apricot germplasm using SSR markers: Genetic diversity assessment and search for *Plum pox virus* resistance alleles, **Scientia Horticulturae**, **193**:155-164.

Gürcan, K., Teber, S., Candresse, T., 2020. Genetic analysis suggests a long and largely isolated evolutionary history of *plum pox virus* strain D in Turkey. **Plant Pathology**, **69**: 370–378.

Gürcan, K., Çetinsağ, N., Pınar, H., Macit, T., 2019. Molecular and biological assessment reveals sources of resistance to *Plum pox virus* - Turkey strain in Turkish apricot (*Prunus armeniaca*) germplasm. **Scientia Horticulturae, 252**: 348–353.

Gürcan, K., Yılmaz, K.U., 2012. Şarka (*Plum pox virus*) Hastalığı: Kayısıda Hastalığa Dayanıklılığın Genetiği ve moleküler Çalışmalar. **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 28** (5): 402-412.

Güleryüz, M., Bolat, Ġ., 1992. Doğu Anadolu'da kayısı üretim alanlarında soğuk zararının azaltılması ile ilgili yapılması gerekli çalışmalar. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23**(2): 160-163.

Halasz, J., Pedryc, A., Ercisli, S., Yilmaz, K.U., Hegedus, A., 2010. S-genotyping Supports the genetic relationships between Turkish and Hungarian Apricot Germplasm. **Journal of theAmerican Society for Horticultural Science**, **135** (5): 410-417.

Halász, J., Hegedus, A., Szikriszt, B., Ercişli, S., Orhan, E., Hakan, M.Ü., 2013. The S-genotyping of wild-grown apricots reveals only self-incompatible accessions in the Erzincan region of Turkey. **Turkish Journal of Biology**, **378**(6):13.

Halász, J., Pedryc, A., Ercişli, S., Yılmaz, K.U., Hegedus, A., 2012. Apricot self-incompatibility shows more complex picture than believed: an urge for harmonization. **Acta Horticulture**, **966**: 193-197.

Halász, J., Pedryc, A., Hegedus, A., 2007. Origin and dissemination of the pollen-part mutated SC-haplotype that confers self-compatibility in apricot (*Prunus armeniaca*). **New Phytology**, **176**:793–803.

Halász J., Pedryc A. and Hegedus A., 2008. The self-incompatibility locus of apricot helps to clarify several evolutionary aspects, Proceedings of the fourteenth international symposium on apricot breeding and culture. Matera/Italy.

Halasz, J., Hegedus, A., Herman, R., Stefanovits Banyai, E., Pedryc, A., 2005. New selfincompatibility aleles in apricot (*Prunus armeniaca* L.) revealed by stylar ribonuclease assay and S-PCR analysis. **Euphytica**, **145**(1):57–66.

Herrera, S., Rodrigo, J., Hormaza, J., Lora, J., 2018. Identification of Self-Incompatibility Alleles by Specific PCR Analysis and S-RNase Sequencing in Apricot. **International Journal of Molecular Sciences**, 19: 3612.

Herrera, S., Lora J., Hormaza J. I., Rodrigo, J., 2022. Self-Incompatibility in Apricot: Identifying Pollination Requirements to Optimize Fruit Production, **Plants, 11**(15) :2019.

Hunter, R. S., 1942. Photoelectric tristimulus colorimetry with three filters**. Journal of the optical society of America, 32**(9): 509-538.

Ilhan, G., Sagbas, H.I., Ercisli, S., Ozkan, G., 2020. Physicochemical characteristics of wild apricots from Northeastern Turkey. **Acta Horticulture, 1290**: 13–18.

Iovane, M., Cirillo, A., Izzo, L.G., Di Vaio, C., Aronne, G., 2022. High temperature and humidity affect pollen viability and longevity in Olea europaea L. **Agronomy,** 12: 1.

İmrak, B., Küden, A., Yurtkulu, V., Kafkas, E., Ercişli, S., Kafkas, S., 2017. Evaluation of some phenological and biochemical characteristics of selected new late flowering dried apricot cultivars. **Biochemical Genetics**, **55**(3): 234-243.

İnce, H., 1972. Evulosyon ve Bitki Islahı. Bitki Islahı Semineri. Türkiye ziraai araştımacılar derneği yayınları, 3-8 Nisan 172 Bornova İzmir, 1: 224.

Jie, Q., Shupeng, G., Jixiang, Z., Manru, G., Huairui, S., 2005. Identification of self incompatibility genotypes of apricot (*Prunus armeniaca* L.) by S-alele-specific PCR analysis. **Biotechnology Letters, 27**:1205-1209.

Julian, C., Herrero. M., Rodrigo. J., 2010. Flower bud differentiation and development in fruiting and non-fruiting shoots in relation to fruit set in apricot (*Prunus armeniaca* L.). **Trees, 24**(5):833-841

Kader, A.A., 1999. Fruit maturity, ripening, and quality relationships. **Acta Horticulture**, 485: 203-208.

Kan, T., 2005. Yöresel olarak yetiştirilen kayısı çeşitlerine ait meyvelerdeki yapısal değişimlerin incelenmesi. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 52s.

Karaat, F.E., 2018. Variation and heritability of phytochemical characters in some apricot cultivars and hybrids; Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Agricultural Genetic Engineering, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde, 88p.

Karaat, F.E., and Serçe S. 2019. Total phenolics, antioxidantcapacities and pomological characteristics of 12 apricot cultivars grown in Turkey, **ADYÜTAYAM**, **7**(1): 46-60.

Karaca, M.C., Paydaş K. S., 2010. Bir yerli, bir yabancı kayısı çeşidinin melezlenmesiyle elde edilen genotiplerin pomolojik karakterizasyonu. Çukurova üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 52s.

Karaçalı, I., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması, Ege Üniveristesi. Basımevi, İzmir,

Karadeniz, T., Cangi, R., Kalkışım, Ö., Kurt, H., 1996. Zerdali çöğürlerinde gelişme güçleri ile flavanlar arasındaki ilişkiler. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9**(1): 304-308.

Karaev, M.K., Battalov. S.B., Iziev. G.D., 2024. Promising varieties and hybrid forms of apricot breeding of the Dagestan breeding experimental station of fruit crops. Fruit growing and viticulture of South Russia, **6**(90):47-58.

Karatas, N., 2022. Evaluation of nutritional content in wild apricot fruits for sustainable apricot production. **Sustainability, 14**(3):1063

Karatas, N., Sengul, M., 2020. Some important physicochemical and bioactive characteristics of the main apricot cultivars from Turkey. **Turkısh Journal Agricultural Foresty**, **44**: 651–661.

Karayiannis, I., Thomidis, T., Michailides, Z., Audergon, J. M., 2010. Reaction of an F1 apricot hybrid population to artificial and natural inoculation of *Plum pox virus*. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 38**(4): 283-288.

Karabıyık, Ş., Dölek, C., 2024. Kayısı Yetiştiriciliği. İksad Publishing House, Ankara, 47s.

Kegler, H., Fuchs. E., Grüntzig. M., Schwarz. S., 1998. Some results of 50 years of research on the resistance to *Plum pox virus*. **Acta Virology, 42**: 200-215.

Kodad, O., Hegedűs, A., Company, R.S., Halász, J., 2013. Self (in)compatibility genotypes of Moroccan apricots indicate differences and similarities in the crop history of European and North African apricot germplasm. **BMC Plant Biology, 13**(1):196.

Kwon, Y. S., Ryu. T. H., Kim.C. H., Song. I. H., Kim. K. M., 2004. A comparative study of the RAPD and SSR markers in establishing a genetic relationship of the various types of cucurbita. **Korean journal of genetics**, **26** (2): 115–122.

MGM. 2024. Resmi iklim istatistikleri. (Web sayfası: https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler), (Erişim tarihi: Kasım 2025).

Levy, L., Damsteegt, V., Welliver, R., 2000. First report of *Plum pox virus* (sharka disease) in *Prunus persica* in the United States. **Plant Disease, 84**(2):202-202.

Liu, M.P., Du, H.Y., Zhu, G.P., Fu, D.L., Tana, W.Y., 2015. Genetic diversity analysis of sweet kernel apricot in China based on SSR and ISSR markers. **Genetics and molecular research, 14**(3):9722-9.

Li, M., Zhao, Z., Miao, X., 2013. Genetic variability of wild apricot (*Prunus armeniaca* L.) populations in the Ili Valley as revealed by ISSR markers. **Genetic Resources and Crop Evolution**, **60**:2293–2302.

Llacer, G., Cambra, M., Lavina, A., Arambur, J., 1986. Investigations on *Plum pox virus* in Spain. **Acta Horticulturae, 193**:155–159.

Lopez, M.J., Fernandez F.M., Cambra, M., Garcia, J., 2000. Biotechnological aspects of *Plum pox virus*. **Biotechnolgy, 76**:121–136.

Louro, D., Corvo, L.M., 1986. Occurrence of Sharka in Portugal. **Acta Horticulturae, 193**: 183–186.

Maejima, K., Hoshi, H., Hashimoto, M., Himeno, M., Kawanishi, T., Komatsu, K., Yamaji, Y., Hamamoto, H., Namba. S., 2010. First report of plum pox virus infecting Japanese apricot (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) in Japan. **Genetics Plant Pathology**, 76: 229–231.

Mazyad, H.M., Nakhla, M.K., Abo-Elea, A., 1992. Occurrence of *Plum pox virus* in stone fruit trees in Egypt. **Acta Horticulturae**, **309**:119–124.

Milusheva, S., Zhivondov, A., 2011. Tests of plum hybrids for resistance to *Plum pox virus*. **Acta Horticulturae**, **899**:109-112.

Minin, A., Markovskaya, G., Nechaeva, E., Stepanova Y., Hohlov, N., (2020). Improving the adaptability of apricot to abiotic environmental factors. **BIO Web of Conferences**, **17**(2):00030.

Minolta, K., (2007). Precise color communication: color control from perception to instrumentation. Japan: Konica Minolta Sensing Inc.

Mısırlı, A., 2000. Bazı sert çekirdekli meyve türlerinde eşeysel uyuşmazlık ile fenolik madde içeriği arasındaki ilişkiler. **Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 37**: 161-168.

Mısırlı, A., Sağlam, H., Gülcan, R., Ölmez, H.A., Şahin, M., 2006. Investigation on fertilization biology of important dried apricot cultivars, **Acta Horticulturae, 701**: 159–162.

Mir, JI., Ahmed, N., Rashid, R., Wani, SH., Sheikh, MA., Mir, H., Parveen, I., Shah, S., 2012. Genetic diversity analysis in apricot (*Prunus armeniaca* L.) germplasms using RAPD markers. **Indian Journal of Biotechnology, 11**:187-190.

Mohammadi, S.A., Prasanna, B.M., 2003. Analysis of genetic diversity in crop plants salient statistical tools and considerations. **Crop science, 43**(4): 1235-1248.

Mondal, T., Alam, M., 2024. Breeding of Fruit Crops, India, 187-207pp.

Muñoz-Sanz, J.V., Zuriaga, E., López, I., 2017. Self-(in)compatibility in apricot germplasm is controlled by two major loci, S and M . **BMC Plant Biology, 17**(1):82.

Murathan, Z.T., Kafkas, S., Asma, B.M., Topçu, H., 2017. S_allele identification and genetic diversity analysis of apricot cultivars. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 92**(3):251–260.

Nesheva, M., Bozhkova, V., Milusheva, S., 2020. Some results of the apricot breeding program in Fruit Growing Institute. **Acta Horticulturae**, **1290**:1-4.

Nettancourtde, D., 1977. Incompatibility in Angiosperms. Monographs On Theoretical and Applied Genetics, First Edition. Springer-Verlag. Berlin–Heidelberg– New York, 232pp.

Nicolás, A., María, R., David, S., Juan, G.G., Alfonso, Cos-Terrer., José, Martinez-Gomez,P., Rubio. M., 2023. Phenotypic and molecular characterization of new interspecific Japanese plum × apricot hybrids (plumcots). **Scientia Horticulturae**, 318(2).

Normand, F., Habib, R., Chadoeuf, J., 2002. Stochastic flowering model describing an asynchronically flowering set of Trees. **Annals of Botany, 90**: 405-415.

Oroji, S. K., Gharesheikhbayat. R., Miri, S.M., Pirkhezri, M., Davoodi, D., 2023. Phenology and self-(in) compatibility of some apricot (*Prunus armeniaca* L.) promising genotypes. **Crop Breeding Journal, 13**(2): 1-11.

Özelçi, D., Çöçen, E., Pala, M., Toprak Ö. E., 2014. Bazı Kayısı Genotiplerinin Polen Canlılığı. Polen Çimlenme Oranları ve Polen Üretim Miktarlarının Belirlenmesi. Ziraat Mühendisliği, 361: 33-37.

Özyörük, C., Güleryüz, M., 1992. Iğdır ovasında yetişen kayısı çeşitleri üzerinde pomolojik biyolojik ve fenolojik araştırmalar. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23** (1): 16-28.

Parfitt, D.E., Ganeshan, S., 1989. Comparison of procedures for estimating viabilitiy of Prunus polen, **Horticulture Science, 24**(2): 354-356.

Paydaş, S., Eti, S., Gülcan, R., Derin, K., Yılmaz, K. U., 2006. In Vıtro investigations on polen quality, production and self incompatibility of some apricot varieties in Malatya-Turkey. **Acta Horticulturae** ,**701**(1):75-80.

Pennone, F., Guerriero, R., Bassi, G., Borraccini, G., Conte, L., De Michele, A., Mattatelli, B., Ondradu, G., Pellegrino, S. and Pirazzini, P., 2006. Evolution of the apricot industry in Italy and the national program (MIPAF-Regions) ´list of recommended fruits varieties. **Acta Horticulturae,** 351-354.

Pınar, H., Bircan, M., Ünlü, M., Kaymak, S., Uzun, A. Yilmaz, K.U., 2011. Screening some Turkish and foreign apricot cultivars for self-compatibility. **Acta Horticulturae, 981** (981):185-190.

Pinar, H., Ünlü, M., Ercişli, S., Uzun, A., Bircan, M., Yılmaz, K.U., Agar, G., 2013. Determination of genetic diversity among wild grown apricots from Sakit valley in Turkey using SRAP markers. **Journal of Applied Botany and Food Quality**, 86: 55-58.

Pınar, H., Ünlü, M., Ercişli, S., Uzun, A., Bircan, M., Uğurtan, Y.K, 2015. Determination of self-(in)compatibility in some Turkish cultivated and wild apricots. **Genetika**, **47**: 777-784.

Pınar, H., Ercişli, S., Bircan, M., Ünlu, M., Uzun, A., Yılmaz, K.U., Yaman, M., 2017. Morphological, molecular, and self-(in) compatibility characteristics of new promising apricot genotypes. **Journal of Agricultural Science and Technology**, **19**: 365-376.

Pınar, H., Bircan, M., Uzun, A., 2022. Determination of self-(in) compatibility using molecular markers of some apricot cultivars which cultivated in Turkey. **Current Trends in Natural Sciences**, 11: 59-67.

Pirlak, L., 2002. The Effects of Temperature on Pollen Germination and Pollen Tube Growth of Apricot and Sweet Cherry. **Gartenbauwissenschaft, 67**(2): 61–64.

Polat, A.A., Durgac, C., Kamiloglu, O., Çalıskan, O., 2004. Investigation on the adaptation of some low-chill apricot cultivars to Kirikhan (Turkey) ecological conditions. **Acta Horticulturae, 636**: 395–400.

Polat, A.A., Yılmaz, M., 1988. Investigations on the adaptations of some native and foreign apricot cultivars to Adana ecological conditions. **Journal of Science and Engineering, 2**:127–146.

Rakida, A., 2023. Analysis of morphological and pomological features of apricot in the Nakhchivan autonomous Republic of Azerbaijan. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, **47**(1):23-30

Rana, M. K., Bhat, K. V., 2004. A Comparison of AFLP and RAPD markers for genetic diversity and cultivar identification in cotton. **Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology, 13**(1): 19–24.

Reza, R., Abbasali J., Reza F., and Mohammad Abedini E., 2014. Investigation of Variability of Apricot (Prunus armeniaca L.) Using Morphological Traits and Microsatellite Markers. **Scientia Horticulturae, 176**: 225–231.

Roalson, E.H., McCubbin, A.G., 2003. S-RNases and sexual incompatibility: structure. functions. and evolutionary perspectives. **Molecular Phylogenetics Evolution**, **29** (2003): 490–506.

Rosales, M., Hinrichsen, P., Herrera, G., 1998. Molecular characterization of *Plum pox virus* isolated from apricots. plums and peaches in Chile. **Acta Horticulturae, 472**:401–405.

Rousakıs, E., Tripolitsiotis, K., Linos, A., Hagidimitriou, M., Karagianni, E., 2008. Genetic Diversity of a Collection of Grek and Foreign Apricot Cultivars and Hybrids Using Molecular Markers. XIV. International Symposium on Apricot Breeding and Culture, 16-20 June 2008, Matera (Italy).39-44pp.

Romero, C., Vılanova, S., Burgos, L., Martınez-Calvo, J., Vıcente, M., Llacer, G., Badanes, M. L., 2004. Analysis of the slocus structure in *Prunus armeniaca* L.

identification of S-haplotype S-RNase and F-box Genes. **Plant Molecular Biology**, **56**:145-157.

Rubio, M., Ruiz, D., Egea, J., Martinez-Gomez, P., Dicenta, F., 2014. Opportunities of marker-assisted selection for *Plum pox virus* resistance in apricot breeding program, **Tree Genetics and Genomes, 10**: 513–525.

Rubio, M., Martinez-Gomez, P., Dicenta, F., 2023. Apricot breeding for multiple resistance to *Plum pox virus* and apple chlorotic leaf spot virus. **Scientia Horticulturae**, **309**: 111706.

Ruiz, D., Egea, J., 2008. Phenotypic diversity and relationships of fruit quality traits in apricot (*Prunus armeniaca* L.) germplasm. **Euphytica, 163**(1): 143-158.

Salazar, J.A., Rubio, M., Ruiz, D., Tartarini, S., Martíónez-Gómez, D.L., 2015. SNP development for genetic diversity analysis in apricot. **Tree Genetics and Genomes**, **11** (1):15.

Saydam, C., Arslan, Ü., Ersoy, F., Elibüyük, İ. Ö., 2018. Bursa ilinde şarka hastalığının (*Plum pox virus*) yaygınlığının belirlenmesi. **Plant Protection Bulletin, 58**(1):1-7.

Sertkaya, G., Ulubas, C., Caglayan, K., 2003. Detection and characterisation of *Plum pox virus* (PPV) by DAS-ELISA and RT-PCR/RFLP analysis in Turkey. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27**: 213–220.

Shamsolshoara, Y., Gharesheikhbayat, R., Miri, S. M., Pirkhezri, M. Davoodi, D., 2022. Floral morphology. pollen quality. and self-(in) compatibility in three natural Prunus interspecific hybrids. **Journal of Plant Physiology and Breeding**, **12**(1):109-122.

Sheikh, Z. N., Sharma, V., Shah, R. A., Sharma, N., Summuna, B., Al-Misned, F. A., El-Serehy, H. A., Mir, J. I., 2021. Genetic diversity analysis and population structure in apricot (Prunus armeniaca L.) grown under north-western himalayas using ISSR markers. **Saudi journal of biological sciences,** 28(10):5986–5992.

Soldatov, I. V., Salaš, P., 2007. Hybridization of domestic prunes with black apricot (*Prunus domestica* L. x *Armeniaca dasycarpa* Ehrh.). **Acta Horticulturae**, **5**: 147–154.

Sociasi, C, R., Kester, D.E., Bradley, M.V., 1976. Effects of temperature and genotype on pollen tube growth of some self-incompatible and self-compatible almond cultivars. **The Journal of the American Society for Horticultural Science**, **101**:490–493.

Smith, J. S. C., Chin, E. C. L., Shu, H., Smith, O. S., Wall, S. J., Senior, M. L., Mitchel, S. E., Kresorıch, S., Tıegle, J., 1997. An Evaloution of the Utility of SSR Loci as Molecular Marker in Maize (Zea mays): Comparisons with Data from RFLP and Pedigree. **Theoretical and Applied Genetics**, **95**:163–173.

Soylu, A., 2006. Ilıman iklim Meyveleri II. Uludağ Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Bahçe Bitkileri Bölümü, III. Baskı, Bursa, 245s.

Suranyi. D., 1995. Newer Results in Morphogenetic of flower on apricot varieties. X th International Symp. on Apricot cultur,. Izmir, Turkey, **Acta Horticulturae**, **384**: 379-384.

Sütyemez, M., Eti, S., 1995. Pozantı ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı kiraz çeşitlerinin döllenme biyolojileri üzerine araştırmalar. **Journal of Agriculture and Forestry, 23**:265–272.

Szalay, L., Nemeth, S., 2010. Phenological processes of dormany in apricot genotypes in the central part of the carpathian basin. **Acta Horticulturae, 862**: 251- 255.

Şahin, M., Paydaş, S., Ölmez, H., Demirtaş, M.N., Altındağ, M., Atay, S., 2004. Soğuklara dayanıklı geç çiçek açan kayısı çeşitlerinin melezleme yoluyla elde edilmesi. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Proje Sonuç Raporu.

Tanrıver, E., 2000. Şeftalilerde Melezleme Islahı. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 244s.

Tao, R., Habu, T., Yamane, H., Sugıura, A., Iwamoto, K., 2000. Molecular Markers for Self-Compatibility in Japanese Apricot (*Prunus mume*). **Horticultural Science**, **35**(6):1121-1123.

Taşdemir Karoğlan, D., Çöçen, E., Karakuş, Y., Avcı, S., Yiğit, T., GökGüler, P., 2024. Development of Apricot Varieties Resistant to *Plum pox potyvirus* (PPV) through Hybridization Breeding (ongoing project). General Directorate of Agricultural Research and Policies, Temperate Climate Fruits Project Evaluation Group Meeting Summary Book, 81 pp.

Thompson, D., McCann, M., MacLeod, M., Lye, D., Green, M., James, D., 2001. First report of *Plum pox potyvirus* in Canada. **Plant Disease, 85**(1): 97. 2001.

Tosun, F., Sağsöz, S., 1998. Bitki Islahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi. Erzurum, 51-53s.

Topor, E., Vasilescu, R., Balan, V., Tudor, V., 2010. Apricot breeding programme for late and very late ripening period in Romania. **Acta Horticulturae, 862**: 137-142.

TUİK. 2024. Türkiye İstatistik Kurumu. (Web sayfası: https://www.tuik.gov.tr/) (Erişim Tarihi: Aralık 2025).

Ulubaş Serçe, Ç., Gazel, M., Çağlayan, K., Asma, B.M., Badenes, M.L., 2013. Screening for resistance to *Plum pox virus* in some local turkish apricot cultivars and their crosses by molecular markers. **Acta Horticulturae, 1063**: 123-128.

Ulubaş Serçe, Ç., Gazel, M., Çağlayan, K., 2011. *Plum pox virus* streynlerinin Türkiye'deki Dağılımı (Distribution of *Plum pox virus* strains in Turkey). Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Kahramanmaraş, 72.

Ulubaş, S., Gazel, M.K., Çağlayan, B.M., Asma, M.L., 2015. Screening for resistance to *Plum pox virus* in some local Turkish apricot cultivars and their crosses by molecular markers. **Acta Horticulturae, 1063**:123–128.

UPOV. 2016. International Union For The Protection of New Varieties of Plants. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, Uniformity and Stabilit. (Web

sayfası: https://www.upov.int/documents/d/upov/tg-documents-en-tg070.pdf.), (Erişim tarihi: Aralık 2025)

Uzun, A., Gülşen, O., Aka Kacar, Y., Aras, V., Demirel, A., Bircan, M., Paydas, S., Yildiz, A., 2007. Characterization of new apricot cultivars by RAPD markers. **Journal of Applied Horticulture**, **9** (2):132-135.

Uzun, A., Dirim, E., Yaman, M., 2023. Morphological and molecular ıdentification of hybrid apricot genotypes obtained by ıntra-specific hybridization. **Genetika, 55**(3): 1-10.

Uzun, A., Gülşen, O., Seday, U., Bircan, M.,Yılmaz. K. U., 2010. SRAP based genetic analysis of some apricot cultivars. **Romanian Biotechnological Letters**, **15**(4): 5396-5404.

Uzun, A., Ünsal, H., Pinar, H., 2023. Determination of pollen viability and pollen germination characteristics of some sharka disease resistant apricot cultivars. **Current Trends in Natural Sciences, 12**: 274-278.

Uzun, A., Pinar, H., Gürcan, K., Turgunbaev, K., Yildiz, E., Ilgın, Mürüvvet., Dolgikh, S., 2024. Genetic diversity and population structure of wild and cultivated apricots collected from Kyrgyzstan. **Genetic Resources and Crop Evolution**. **71**: 4131-4140.

Vachun, Z. 2003. Phenophases of blossoming and picking maturity and their relationships in twenty apricot genotypes for a period of six years, **Scientia Horticulturae, 30**(2):43–50.

Vardar, Kanlıtepe., Aras, Ç., Cansaran, S., Duman, D., 2010. Bitki ıslahında moleküler belirteçlerin kullanımı ve gen aktarımı. **Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi**, **67**(1):33-43.

Varveri, C., Ravelonandro, M., Dunez, J.,1987. Construction and use of a cloned cDNA probe for the detection of *Plum pox virus* in plants. **Phytopathology**, **77**:1221–1224.

Vera-Ruiz, E.M., Soriano Romero, J.M., Zhebentyayeva, C., Terol, T., Zuriaga, J., Llacer, E., Abbott Badenes, M.L., 2011. Narrowing down the apricot *Plum pox virus*

resistance locus and comparative analysis with the peach genomesyntenic region. **Molecular Plant Pathology, 12**: 535– 547.

Vilanova, S., Badenes, M.L., Burgos, L., Martínez Calvo, J., Llácer, G., Romero, C., 2006. Self-compatibility of two apricot selections is associated with two pollen-part mutations of different nature. **Plant Physiology and Biochemistry, 142**(2):629-41.

Vilanova S., Romero C., Abernathy D, Abbott A.G., Burgos L., Llacer G. and Badenes M.L..2003. Construction and application of a bacterial artificial chromosome (BAC) library of Prunus armeniaca L. for the identification of clones linked to the self-incompatibility locus. **Molecular Genetics and Genomics**. **269**: 685– 691.

Vılanova, S., Romero, C., Llacer, G., Badanes, M. L., 2005. Identification of Self-(in)compatibility Alleles in Apricot by PCR and Sequence Analysis. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, **130**(6):893-898.

Wang, X., Wang, L., Sun, Y., Chen, J., Liu, Q., Dong, S., 2023. Genetic diversity and conservation of Siberian apri-cot (*Prunus sibirica* L.) based on microsatellite markers. Scientific Reports. 13:11245.

Warburton, M.L., Crossa, J., 2002. Data analysis in the CIMMYT applied biotechnology center: for fingerprinting and genetic diversity studies. CIMMYT, Mexico.

Weller, S.G., 1995. The evolution of self-incompatibility in flowering plants: a phylogenetic approach. In experimental and molecular approaches to plant biosystematics. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. 53(1995):355–382.

Welsh, J. R., 1990. Fundamentals of plant genetics and breeding. robert e. krieger publishing company. Malabar-Florida, USA, 290s.

Wetzel, T., Candresse, T., Ravelonandro, M., Dunez. J., 1991. A polymerase chain reaction adapted to *Plum pox potyvirus* detection. **Journal of Virological Methods. 33**: 355-365.

Williams, R.R.,1970. The effect of supplementary pollination on yield. In: R.R. Williams. R.R. Wilson (Eds.). Towards Regulated Cropping. Grower Books, London, UK, 7–10s.

Wright, S., 1951. The Genetical Structure of Populations. **Annals of Eugenics**, **15**: 323.

Williams, E.G., Clarke, A.E., Knox, R.B., 1994. Genetic control of self incompatibility and reproductive development in flowering plants. advanced in cellular and molecular biology of plants. Kluwer Academic, Dordrecht, 553s.

Wu, J., Gu, C., Du, Y.H., Wu, H.Q., Liu, W.S., Liu, N., Lu, J., Zhang, S.L., 2011 Selfcompatibility of 'Katy' apricot (*Prunus armeniaca* L.) is associated with pollenpart mutations. **Sexual Plant Reproduction. 24**:23–35.

Yaman, M., Turan, S., 2021. Determination of Pollen Viability and Germination Ratios in Mersin Ecology Of Some Early Apricot. **Current Trends in Natural Sciences, 10**(19): 166-169.

Yaman, M., Turan Sirke, S., 2021. Some fruit and leaf characteristics of different apricot cultivars in Kayseri. **Journal of Science and Technology. 14**: 962-969.

Yaman, B., 2012. The effects of mulch types on earliness, yield and fruit quality for apricot. Master's Thesis, Graduate School of Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey, 72p.

Yaman, M., Uzun, A., 2021. Türler arası melezleme ile elde edilen hibrit bireylerin morfolojik ve moleküler tanımlanması (*Prunus armeniaca* × *Prunus salicina*). **Uluslararası Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi**, **14**(1): 7–15.

Yaman. M., Uzun, A., 2020. Evaluation of superior hybrid ındividuals with ıntra and ınterspecific hybridization breeding in apricot. **International Journal of Fruit Science**, **20**(3): 2045-2055.

Yanar, M. (2016). Bazı kayısı çeşit ve genotiplerinin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler karakterizasyonu, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 110s.

Yazgan, A., 1979. Bahçe Bitkileri Deneme Tekniği. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yayınları, Erdemli/Mersin.

Yegül, M., Baloğlu, S., 2020. Doğu Akdeniz Bölgesinde badem ağaçlarında görülen bazı virüs hastalıklarının saptanması ve karakterizasyonu. **Bitki Koruma Bülteni**, **60**(1): 71–84.

Yılmaz. K.U., 2008. Bazı yerli kayısı genotiplerinin fenolojik. morfolojik ve pomolojik özellikleri ile genetik ilişkilerinin ve kendine uyuşmazlık durumlarının moleküler yöntemlerle belirlenmesi. Doktora Tezi Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 333s.

Yılmaz, K.U., Paydas Kargı, S., Kafkas, S., 2012. Morphological diversity of the Turkish apricot (Prunus armeniaca L.) germplasm in the Irano-Caucasian ecogeographical group. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, **36**: 688-694.

Yılmaz, K.U., Kafkas, S., Kargı Paydas, S., 2013. Determination of self-(in)compatibility in Turkish apricot genotypes. **Fruit Science**, **1**:34–40.

Yılmaz, K.U., Başbuğ, B., Gürcan, K., Pınar, H., Halász, J., Ercişli, S., Uzun, A., 2016. S-genotype profiles of Turkish apricot germplasm. **Notulae Botanicae Horticulture Agrobotanici Cluj-Napoca, 44**(1):67–71.

Yıldız, A., Kaşka, N., 1995. Sofralık kayısı ıslah çalışmalarından elde edilen umutlu tiplerin bazı kalite özellikleri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ekim 1995, Adana, 1: 482s.

Zargar, S.A., Saggoo, M.I.S., Wani, A.A. 2020. Genetic diversity, population structure and genetic relationships in apricot (Prunus armeniaca L.) germplasm of Jammu and Kashmir, India using ISSR markers. **Genetic Resources and Crop Evolution**, **69**: 255–270.

Zuriaga, E., Muñoz-Sanz, J.V., Molina, L., Gisbert, A.D., Badenes, M.L., Romero, C., 2013. An S-locus independent pollen factor confers self-compatibility in 'Katy' apricot. **PLoS One, 8**(1):e53947.

Zezulová, E., Kiss, T., Baránková, K., Nečas, T, 2025. Study of Phenotypic and Molecular Approaches of Potyvirus plumpoxi Resistance Evaluation in New Czech Apricot Hybrids. **HortScience, 60**(2):261–266.

EKLER

Ek 1. ISSR ve SRAP primerlerinden elde edilen birleşik veri setine ait benzerlik indeksi (Jaccard) matrisi

| NO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 |
|---|---|---

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Derya TAŞDEMİR KARAOĞLAN
Uyruğu: Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri:
Medeni Durum:
e-mail:
Yazışma Adresi:

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Erciyes Üniveristesi/. Bahçe Bitkileri/ Kayseri	2025
Yüksek Lisans	Bangor Üniversitesi/ Conservation and Land Management/ İngiltere	2021
Yüksek Lisans	Tarımsal Biyoteknoloji /K. Maraş	2016
Lisans	Gıda Mühendisliği/ K.Maraş	2013
Lisans	Ziraat Mühendisliği/ Bahçe Bitkileri/ K.Maraş	2012
Lise	Orgeneral Eşref Bitlis Lisesi /MALATYA	2005

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2021-Halen	Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	Ziraat Mühendisliği

YABANCI DİL

İngilizce IELTS :6.5, YDS: 90