

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

**Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinin Klon Seleksiyonu ve Moleküler
Karakterizasyonu**

Çiğdem YAVUZ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Aralık, 2025

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZ ONAYI

**Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinin Klon Seleksiyonu ve Moleküler
Karakterizasyonu**

Çiğdem YAVUZ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bu Doktora Tezi 26/11/2025 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Değerlendirilmiş
ve Oy Birliği ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Doç . Dr. Burhanettin İMRAK (Danışman)
: Prof. Dr. Nesibe Ebru KAFKAS
: Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY
: Prof. Dr. Okan ÖZKAYA
: Doç. Dr. Bekir Bülent ARPACI

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak
gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VII
1. GİRİŞ	1
1.1. Kayısının Dünyadaki Durumu	2
1.2. Kayısının Türkiye’deki Durumu	5
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	17
3. MATERYAL VE METOT	39
3.1. Materyal	39
3.1.1. Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidi	39
3.1.2. Çalışma Alanının Genel Özellikleri	39
3.1.3. Çalışma Alanının İklim Özellikleri	41
3.2. Metot	44
3.2.1. Seleksiyon Çalışması	44
3.2.2. Morfolojik Özellikler	46
3.2.3. Fenolojik Gözlemler	47
3.2.4. Meyve Kalite Özellikleri.....	49
3.2.5. Verilerin Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme ile Değerlendirilmesi	51
3.2.6. Moleküler Karakterizasyon	53
3.2.7. Fidanların Aşılınması	57
3.2.8. İstatistiksel Analizler	57
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	59
4.1. Seleksiyon Çalışmasında Belirlenen Klonların Konum Bilgileri	59
4.2. Klonların Morfolojik Özellikleri.....	60
4.3. Klonlarda Fenolojik Gözlem Bulguları.....	62
4.4. Klonlarda Meyve Kalite Analiz Bulguları	64
4.5. Tartılı Derecelendirme Bulguları	70
4.6. Klonlarda Moleküler Analiz Bulguları	73
4.7. Klonların Ayrıntılı Tanıtımı.....	78
4.8. Ön Plana Çıkan Bireylerin Tanıtımı	123
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	125
KAYNAKÇA.....	127
ÖZGEÇMİŞ	139

Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinin Klon Seleksiyonu ve Moleküler Karakterizasyonu

Çiğdem YAVUZ

Danışman: Doç. Dr. Burhanettin İMRAK

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

ÖZ

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi yetiştiricilik açısından yüksek adaptasyon yeteneği, düzenli ve bol ürün vermesi, kurutmalık özellikleri açısından üstün kalitede olması sebebiyle üreticiler tarafından tercih edilmektedir. Ayrıca çeşit içi varyasyonun yüksek olması klon seleksiyonu çalışmalarında odak noktası olmasına neden olmuştur. Bu çalışma 2022-2025 yılları arasında Malatya ilinin 8 ilçesinde yürütülmüştür. Çalışmada 22 farklı Hacıhaliloğlu klonu ile kontrol olarak seçilen Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Ulusal Genetik Kaynaklar Parselinde yer alan standart Hacıhaliloğlu çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada klonların morfolojik, fenolojik ve meyve kalite özellikleri değerlendirilmiş, moleküler düzeyde yapılan analizde DArT tekniği kullanılarak klonlar arasındaki genetik benzerlik ve farklılıklar ortaya konmuştur. Çalışmada yapılan morfolojik gözlemlerde ağaç taç genişliklerinin 380-1310 cm arasında; ağaç taç yüksekliğinin 315-1130 cm arasında; gövde çevresinin 61-180 cm arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Meyve kalite özellikleri bakımından incelendiğinde meyve eninin 30.37 ile 42.83 mm; meyve boyunun 30.48 ile 45.04 mm; meyve yüksekliğinin ise 32.40 ile 44.09 mm arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Meyve ağırlıkları 18.89 g ile 51.02 g arasında, et/çekirdek oranı %11.22 ile % 26.54 arasında değişim göstermiştir. SÇKM oranları %22.17 ile % 25.63; titre edilebilir asitlik miktarı % 0.28 ile %0.47; pH değeri ise 4.4 ile 7.9 arasında değişmiştir. Renk değerleri incelendiğinde ise; 'L' değeri 51.87 ile 76.5; 'a' değeri -7.47 ile 10.88; 'b' değeri ise 23.47 ile 35.52 arasında değişim göstermiş ve renk okumaları sonucunda hesaplanan C* değeri 23.47 ile 35.96; Hue (h°) değerinin ise 1.18 ile 178.64 arasında değer aldığı görülmüştür. Tartılı derecelendirme sonucunda; HK2-HK4-HK7-HK8-HK10-HK11-HK15-HK16 ve HK20 nolu klonlar kontrolden daha yüksek puanlar almıştır. Moleküler çalışmalar sonucunda elde edilen dendrogramda; HK19, HK21 ve HK22 klonlarının diğer klonların yer aldığı kümenin uzağında yer aldığı bunun yanı sıra HK8, HK15 ve HK20 klonlarının aynı kümede yer almasına rağmen bulunduğu küme içerisinde en fazla genetik farklılığı yansıtan klonlar oldukları görülmüştür. Çalışma sonunda öne çıkan klonların aynı çevresel koşullar altında bahçe performanslarının değerlendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, Hacıhaliloğlu, Islah, Klon Seleksiyonu, DArT

**Clonal Selection and Molecular Characterization of
Hacıhaliloğlu Apricot Variety**

Çiğdem YAVUZ

Advisor: Doç. Dr. Burhanettin İMRAK

Department of Horticulture

ABSTRACT

Hacıhaliloğlu apricot variety is preferred by producers due to its high adaptability in cultivation, regular and abundant yield and superior quality in terms of drying properties. In addition, the high intra-variety variation has made it a focus of clone selection studies. This study was carried out in 8 districts of Malatya province between 2022-2025. In the study, 22 different Hacıhaliloğlu clones and the standard Hacıhaliloğlu variety in the Apricot Research Institute National Genetic Resources parcel selected as control were used. Morphological, phenological and fruit quality traits of the clones were evaluated in the study and genetic similarities and differences between the clones were revealed by using the DArT technique in the molecular analysis. In the morphological observations made in the study, it was observed that canopy widths varied between 380-1310 cm; canopy height between 315-1130 cm; and trunk circumference between 61-180 cm. When examined in terms of fruit quality traits, fruit width ranged from 30.37 to 42.83 mm, fruit length ranged from 30.48 to 45.04 mm, and fruit height ranged from 32.40 to 44.09 mm. Fruit weights varied between 18.89 and 51.02 g; the flesh/seed ratio varied between 11.22% and 26.54%; TSS values ranged from 22.17% to 25.63%; titratable acidity ranged from 0.28% to 0.47%; and pH values ranged from 4.4 to 7.9. When the color values were examined, the L value ranged from 51.87 to 76.50; the a value ranged from -7.47 to 10.88; the b* value ranged from 23.47 to 35.52; the C* value calculated from the color readings ranged from 23.47 to 35.96; and the Hue (h°) values were found to range from 1.18 to 178.64. As a result of the weighted ranking, clones HK2, HK4, HK7, HK8, HK10, HK11, HK15, HK16, and HK20 received higher scores than the control. The dendrogram obtained from the molecular analyses revealed that clones HK19, HK21, and HK22 were positioned distinctly away from the cluster in which the other clones were grouped. Furthermore although clones HK8, HK15, and HK20 were in the same cluster, they were the clones that exhibited the greatest genetic diversity within that cluster. It is recommended that the prominent clones be assessed for their orchard performance under the same environmental conditions.

Keywords: Apricot, Hacıhaliloğlu, Breeding, Clone Selection, DArT

TEŞEKKÜR

Doktora tez çalışmamda emeği geçen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ali KÜDEN'e çok teşekkür ederim. Sayın hocamın emekli olmasıyla tezimin hazırlanması ve savunma aşamalarında danışmanlığımı kabul eden iyimser, anlayışlı, sağduyulu saygıdeğer hocam Doç. Dr. Burhanettin İMRAK' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitesinde yer alan hocalarım Prof. Dr. Ebru KAFKAS ve Prof. Dr. Hüsni DEMİRİSOY'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamın yürütülmesi aşamasında laboratuvar, ulaşım imkânı, arazi ve finansal desteği sağlayan Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürülüğü'ne teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca çalışmamın kurumumuzda yürütülmesi aşamalarında her türlü desteği sağlayan Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi Abdullah ERDOĞAN'a teşekkür ederim.

Tezin moleküler karakterizasyon aşamasında yardımlarını esirgemeyen Kilis 7Aralık Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan Yrd. Doç. Dr. Bekir Bülent ARPACI hocama ve Öğr. Gör. Burak ÖZGÖREN hocama teşekkür ederim.

Tez yazım aşamalarında yardımlarını esirgemeyen değerli mesai arkadaşlarım Dr. Ali Rıza ŞAHİNOĞLU'na ve Ziraat Yüksek Mühendisi Erdoğan ÇÖÇEN'e teşekkür ederim. Aynı dönem içerisinde birlikte tez çalışmalarımızı yürüttüğümüz çok kıymetli arkadaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Didem KOŞAR'a teşekkür ederim. Tez çalışmamın seleksiyon aşamalarında bizlere destek olan Ziraat Yüksek Mühendisi Yusuf BAYINDIR'a teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde üzerimde sonsuz emekleri olan, bana sevgiyi, hayatı öğreten, her daim yanımda olduklarına inandığım kıymetli rahmetli annem Saadet YAVUZ'a ve babam Hüseyin YAVUZ' a minnet ve şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim. Hayatımın her anında yanımda olan, desteğini ve sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen, iyi ve kötü günde varlığıyla bana güç veren canım kardeşim Zeynel YAVUZ'a teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. 1. Ülkelerin son yıllardaki yaş kayısı üretim miktarları (ton)	2
Çizelge 1. 2. Kayısı üreticisi ülkelerin yıllara göre kayısı üretim alanları (ha)	4
Çizelge 1. 3. Ülkelere göre dünya yaş kayısı ihracat miktarı (ton)	5
Çizelge 1. 4. Türkiye kayısı üretimi ve verim	8
Çizelge 1. 5. Türkiye'nin illere göre kayısı alanı (bin da), üretimi (bin ton) ve verimi (kg/ağaç)	9
Çizelge 3. 1. İlçelerin şubat- haziran aylarına ait maksimum-minimum sıcaklık değerleri (°C)	42
Çizelge 3. 2. İlçelerin şubat- haziran aylarına ait ortalama nispi nem (%) değerleri	43
Çizelge 3. 3. İlçelerin şubat- haziran aylarına ait toplam yağış (mm=kg÷m ²) OMGI değerleri	43
Çizelge 3. 4. Kayısı seleksiyon anket formu	44
Çizelge 3. 5. Değiştirilmiş tartılı derecelendirme tablosu	52
Çizelge 4. 1. Seleksiyon çalışmasında belirlenen klonların kodları ve konum bilgileri	60
Çizelge 4. 2. Genotiplere ait ağaç özellikleri	61
Çizelge 4. 3. 2024 fenolojik gözlem tarihleri	63
Çizelge 4. 4. Genotiplere ait meyve analiz değerleri	65
Çizelge 4. 5. Genotiplere ait meyve analiz değerleri	67
Çizelge 4. 6. Genotiplere ait meyve analiz değerleri	69
Çizelge 4. 7. Genotiplere ait tartılı derecelendirme tablosu	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 1. Dünya yaş kayısı üretim miktar oranı (%) (FAO, 2024)	3
Şekil 1. 2. Dünya yaş kayısı üretim alanı dağılımı (%).....	4
Şekil 3. 1. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve ve çekirdeklerinden bir görünüm	39
Şekil 3. 2. Malatya il haritası (Anonim, 2025a)	40
Şekil 3. 3. Ağaç gövde çevresi ve gövde dallanma yüksekliği ölçümü (orijinal)	47
Şekil 3. 4. Kayısıda farklı fenolojik dönemler (a: tomurcuk kabarması, b: çiçeklenme başlangıcı, c: tam çiçeklenme, d: çiçeklenme sonu, e: derim zamanı) (orijinal).....	48
Şekil 3. 5. Meyvenin boyut ölçümleri (orijinal).....	49
Şekil 3. 6. L*, a*, b* Renk değerleri değişimi.	50
Şekil 3. 7. Meyvede fiziksel ölçümler.....	51
Şekil 3. 8. Meyvede kimyasal ölçümler ve renk analizleri	51
Şekil 3. 9. Yaprak örneklerinin toplanması (orijinal)	53
Şekil 3. 10. DNA İzolasyonu aşamaları (orijinal)	54
Şekil 3. 11. Aşı kalemlerinin alınıp Myrobolan 29C üzerine aşılması (orijinal)	57
Şekil 4. 1. Çalışma Alanının Google Earth'den Görüntüsü (Anonim, 2025a).....	59
Şekil 4. 2. Tartılı derecelendirme klonların toplam puanları	72
Şekil 4. 3. Kayısı genotiplerine ait PCA varyans grafiği (Scree Plot)	73
Şekil 4. 4. PCA analizine göre kayısı genotiplerinin PC1 ve PC2 düzlemindeki dağılımı.	74
Şekil 4. 5. SNP markörlerinin analizi sonucunda elde edilen hiyerarşik kümeleme dendrogramı. .	75
Şekil 4. 6. Hiyerarşik kümeleme analizi sonuçlarına göre klonların yer aldığı kümeler	76
Şekil 4. 7. HK1 (44-05-02) klonuna ait ayrıntılı özellikler (orijinal).....	78
Şekil 4. 8. HK2 (44-05-03) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	80
Şekil 4. 9. HK3 (44-01-03) klonuna ait ayrıntılı özellikler (orijinal).....	82
Şekil 4. 10. HK4 (44-01-01) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	84
Şekil 4. 11. HK5 (44-01-04) klonuna ait ayrıntılı özellikler (orijinal).....	86
Şekil 4. 12. HK6 (44-06-01) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	88
Şekil 4. 13. HK7 (44-06-05) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	90
Şekil 4. 14. HK8 (44-06-07) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	92
Şekil 4. 15. HK9 (44-08-02) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	94
Şekil 4. 16. HK10 (44-08-04) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	96
Şekil 4. 17. HK11 (44-08-05) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	98
Şekil 4. 18. HK12 (44-08-06) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	100
Şekil 4. 19. HK13 (44-12-01) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	102
Şekil 4. 20. HK14 (44-12-02) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	104
Şekil 4. 21. HK15 (44-12-03) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	106

Şekil 4. 22. HK16 (44-13-01) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	108
Şekil 4. 23. HK17 (44-13-04) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	110
Şekil 4. 24. HK18 (44-04-02) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	112
Şekil 4. 25. HK19 (44-04-03) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	114
Şekil 4. 26. HK20 (44-09-01) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	116
Şekil 4. 27. HK21 (44-13-02) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	118
Şekil 4. 28. HK22 (44-13-03) klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	120
Şekil 4. 29. HK23 H.H standart klonuna ait genel özellikler (orijinal).....	122
Şekil 4. 30. Öne çıkan klonların özellikleri.....	123



SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
°C	: Santigrat Derece
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
g	: Gram
kg	: Kilogram
kg/cm ²	: Kilogram/santimetrekare
ppm	: Part Per Million
cm ²	: Santimetrekare
m	: Metre
l	: Litre
kg/ağaç	: Kilogram/ağaç
mM	: Milimolar
NaOH	: Sodyum Hidroksit
pH	: Power of Hydrogen
h°	: Hue açısı
C*	: Kroma
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
ISSR	: Inter-Simple Sequence Repeat
LSD	: Varyans Analizi
PCR	: Polimeraz Chain Reaction (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)
RAPD	: Randomly Amplified Polymorphic DNA
RFLP	: Restriction Fragment Length Polymorphism
QTL	: Quantitative Trait Loci
DArT	: Diversity Array Technology
SSR	: Simple Sequence Repeats
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
cM	: Santimorgan
Max	: Maksimum
Min	: Minimum
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
MGM	: Meteroloji Genel Müdürlüğü
OMGİ	: Otomatik Meteroloji Gözlem İstasyonları

KAEM	: Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
GKGM	: Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü
UPOV	: International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants
BBCH	: Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie
HCA	: Hierarchical Cluster Analysis
PCA	: Principal Component Analysis
SNP	: Single Nucleotide Polymorphism
SilicoDArT	: Silico Diversity Arrays Technology
NGS	: Next-Generation Sequencing



1. GİRİŞ

Türkiye bulunduğu coğrafi konum sebebiyle birçok farklı ekolojik koşullara ve bu durumun getirdiği birçok avantajlara sahiptir. Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili olması ve dünya üzerinde bitki gen merkezlerinin kesiştiği bölgede yer alması birçok bitki tür ve çeşidin yetiştiriciliğine imkân sunarken, bu durum bitki gen kaynakları bakımından zengin olmasına katkı sağlamaktadır.

Ülkemiz antepfıstığı, ceviz, badem, kiraz, vişne, elma, armut, nar, üzüm, zeytin, ayva, erik, kızılçık, fındık ve kestane gibi meyve türlerinin anavatanı olmakla birlikte, meyve ve ağaçlarından yararlandığımız alıç, iğde, kuşburnu, böğürtlen, buttum, melengiç, idris, keçiboynuzu ve karayemiş gibi yabancı meyve türlerinde yetiştiriciliğine imkân sunmaktadır. Özellikle ülkemiz Dünya sert çekirdekli meyve üretiminde üst sıralarda yer almakta, sert çekirdekli meyveler içerisinde ise kayısı önemli bir konumda bulunmaktadır.

Kayısı sistematikte *Rosales* takımı, *Rosaceae* (Gülgiller) familyası, *Prunoidea* alt familyası içerisinde bulunan *Prunus* cinsinde yer alır. Kayısı türleri içerisinde kültürel olarak yetiştirilen ve ekonomik değeri yüksek olan çeşitlerin yer aldığı tür botanik adıyla *Prunus armeniaca* L. 'dir (Bailey ve Hough, 1975).

Kayısı, anavatanı Orta Asya, Batı Çin ve İran-Kafkasya olan gerek ülkemizde gerekse başta Akdeniz ülkeleri olmak üzere, birçok ülkede ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan önemli bir meyve türüdür. Dünyanın en önemli kayısı üretim merkezlerinden birisi de Anadolu'dur. Ülkemizde kayısı, Doğu Anadolu'nun kışları şiddetli soğuk geçen yüksek yerleri ile Karadeniz Bölgesi'nin çok nemli olan doğu kısımları dışında hemen hemen her ilde yetişebilmektedir (GKGM, 2016).

Kayısı yetiştiriciliği Avrupa'da Akdeniz'e kıyısı bulunan ülkelerde, Asya'da Türkiye, Afganistan, İran ve Türkistan'da, ABD, Arjantin ve Şili'de, Avustralya ve Afrika'da yapılmaktadır.

Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan meyve türleri; üretim miktarları, insan sağlığındaki önemli rolleri, çeşitlilikleri, yetiştiricilik yapılan alanları ve ihracattaki paylarıyla ciddi öneme sahiptir. Bu meyve türleri içerisinde yer alan kayısı, sahip olduğu genetik kaynak çeşitliliği, iklim isteği bakımından yetiştiriciliğinin geniş alanlarda yapılabilmesi, farklı şekillerde tüketiminin sağlanması bakımından önem arz eden meyve türleri içerisinde bulunmaktadır.

Kayısının şeker, asit ve uçucu maddeler içermesi, protein oranının düşük diyet lif oranının yüksek olması ayrıca fenolik bileşikler, vitaminler, karotenoidler, antioksidan kapasitesi ve mineral maddeler açısından zengin olması insan sağlığı açısından çok değerli bir kaynak olduğunu göstermektedir (Asma, 2000; Karabudak, 2001; Haciseferoğulları ve ark., 2007; Akin ve ark., 2008; Jime'nez ve ark., 2008; Kan, 2009; Erdoğan-Orhan ve Kartal, 2011; Fratianni ve ark., 2018).

Kayısının bünyesinde barındırdığı karotenoidler, serbest radikallerin neden olduğu hasarlara karşı vücudu koruyan önemli antioksidanlardan biridir. Fenolik maddeler ise doğal antioksidanların

en önemli grupları arasında yer almaktadır. Sağlık açısından önem arz eden kayısı meyvesi, içermiş olduğu fenolik maddeler ve antioksidanlar sayesinde serbest radikallere karşı vücudu korumada, bağışıklığın güçlendirilmesinde, yaşlılığın geciktirilerek daha kaliteli ve sağlıklı bir yaşam sürülmesinde önemli rol oynamaktadır (Moure ve ark., 2001). Ayrıca kayısının içermiş olduğu likopenin kanser ve kalp rahatsızlıklarını önlemeye katkı sağladığı ve yüksek kolestrole karşı vücudu korumaya yardımcı olduğu bildirilmiştir (Lordanescu ve ark., 2018).

Kayısının sodyum içeriği düşük olmasına karşın potasyum içeriği oldukça yüksektir. Ayrıca yüksek oranda antioksidan ve karbonhidrat içermektedir. Buna ek olarak tüketilen 250 gr yaş ya da 30 gr kuru kayısı bireyin günlük ihtiyaç duyduğu A vitaminini karşılamaktadır (Kan, 2009).

Kayısının sofralık ve kurutularak değerlendirilmesinin yanı sıra; konserve, pulp ve nektar, kayısı meşrubatları, pulp konsantresi, jöle, reçel, marmelat ve krema, yeşil kayısı turşusu, pestili, toz ve kuru kayısı (çir, gün kurusu ve patık), kıyılmış ve doğranmış kuru kayısı ürünleri, şekerleme, kayısı ekstraktı ve esansı, pasta, kek, dondurma gibi ürünleride bulunmaktadır (Asma, 2011).

1.1. Kayısının Dünyadaki Durumu

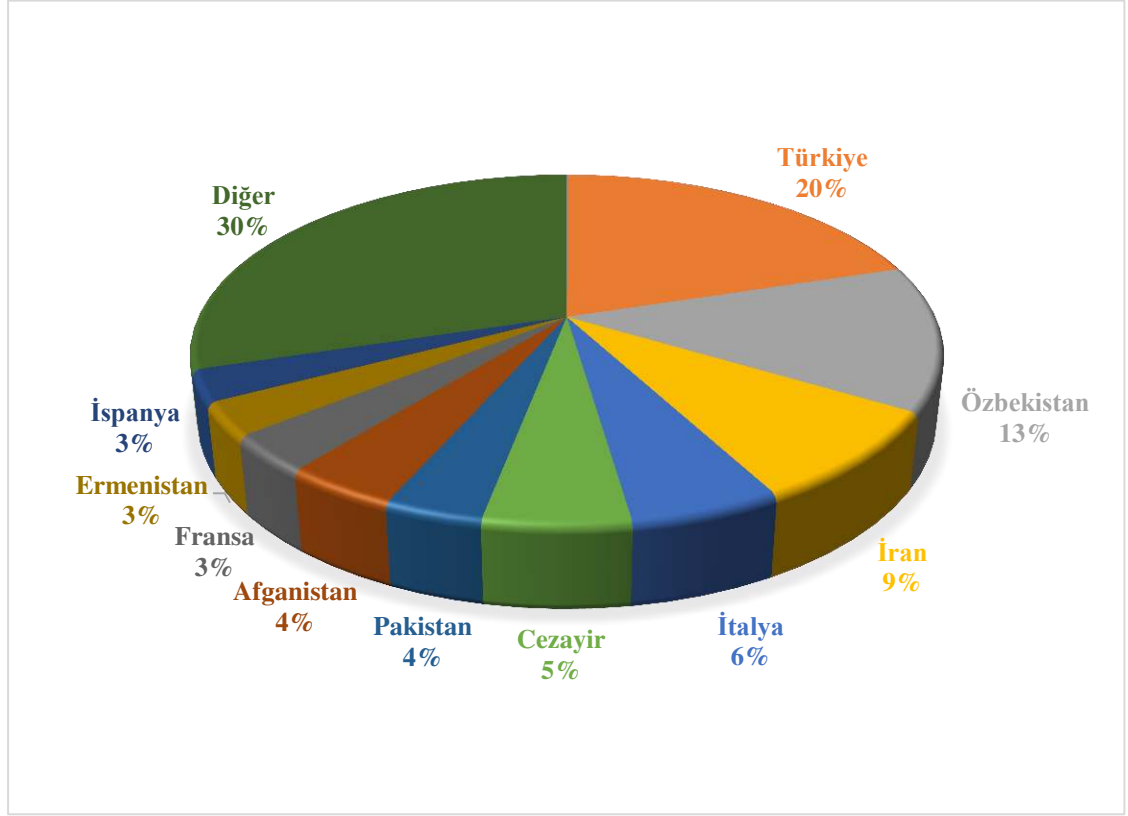
Dünya kayısı yetiştiriciliği ticari ve ekonomik olarak özellikle Akdeniz'e kıyısı olan ülkemizin de dâhil olduğu İspanya, İtalya, Fransa gibi Avrupa ülkeleri ile Fas, Mısır ve Cezayir gibi Kuzey Afrika ülkelerine dağılım göstermiştir. Son yıllarda ise Orta Asya ve Yakın Doğu ülkelerinden Özbekistan, Pakistan, İran kayısı üretimi konusunda dünyada öne çıkan ülkeler haline gelmiştir (FAO, 2024). Dünya yaş kayısı üretiminin 2018-2023 yılları arasındaki dönemi incelendiğinde; yıllara göre dalgalanmalar gösterse de Türkiye her yıl en yüksek üretim değerine sahip ülke konumundadır. 2023 yılı Dünya yaş kayısı üretim miktarlarına bakıldığında ise Türkiye 750 bin tonla ilk sırada yer alırken bunu sırasıyla Özbekistan (500 bin ton) İran (318 bin ton), İtalya (207 bin ton) ve Cezayir (200 bin ton) izlemektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1. 1. Ülkelerin son yıllardaki yaş kayısı üretim miktarları (ton)

Ülkeler	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Türkiye	750.000	846.606	833.398	800.000	803.000	750.000
Özbekistan	493.842	536.544	529.109	424.734	451.262	500.545
İran	314.012	329.637	309.347	257.359	305.932	318.475
İtalya	229.020	272.990	173.380	189.570	230.080	207.190
Cezayir	242.242	209.204	187.273	189.724	203.916	200.566
Pakistan	107.986	94.410	124.173	159.022	204.029	135.062
Afganistan	109.086	129.363	131.788	207.490	170.507	155.429
Fransa	112.890	134.800	85.260	54.590	128.080	127.780
Ermenistan	104.035	68.113	53.191	86.889	113.572	114.494
İspanya	176.290	145.830	128.700	114.720	80.870	108.450
Diğer	1.255.242	1.284.461	1.143.810	1.137.587	1.201.012	1.110.165
Dünya	3.894.645	4.051.958	3.699.429	3.621.685	3.892.260	3.728.156

(FAO, 2024)

Dünya toplam yaş kayısı üretiminin ülkelere göre oranına bakıldığında; Türkiye toplam üretimin %20'sini tek başına gerçekleştirmiştir. Özbekistan %13'lük payla ikinci sırada yer alırken, İran %9'luk payla üçüncü sırada yer almıştır (Şekil 1.1).



Şekil 1. 1. Dünya yaş kayısı üretim miktar oranı (%) (FAO, 2024)

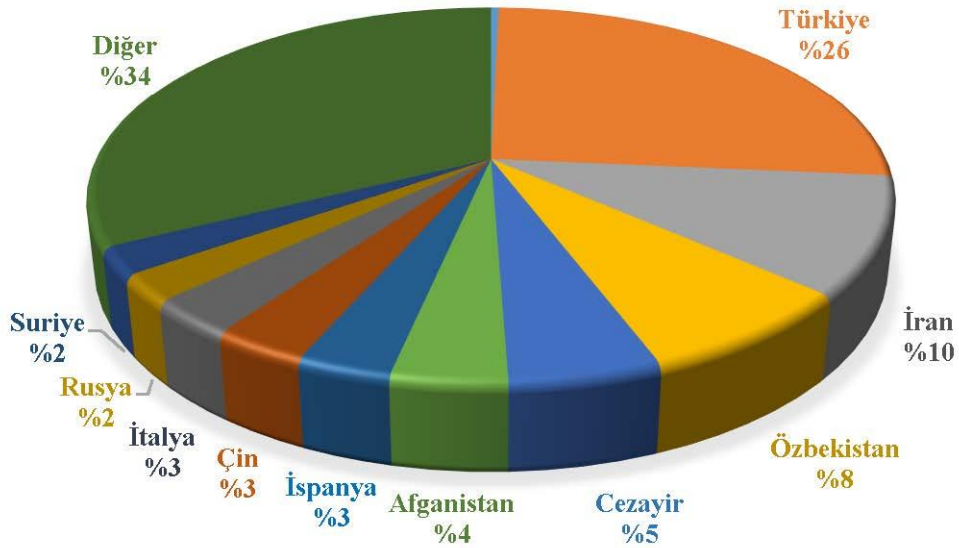
Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verileri incelendiğinde 2018- 2023 yılları arasında dünya yaş kayısı üretim alanlarında ciddi değişimler yaşanmıştır. Türkiye, açısında değerlendirildiğinde 2018 yılında 125.756 hektar üretim alanına sahipken bu değer 2023 yılında 144.941 hektara yükselerek yıllar içerisinde en yüksek üretim alanına sahip ülke olarak ön plana çıkmıştır. Dünya yaş kayısı üretim alanları bakımından Türkiye'yi sırasıyla İran, Özbekistan, Cezayir ve Afganistan izlemektedir (Çizelge 1. 2).

Çizelge 1. 2. Kayısı üreticisi ülkelerin yıllara göre kayısı üretim alanları (ha)

Ülkeler	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Türkiye	125.756	131.178	132.748	134.879	141.851	144.941
İran	51.797	54.833	53.669	44.141	53.189	56.137
Özbekistan	38.694	43.446	44.262	36.208	39.332	42.936
Cezayir	32.578	30.861	29.719	27.185	29.765	28.965
Afganistan	18.510	17.719	17.481	27.082	26.731	22.008
İspanya	20.570	20.240	19.780	19.440	18.430	18.010
Çin	17.922	17.594	17.657	17.724	18.134	18.046
İtalya	17.810	17.910	17.810	17.740	17.450	17.360
Rusya	11.810	12.282	12.844	13.844	14.842	12.919
Suriye	13.707	13.438	13.984	13.993	13.707	13.043
Diğer	193.645	193.947	194.540	194.120	189.132	179.994
Dünya	542.799	554.448	554.494	545.158	562.563	554.359

(FAO, 2024)

2023 yılı dünya yaş kayısı üretim alanları incelendiğinde Türkiye %26'lık payla en çok üretim alanına sahip ülke olurken Türkiye'yi sırasıyla, İran (%10), Özbekistan (%8) ve Cezayir (%5) takip etmektedir (Şekil 1. 2).



Şekil 1. 2. Dünya yaş kayısı üretim alanı dağılımı (%)

Ülkelerin son beş yıl yaş kayısı ihracaat miktarlarının yıllara göre değişimi Çizelge 1. 3.'de verilmiştir. 2023 yılı verileri incelendiğinde İspanya 75.768 tonla ilk sırada yer alırken Türkiye 71.487 tonla ikinci sırada yer almaktadır.

Çizelge 1. 3. Ülkelere göre dünya yaş kayısı ihracat miktarı (ton)

Ülkeler	2019	2020	2021	2022	2023
İspanya	92834	96026	97067	59513	75.768
Türkiye	67637	64733	69959	96842	71.487
Özbekistan	58011	74534	9607	5952	68.805
Fransa	21800	11461	13919	14586	27639
İtalya	48292	17451	31568	45516	27287
Yunanistan	23030	21544	15081	21460	25731
Afganistan	27447	15483	10687	28581	19401
Ürdün	11117	3898	12855	10127	11979
İran	9419	17010	7902	7864	10306
Tacikistan	4038	3751	2156	3562	8921
Diğer	117.035	64.524	55.850	72.822	56.163
Dünya	480.660	390.415	326.651	366.825	403.487

(ITC, 2024)

Dünya yaş kayısı ihracatçı ülkelerinin 2023 yılı verileri incelendiğinde; İspanya %19' luk değerle ilk sırada yer almıştır. Türkiye %18 ile ikinci, Özbekistan %17'lik oran ile üçüncü sırada yer almaktadır. Özbekistan son yıllarda artan ihracat miktarı ile dikkat çekmektedir.

1.2. Kayısının Türkiye'deki Durumu

Türkiye'de kayısı üretimi, sofralık ve kurutmalık olmak üzere iki temel amaçla gerçekleştirilmektedir. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) oranı yüksek olan çeşitler genellikle kurutmalık olarak değerlendirilirken, görsel çekiciliği ve tüketici beğenisi yüksek olan çeşitler daha çok sofralık olarak üretilmektedir. Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen başlıca kurutmalık kayısı çeşitleri; Hacihaliloğlu, Kabaası, Çataloğlu ve Soğancı'dır. Sofralık kayısı üretiminde ise Şekerpare, Alyanak, Aprikoz, Roxana, Tokaloğlu, Ninfa, Magador, Priana ve Mikado gibi çeşitler öne çıkmaktadır.

Ülkemizde kayısı üretim alanları yedi farklı bölgeye ayrılmaktadır. Bu bölgeler Malatya, Sivas- Erzincan- Elazığ, Kars-Iğdır, İç Anadolu, Akdeniz, Ege ve Marmara olmakla birlikte toplam üretimin yarısından fazlasını Malatya bölgesi tek başına karşılamaktadır (Asma ve Kan, 2004; Asma, 2011).

Malatya Bölgesi

Yaş ve kuru kayısı üretiminde ilk sırada yer alan Malatya'da kuru kayısının önemli bir kısmı yurt dışına ihraç edilmekte ve dünya kuru kayısı ticaretinin büyük bir kısmı burada gerçekleşmektedir. Tüm bu gelişmelerin doğal bir sonucu olarak da kayısı Malatya iliyle özdeşleşmiş; bir başka ifadeyle, Malatya ile kayısı zamanla birbiriyle bütünleşmiş iki kavram haline gelmiştir. Malatya ilinde engebesiz düz arazilere kurulan kayısı bahçeleri ilkbahar geç donlarından ciddi oranlarda zarar görürken, engebeli arazilere kurulan bahçelerin ise soğuk hava dalgası şeklinde kendini gösteren donlardan etkilendiği görülmektedir.

Sivas- Erzincan- Elazığ Bölgesi

Sivas ilinde kayısı yetiştiriciliği daha çok Gürün ilçesinde yoğunlaşmış olup üretilen kayısıların büyük çoğunluğu sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. Bu bölgede daha çok Hacıhaliloğlu, Kabaası, Hasanbey, Şekerpare ve Çöloğlu çeşitleri yetiştirilmektedir. Erzincan ilinde kayısı yetiştiriciliği Kemaliye, Üzümlü ve Merkez ilçelerde yoğunlaşmış olup üretilen kayısıların çoğunluğu sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. Bu bölgede daha çok Aprikoz, Hasanbey, Zerdali ve Teberze çeşitleri yetiştirilmektedir. Elazığ ilinde ise kayısı yetiştiriciliği Baskil ilçesinde yoğunlaşmış olup yetiştirilen kayısıların büyük çoğunluğu kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. Ağaç varlığının büyük bir kısmını Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi oluşturmakla birlikte bölgede Kabaası, Hasanbey, Çöloğlu, Tokaloğlu ve Şekerpare çeşitleri de yetiştirilmektedir. Ayrıca bu gruba Kahramanmaraşın Elbistan ilçesinde dahil edilmekle birlikte Elbistanın üretimindeki payı oldukça yüksektir.

Kars-Iğdır Bölgesi

Kağızman, Iğdır ve Tuzlucanın yer aldığı bölgede ağaç varlığının büyük bölümünü Şalak kayısı çeşidi oluşturmakla birlikte Ordubat, Teyvent ve Teberze çeşitleri de bölgede yetiştirilmektedir. Üretim daha çok sofralık olarak yapılmakta olup geriye kalan bölümü ise kurutularak değerlendirilmekte, reçel ve marmelat üretiminde kullanılmakta ve meyve suyu endüstrisinde işlenmektedir.

İç Anadolu Bölgesi

Bölgede Kayseri, Nevşehir, Niğde, Konya, Ankara, Yozgat, Karaman ve Aksaray illerinde kayısı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Nevşehir ilinin büyük çoğunluğunu İri Bitirgen çeşidi oluşturmakla birlikte bölgede Hacıhaliloğlu, Tokaloğlu ve Şekerpare çeşitleride yetiştirilmekte ve üretilen kayısıların büyük çoğunluğu kurutularak değerlendirilmektedir.

Akdeniz Bölgesi

Ülkemizde kayısı hasadı en erken Akdeniz Bölgesi'nde başlamakla birlikte bölgenin en önemli kayısı üretim merkezi Mersin iline bağlı Mut ilçesidir. Bu ilçede yetiştirilen sofralık kayısıların hasadına, genellikle Mayıs ayının son haftasından itibaren başlanmaktadır. Adana, Antalya ve Hatay illerinde de turfanda kayısılar hasat edilerek pazarlanmaktadır. Bölgede daha çok Sakıt, Şekerpare, Mektep, Mut, Dört Yol, Tokaloğlu, Karacabey ve Septik çeşitleri yetiştirilmektedir. Ayrıca Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından yapılan çalışmalar sonucunda birçok yabancı çeşidin (Canino, Priana, Precoco de Tyrinthe, Bebeco, Feriana, Beliana, Bulida, Precoco de Colomer) bölgeye uyumlu olduğu bulunmuş ve bu çeşitlerle birçok kapama bahçe kurulmuştur.

Ege Bölgesi

Ege Bölgesi Akdeniz Bölgesi gibi iklim özellikleri bakımından turfanda kayısı yetiştiriciliğine elverişli bir bölgedir. Bu bölgede Mektep, Tokaloğlu, Turfanda İzmir ve Çiğli kayısı çeşitleri yetiştirilmekle birlikte yapılan çalışmalar sonucunda Sakıt-2, San Castre, Fracasso,

Precoce de Tyrinthe, Palumella, Joubert Foulon, Rouge de Rousillon, Tardif Bordeneil çeşitlerinin de bölgeye uygun kayısı çeşitleri olduğu belirlenmiştir.

Marmara Bölgesi

Bölgenin kayısı üretimi yapılan illeri Bursa, Edirne ve Sakarya olmakla birlikte bölgede en çok Ethembey, Şekerpare ve Karacabey kayısı çeşitleri yetiştirilmektedir. Yetiştiriciliği yapılan kayısı çeşitlerinin büyük çoğunluğu sofralık olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2005).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri incelendiğinde 2014-2023 yılları arasında Türkiye'de kayısı ağaç sayısı 17 milyon 389 binden 24 milyon 179 bine yükselirken üretim ise 278.000 tondan 750.000 tona yükselmiştir. Verimlilik ise 18 kg/ağaçtan 38 kg/ağaca çıkmıştır. Zerdalide ise ağaç sayısında azalma yaşanırken üretim 8.210 tondan 16.576 tona, verim ise 8 kg/ağaçtan 23 kg/ağaca yükselmiştir. Sonuç olarak da kayısıda büyüme, zerdalide ise sınırlı artış gözlenmiştir. Yıllar arasında üretimde meydana gelen dalgalanmaların üretim bölgelerinde meydana gelen ilkbahar geç donları, havaların nemli, sisli ve yağışlı geçmesi sonucu arı faaliyetlerinde meydana gelen azalmalar, sulama, gübreleme ve kültürel uygulamada meydana gelen düzensizliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 1. 4).

Çizelge 1. 4. Türkiye kayısı üretimi ve verim

Yıl	Kayısı					Zerdali				
	Ağaç sayısı (bin)			Üretim (ton)	Verim (kg/Ağaç)		Ağaç sayısı (bin)		Üretim (ton)	Verim* (kg/Ağaç)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam				Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam	
2014	15.005	2.384	17.389	278.000	18	1.003	128	1.131	8.210	8
2015	15.403	2.282	17.685	680.000	44	990	130	1.120	16.100	16
2016	15.586	2.284	17.870	730.000	47	889	106	995	19.050	21
2017	15.949	2.619	18.568	985.000	62	880	127	1.007	21.653	25
2018	16.837	2.288	19.125	750.000	45	862	121	983	19.927	23
2019	17.266	3.429	20.695	846.606	49	755	123	878	17.250	23
2020	17.649	3.643	21.292	833.398	47	758	131	889	17.005	22
2021	17.808	3.975	21.783	800.000	45	746	127	873	17.522	23
2022	19.158	4.269	23.427	803.000	42	737	118	855	20.832	28
2023	19.776	4.403	24.179	750.000	38	726	115	841	16.576	23

(TÜİK, 2024)

*Verim kg/meyve veren ağaç sayısıdır.

Türkiye'nin en önemli kayısı üretim merkezi olan Malatya, 2023 yılında ülkemizdeki 750.000 ton toplam yaş kayısı üretiminin 328.000 (%43,73) tonunu tek başına karşılamıştır. Bunu sırasıyla 156 bin ton üretimle Mersin (%20.80), Kahramanmaraş 39 bin ton (%5.20), Iğdır 38 bin ton (%5.07) ve Hatay 37 bin ton (%4.93) takip etmiştir. Diğer iller, toplam üretimin %12.13' ünü karşılamıştır (Çizelge 1. 5).

Çizelge 1. 5. Türkiye'nin illere göre kayısı alanı (bin da), üretimi (bin ton) ve verimi (kg/ağaç)

İller	Veri	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Malatya	Alan	768	801	811	808	798	842	849	856	878	892
	Üretim	39	336	380	672	401	392	352	389	304	328
	Verim	5	45	50	88	53	50	45	50	38	41
Mersin	Alan	68	68	69	67	72	81	82	86	100	101
	Üretim	112	108	104	87	89	140	170	162	164	156
	Verim	84	79	73	60	58	77	80	75	62	55
Elazığ	Alan	86	96	98	98	98	99	100	102	105	107
	Üretim	12	19	60	54	52	56	51	31	29	27
	Verim	11	17	55	49	48	52	47	29	27	25
Iğdır	Alan	20	27	27	32	34	36	35	38	40	41
	Üretim	0	38	31	31	36	40	40	43	41	38
	Verim	0	178	147	127	141	139	159	153	139	123
Kahramanmaraş	Alan	92	89	89	88	89	89	89	88	104	109
	Üretim	1	80	33	26	30	65	65	19	54	39
	Verim	1	69	28	22	18	40	40	11	33	21
Hatay	Alan	7	8	7	20	21	20	20	25	30	31
	Üretim	7	7	6	8	33	32	36	21	57	37
	Verim	33	34	33	24	49	50	53	29	49	31
Isparta	Alan	20	23	23	24	24	25	26	26	26	26
	Üretim	12	4	15	13	9	10	13	22	29	34
	Verim	35	11	38	31	27	28	35	56	50	57

(TUİK, 2024)

Kayısı kurutmalık ve sofralık olarak farklı şekillerde değerlendirilmekte olup, kurutmalık kayısı üretimi Malatya merkezli Doğu Anadolu Bölgesinde yoğunlaşırken, sofralık kayısı üretimi Akdeniz ve Ege Bölgesinde yer alan illerde yoğunlaşmıştır. Ülkemiz kayısı üretiminin yaklaşık %75'ini oluşturan kurutmalık kayısı üretiminde Malatya ili ilk sırada yer almakta bunu Elazığ (Baskil), Erzincan, Nevşehir ve Niğde illeri izlemektedir. Iğdır, Antalya, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş (Elbistan), Kayseri, Sivas (Gürün), Isparta gibi illerde ise daha çok sofralık tüketime yönelik üretim yapıldığı bildirilmektedir (Ünal, 2010).

Malatya ili 9 milyona yakın kayısı ağaç varlığına sahip olup bölgede 100-140 bin ton kuru kayısı üretimi gerçekleştirilmektedir. Türkiye taze kayısı üretim miktarının yaklaşık %50-55, kuru kayısı üretiminin ise %85'lik kısmını Malatya ili karşılamaktadır ve üretimi yapılan kuru kayısıların büyük bir kısmı dış ülkelere pazarlanmaktadır. Bu oranlar göz önüne alındığında Malatya'nın dünya yaş kayısı üretiminin %11' ini, kuru kayısı üretiminin de yaklaşık %70'lik kısmını tek başına karşıladığı görülmektedir (Demir ve Güngör, 2024). Bölgede yer alan kayısılar hem çeşit bakımından çok zengin hem de mevcut kayısılar üstün kalite (renk, şekil, tat, aroma ve irilik) özelliklerine sahiptir. Kuru madde miktarı yabancı kayısı çeşitlerinde %14-18'iken, yerli çeşitlerde %22-28 arasında değişim göstermektedir. Yine yabancı çeşitlerde 5-7 kilo yaş meyveden 1 kg kuru kayısı elde edilirken, Malatya kayısılarında 3-3.5 kilo yaş meyveden bir kilo kuru kayısı elde edilmektedir. Tat indeksi bakımından yabancı çeşitler (brix/asit) 10-40 arasında değişim gösterirken bu oran Malatya kayısılarında 80-120 gibi oldukça yüksek düzeydedir.

2017 yılında Malatya kayısı AB tarafından coğrafi işaret olarak tescil edilmiş ve tescil belgesinde Malatya Kayısı için Malatya ili ve ilçeleri, Baskil (Elazığ), Gürün (Sivas), Gölbaşı (Adıyaman), Elbistan (Kahramanmaraş) coğrafi sınır olarak belirlenmiştir. Tescil belgesinde hem yaş meyve hem de kuru meyve özelliklerine yer verilerek, Malatya kayısı çeşidi olarak da Hacıhaliloğlu, Kabaası, Hasanbey, Soğancı, Çataloğlu ve Çöloğlu belirtilmiştir (BSTB, 2015).

Ülkemizdeki yaklaşık 15 milyon kayısı ağaç sayısının 8 milyonu Malatya'da yer almaktadır. Bu rakamlar göz önüne alındığında Malatya'nın tek başına dünya kuru kayısı üretiminde yaklaşık %70, dünya yaş kayısı üretiminde ise %11'lik payla yer aldığı görülmektedir (Ünal, 2010).

Bugünün iklim koşulları dikkate alındığında, Türkiye küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden önemli ölçüde nasibini almaktadır. Bu etkiler, özellikle su kaynaklarının giderek azalması, uzun süren kuraklık dönemlerinin yaşanması, mevsim normallerinin üzerinde seyreden sıcak hava dalgalarının artışı ve tarımsal üretimde gözle görülür verim kayıplarının meydana gelmesi şeklinde kendini göstermektedir. Küresel iklim değişikliğinin hayatımızın her alanında olduğu gibi tarım ürünlerinden kayısı üzerindeki etkileri de ciddi anlamda hissedilmektedir (Balcıoğlu ve ark., 2022). Bu nedenle meyvecilikte olumsuz çevre koşullarına uyum sağlayabilen çeşit ve anaçların elde edilmesi amacıyla yapılan ıslah çalışmaları büyük önem arz etmektedir.

Malatya'da yer alan kayısı bahçelerinin büyük çoğunluğu kurutmalık kayısı çeşitleriyle (Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Kabaası, Soğancı ve Hasanbey) kurulmuştur. Malatya iklim özellikleri bakımından kurutmalık kayısı yetiştiriciliği için uygun olmasına rağmen son yıllarda iklimde meydana gelen değişimler neticesinde bölgenin hemen hemen her bölgesinde yetiştiricilikte ciddi sorunlar yaşanmaktadır (Kutsal, 2024).

Meyvecilik açısından büyük tehlike arz eden ve verimin ciddi anlamda düşmesine neden olan iklim olaylarından biri ilkbahar geç donlarıdır. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan erken çiçek açan meyve türleri bu doğa olayından büyük oranda etkilenmektedir (Karlıdağ, 2011). Kayısının

kış dinlenme süresinin kısa olması ve erken dönemde çiçek açması gerek ülkemizde gerekse dünya genelinde ilkbahar geç donlarının vermiş olduğu zarar neticesinde üretimi ciddi anlamda kısıtlamaktadır (Güleryüz ve Bolat, 1992).

Trend analiz yöntemine göre 1980-2020 yılları arasında, yıllık ortalama sıcaklık değerinin 2.4 C° ve aynı dönem içerisindeki ortalama sıcaklık değerinin ise 1.3 C° arttığı belirlenmiştir. Bunun sonucu olarak da kayısı fenolojik dönemlerinin başlangıç tarihlerinde ortalama 20.2 günlük bir öne kayma yaşandığı gözlenmiştir. Ayrıca ilkbahar geç donlarının yaşanma süresi ve sıklığında artış meydana geldiği ve bu durumun da kayısı yetiştiriciliği üzerinde ciddi etkiler meydana getirdiği ifade edilmiştir (Balcıoğlu ve ark., 2022).

Dünya da ıslah çalışmaları çok eski tarihlere dayanmakla birlikte 20.yy başlarında hız kazanmaya başlamıştır. Sürekli değişen tüketici talepleri, mevcut çeşitlerin istenmeyen bazı özellikleri ile hastalık ve zararlılara karşı hassasiyet göstermeleri meyvecilikte ıslah çalışmalarının artmasını sağlamıştır. Kayısı türünde yapılan ıslah çalışmalarının başlıca amaçları arasında meyve kalitesi ve verimi yüksek, geç çiçek açan, ilkbahar geç donlarına dayanıklı ve hasat zamanının uzun bir peryoda yayılması sayılabilmektedir (Hough ve Bailey, 1982; Akça ve Şen, 1993).

Dünya genelinde meyve ıslah çalışmaları;

- Biotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı anaç, çeşit veya anaç-çeşit kombinasyonları oluşturmak,
- Geç çiçeklenme ya da geç yapraklanan çeşitler elde etmek,
- Kış soğuklarına dayanıklılık sağlamak,
- Hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitler elde etmek,
- Verim ve kaliteyi arttırmak gibi amaçlar doğrultusunda farklı ıslah teknikleri kullanılarak yapılmaktadır.

Kayısıda ıslah programlarının öncelikli amaçları ise;

- Geç çiçeklenme, kış soğuklarına ve ilkbahar geç donlarına dayanıklılık,
- İyi meyve kalitesi ve kuru madde miktarının yüksek olması,
- Hasat zamanının uzun olması,
- Kurutmaya elverişli olması,
- Hastalıklara (çil, monilya) karşı dayanıklı olması,
- Yola dayanımının iyi olması gibi özellikler bakımından ümitvar genotipleri seçmek olarak sıralanmaktadır (Balta ve ark., 2002; Çukadar ve ark., 2007).

Kayısı türünde yapılan çalışmalar daha çok olumsuz çevre koşullarına uyum, meyve verim ve kalitesinin artırılması, hasat döneminin uzatılması, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, yola dayanım gibi AR-GE çalışmaları üzerinde yoğunlaşmıştır. Dünyada yapılan ıslah çalışmaları sonucunda birçok yeni çeşit elde edilirken, Türkiye’de yapılan ıslah çalışmaları sonucunda birçok yeni çeşit üretime kazandırılmaya devam etmektedir (Çukadar ve ark., 2007).

Kayısıda meyve kalite kriterleri genel olarak meyve iriliği, görünüm, tat ve aroma, renk, meyve et sertliği şeklinde tanımlanmaktadır. İri meyveye (50 g ve üzeri) sahip kayısı çeşitleri tüketiciler tarafından daha fazla talep gördükleri için bu çeşitlerin pazardaki payları daha yüksektir (Asma ve ark., 2017).

Ülkemizde kayısı taze ve kurutularak tüketilmesinin yanı sıra meyve suyu, çerez, reçel, marmelat, kahve, pestil, kurabiye, kraker, kek, gevrek gibi birçok şekilde değerlendirilmekle birlikte gıda, kozmetik, ilaç sanayi vb. gibi birçok sektörde hammadde olarak kullanılmaktadır. Dünyada söz sahibi olduğumuz kayısı gibi bir üründe mevcut durumumuzu korumak için verim ve kalitesi yüksek çeşitlerin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu amaçla yapılacak olan ıslah çalışmalarında ilk adım seleksiyondur. Bir bitki popülasyonu içerisindeki varyasyonlardan faydalanarak amaca uygun sağlıklı, verimli ve kaliteli bireyleri seçmek ‘seleksiyon’ olarak adlandırılmaktadır (Demir, 1975).

Seleksiyon ıslahı, belirli bir topluluktaki mevcut genetik çeşitliliği analiz ederek, istenen özelliklere sahip bireyleri seçmeye yönelik bir tekniktir (Şehirali ve Özgen, 1988). Bu yöntem, genetik farklılıkları inceleyerek özellikle tarımsal üretkenlik ve hastalıklara dayanıklılık gibi faktörlerin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Klon seleksiyonu ise seleksiyon ıslahının bir alt yöntemi olmakla birlikte doğal mutasyonlarla ortaya çıkan yeni varyasyonlara odaklanmaktadır. Klon seleksiyonunun etkinliği, seçime tabi tutulan türün bireyleri arasındaki farklılıkların varlığına ve yaygınlığına bağlıdır (Demir, 1975).

Klon, bir bitkinin vegetatif olarak çoğaltılması sonucu meydana gelir ve bir klona ait bitkiler aynı genotipe sahiptirler (Demir, 1975). Bir klonda yapay ve doğal mutasyonlar ile melezlemeler sonucu genetik varyasyonlar meydana gelmektedir. Vegetatif olarak çoğaltılan türlerde çeşit içinde daha üstün özellikler gösteren bireylerin klon olarak seçilmesi ‘klon seleksiyonu’ olarak adlandırılmaktadır. Klon seleksiyonunun uygulanabilirliği bir çeşidin fertlerinde varyasyonların bulunmasına ve sıklığına bağlıdır (Ercan, 1990).

Yeni çeşitlerin geliştirilmesi genetik kaynakların çeşitliliğine bağlıdır. Islah programlarının temelini bitki genetik kaynaklarının toplanıp karakterizasyonunun yapılması oluşturmaktadır. Toplanan bitki genetik kaynaklarının karakterizasyonunu ise ağacın büyüme kuvveti, şekli, yaprak, çiçek, çiçeklenme zamanı, polen, meyve kalite özellikleri ve hasat gibi morfolojik, pomolojik ve fenolojik özellikler belirlemektedir (Kumar ve ark., 2015).

Eskiden genetik kaynakların tanımlanmasında morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal yöntemler kullanılmaktaydı ancak bu yöntemlerin hem zaman alması hem de biyotik ve abiyotik stres faktörlerinden etkilenmeleri nedeniyle DNA (moleküler) markörlerin kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (Gülşen ve Mutlu, 2005; Kafkas ve ark., 2008; Çelikkol, 2011; Yorgancılar ve ark., 2015; Yanar, 2016). DNA (moleküler) markörleri genomda yer alan herhangi bir gen bölgesi ya da gen bölgesiyle alakalı DNA parçasıdır. DNA markörleri farklı genotiplere ait DNA diziliş farklılığını ortaya koyan markörlerdir. Ayrıca bu markörler kullanılarak birbirine

morfolojik olarak çok yakın olan kültür çeşitleri ayrılabilir ve tanımlanabilmektedir. DNA markörlerinin genetik tanımlamalarda geniş bir bilgi tabanı sağlaması, olumsuz koşullardan etkilenmemeleri ve tekrarlanabilir olmaları büyük avantaj sağlamaktadır (Çelikkol, 2011). Moleküler markörler QTL (Quantitative Trait Loci) analizlerinde, genetik haritalamada, kültür çeşitlerinin tanımlanmasında, yeni geliştirilen çeşitlerin koruma altına alınmasında, genetik akrabalıkların belirlenmesinde kullanılmaktadır. Genetik çeşitlilikler RAPD, AFLP, SSR, ISSR, SRAP gibi markör teknikleri kullanılarak daha kısa sürede, daha güvenilir sonuçlar elde edilmektedir (Gülşen ve Mutlu, 2005; Kafkas ve ark., 2008; Çelikkol, 2011; Yorgancılar ve ark., 2015).

Yeni nesil dizileme (Next-Generation Sequencing, NGS) teknolojisi, DNA veya RNA'nın nükleotid dizisini yüksek verimlilik, hız ve doğrulukla belirlemeye olanak tanıyan bir genom analiz tekniğidir. Bu teknik temel biyoloji ve genetik araştırmalar için günümüzde yaygın olarak kullanılan ileri teknolojiler arasında yer almaktadır. Dizileme teknolojilerine göre bu yöntemler tek molekül dizileme, sentez temelli dizileme, ligasyon temelli dizileme olmak üzere 3 temel grupta incelenmektedir. Yeni nesil dizileme genom karakterizasyonu, metagenomik analizler, mRNA profillemesi, DNA metilasyonu ve kromatin yapısının incelenmesi gibi çok çeşitli uygulama alanlarına sahiptir (Dönmez ve ark., 2015).

Yeni nesil dizileme (NGS) genom araştırmalarında kullanılan güçlü bir teknolojidir. Bu teknoloji farklı alanlarda genomik ilerlemeyi hızlandırmıştır. NGS milyonlarca DNA parçasını aynı anda dizileyerek genomların yapısı, genetik varyasyon, gen aktivitesi ve genin yapısında meydana gelen değişiklikler hakkında detaylı bilgi sunmaktadır. Bu teknoloji daha kısa sürede düşük maliyetle daha doğru dizilemeye odaklanmaktadır (Satam ve ark., 2023).

Genotipleme platformu, yüksek özellikli genotipleme ve genetik belirteçlerin analizini gerçekleştiren ileri düzey teknolojileri ve yöntemleri içermektedir. Bu platform geniş popülasyonların genotiplenmesine olanak sağlamak için etkili ve ölçülebilir çözümler sunarak genetik çeşitlilik analizleri, genom çapında ilişkilendirme çalışmaları ve moleküler markör destekli ıslah çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu genotipleme platformlarından biri DArT 'tır (Yılmaz ve Karan, 2023).

Çeşitlilik dizini teknolojisi olan DArT, hibritizasyon tabanlı mikroarray teknolojisi ile PCR temelli markör tespit yöntemlerini birleştiren yüksek verimli bir genotipleme platformudur. Bu teknoloji, çok sayıda örnekte aynı anda binlerce genetik markörün genotiplendirilmesine olanak sağlamaktadır. DArT markörleri, genetik varyasyonu yansıtan polimorfik dizilerden türetilmektedir. Bu diziler, genellikle genom karmaşıklığını azaltma (örneğin: CRoPS – Complexity Reduction of Polymorphic Sequences) teknikleriyle elde edilmektedir. Elde edilen DNA parçaları, mikroarray yüzeylerine veya yüksek yoğunluklu genotipleme çiplerine aktarılır. DArT, önceden dizi bilgisi gerektirmemesi, yüksek tekrarlanabilirlik oranı ve uygun maliyetli yapısı sayesinde; başta genetik çeşitlilik analizi, genetik haritalama, marker-assisted selection

(markör destekli seleksiyon) ve genom çapında ilişkilendirme çalışmaları (GWAS) olmak üzere çok çeşitli genomik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Baloch ve ark., 2017; Jaccoud ve ark., 2001).

Düşük maliyetli ve hızlı bir genotipleme platformu olan çeşitlilik dizisi teknolojisi (DArT), genom dizisi verileri olmadan yüzlerce yüksek polimorfik belirtecin taranmasına olanak sağlamaktadır. Yüksek çeşitlilik analizi sayesinde, farklı ürünlerin genetik iyileştirme programlarında ve poliploidi ürün ıslahında sıklıkla kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra DArT belirteçleri genetik çeşitlilik analizi, genomların profillenmesi ve karmaşık özelliklerin yüksek çözünürlüklü haritalanmasını da sağlamaktadır. Kısacası bu belirteçler ürün kalitesi ve verimi arttırmayı amaçlayan ıslah programlarına katkı sağlamaktadır (Deres ve Feyissa, 2022).

Bir popülasyonda yer alan bireylerin gen dizilimlerinde meydana gelen tek nükleotid değişimi olarak bilinen SNP'ler (Single Nucleotide Polymorphism) bitki genetiği ve ıslahı açısından büyük öneme sahiptir. Alleller arasındaki farkın temelini oluşturan tek nükleotid polimorfizlerinin keşfiyle yeni ve üçüncü nesil dizileme teknolojileri hem basitleşmiş hemde hız kazanmıştır. SNP'ler geniş ölçekli popülasyonlarda istenen hatların seçilmesine imkân sunmakla birlikte ilgili özelliğin belirlenmesi ve iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır. Günümüzde bitki ıslahında düşük maliyetli ve hızlı genetik haritalama için SNP'ler sıkça kullanılmaktadır. SNP'lerin kullanımı çeşitler arasındaki ilişkileri aydınlatmak, ıslah programlarında yeni allelleri tanımlamak, genomik bölgelerdeki çeşitliliği değerlendirmek, gen ifadesini etkileyerek yeni genleri ve bunların işlevlerini keşfetmek amacıyla son birkaç yıldır sıklıkla uygulanmaktadır (Morgil ve ark., 2020).

Türkiye'nin önemli kayısı üretim merkezi olan Malatya'nın en önemli kurutmalık kayısı çeşidi Hacıhaliloğlu'dur. Çok eski zamanlardan beri yetiştiriciliği yapılmakta ve Malatya'da 8 milyon civarında var olan kayısı ağaç varlığının büyük bir kısmını (%70-75) bu çeşit oluşturmaktadır. Hacıhaliloğlu çeşidinin meyveleri orta irilikte, et rengi sarı, sert dokulu olup yola dayanımı iyidir. Meyve az sulu, çok tatlı, aromalı ve 'SÇKM' si yüksektir. Bu özellikleri nedeniyle son yıllarda Hacıhaliloğlu çeşidi sofralık kayısı çeşidi olarak iç ve dış pazarlara sunulmaktadır. Hem uzun zaman dilimi içerisinde yetiştiriciliğinin yapıyor olması hem de milyonlarca ifade edilen ağaç varlığına sahip olması, çeşit popülasyonu içinde birçok varyasyonu barındırmasına olanak sağlamaktadır. Malatya ilinde araştırma ve özel kuruluşlarca mevcut kullanılan tiplere göre daha kaliteli, verimli Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi tiplerinin var olabileceğine inanılmaktadır.

Doğada sürekli mutasyonlar meydana gelmekte buda birçok varyasyon oluşmasına neden olmaktadır. Son yıllarda kayısı üreticilerinin bahçelerinde yapmış oldukları gözlemler ve Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yapılan arazi incelemelerinde birçok farklı Hacıhaliloğlu kayısı tipine rastlanılmış ve bu durum ülkemiz açısından büyük öneme sahip olan bu çeşitte yeni bir seleksiyon çalışmasının gerekliliğini ortaya koymuştur.

Bu çalışma ile 1 yıl boyunca Malatya bölgesindeki Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde klon seleksiyonu amacıyla geniş çapta tarama yapılmış ve belirlenen klonların farklı olup olmadıkları

belirlenmiştir. Farklılık gözlenen klonlardan aşı kalemleri alınarak Hacıhaliloğlu klon seleksiyon parseli kurulması amacıyla Myrobalan 29 C üzerine aşılanmıştır.

Ayrıca Dünya kurutmalık kayısı üretimi ve ihracatında söz sahibi olmamızda büyük önem arz eden ‘Hacıhaliloğlu’ kayısı çeşidinde seleksiyon çalışması yaparak verim ve kalitece üstün klonların üretime kazandırılması ve ülke tarımına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.





2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dünyada kayısı ıslah çalışmaları 20. yüzyılın ilk çeyreğinde yapılmaya başlanmıştır. Yeni çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla yapılan ilk çalışmalar Kanada, ABD ve Romanya'da başlamış, ilk melezleme çalışmalarının ise aynı yıllarda Rusya'da yapıldığı bildirilmiştir (Bailey ve Hough, 1975).

Yeni kayısı çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla 1950'li yıllarda ABD'de New Jersey Kayısı Islah Programı oluşturulmuş ve bu çalışma neticesinde meyve kalitesiyle 15 genotipin, kuvvetli ağaç gelişimiyle 11 genotipin ve soğuğa dayanıklılık yönünden ise 6 genotipin öne plana çıktığı belirtilmiştir (Mehlanbacher ve Hough, 1985).

Akdeniz Bölgesi'nin kıyı kesimlerine uygun erkenci sofralık kayısı çeşitlerinin seçimi üzerine yapılan bir çalışmada, Türkiye'nin Samandağ'dan Finiki'ye kadar olan Akdeniz kıyıları üç yıl boyunca taranmış ve 44 farklı tip belirlenmiştir. Bu tipler arasında bir tanesi en erkenci (20 Nisan), 15'i çok erkenci (1-15 Mayıs), 13'ü erkenci (16-31 Mayıs), bir tanesi orta mevsim (1-15 Haziran) ve Dört Yol ile Sakıt tipleriyle birlikte 01-K-16 tipi geç mevsim (16-30 Haziran) olarak sınıflandırılmıştır. Araştırmacılar, çok erkenci ve erkenci tiplerden büyük meyvelere sahip olanların pazarlama potansiyelinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Kaşka ve ark., 1981).

New Jersey'de yapılan bir seleksiyon çalışmasında sağlıklı, verimli, geç çiçek açan ve bölgeye iyi adapte olabilen kayısı çeşitleri elde edilmiştir (Hough ve Bailey, 1982).

1953-1963 yılları arasında Macaristan'da yapılan bir çalışmada meyve verim ve kalitesi yüksek, pazarlanabilir kayısı çeşidi elde edilmesi amacıyla seleksiyon yapılmış ve istenen kriterlere uygun 532 adet kayısı genotipi toplanmıştır. Sonrasında bunlarda melezleme çalışması gerçekleştirilmiş olup çalışma sonucunda Early Best, Late Rose ve Hungarian Best çeşitleri geliştirilmiştir (Nyutijo ve Banai, 1985).

Erzincan'da yapılan bir seleksiyon çalışmasında, 10 farklı zerdali tipi seçilmiştir. Seçilen zerdali tiplerinin ürün durumunun orta ile çok iyi arasında değiştiği, meyve ağırlığının 33.8-61.4 gram, çekirdek oranının ise 3.75 ile 5.6 arasında olduğu belirlenmiştir. Meyve tadı açısından bu tipler orta tatlı, tatlı ve hafif tatlı olarak sınıflandırılmış; kurutma randımanı değerleri 16.1 ile 28.9 arasında, kuru madde oranı ise 15.4 ile 21.1 arasında ölçülmüştür. Asit miktarının ise 0.60 ile 1.31 arasında değiştiği saptanmıştır. Meyve kabuğu rengi turuncu, koyu turuncu ve açık turuncu arasında farklılık gösterirken, doku sululuğu açısından sulu ve orta sulu, doku sertliği açısından ise sert dokulu ile yumuşak ya da orta yumuşak dokulu olarak değerlendirilmiştir (Güleryüz, 1988).

Yugoslavya'da yapılan bir çalışma sonucunda 80 kayısı çeşidinin özellikleri belirlenmiş ve bunlar tartılı derecelendirme yöntemiyle değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda ön plana çıkan, iri meyveli, kırmızı yanaklı, tatlı çekirdekli ve soğuklama isteği yüksek olan Roxana kayısı çeşidinin 24 puan üzerinden 21 puan aldığı bildirilmiştir (Durie, 1988).

Kayısının fenolojik gelişim evreleri konusunda birçok çalışma yapılmış olup, birçok tipte ve çeşitte tomurcuk kabarması, pembe tomurcuk, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, hasat, yaprak dökümü ile ilgili fenolojik veriler elde edilmiştir (Baktır ve ark., 1992).

Eski Yugoslavya'nın Voyvodina eyaletinde erkenci kayısı tiplerini belirlemek amacıyla yürütülen seleksiyon çalışmasında amaca yönelik iki erkenci ve iri meyveli tip tespit edilmiş, araştırmacı bu tiplerin bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerini de belirlemiştir (Djuric, 1993).

Darende zerdalilerinin seleksiyonu ile ilgili bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışma mevcut kayısı çeşitlerimize yeni çeşitler ekleyebilmek amacıyla yürütülmüş, her yıl düzenli ve yüksek kaliteli meyve veren tiplerin seçilmesi üzerinde durulmuştur. Araştırmacı, yaklaşık 5000 tip zerdali ağacı içerisinde çiçeklenme ve meyve iriliğini (25 gramdan büyük) dikkate alarak 63 tip seçmiştir. Belirlenen bu tiplerin gerçek değerlerini ortaya koymak amacıyla, bunları, Hacıhaliloğlu (kurutmalık) ve Hasanbey (sofralık) çeşitleriyle karşılaştırmıştır. Bu çalışma ile gerek ülkemizde gerek yabancı ülkelerde seleksiyon çalışmalarından elde edilen tiplerin karşılaştırılması sonucunda bunların birçok çeşitle yarışabilecek özellikte olduğu bildirilmiştir (Boston, 1993).

Malatya ve Doğu Anadolu bölgelerinde kayısı popülasyonunun yoğun olduğu bazı yerlerden seçilen 32 tip, seleksiyon II aşamasında incelenmiştir. Seçilen tiplerden Adilcevaz -5, 28 H. ve 14 H. tipleri kurutmalık kayısı olarak uygun bulunmuş, Geç Aprikoz tipi sofralık kayısı, Akçadağ Günay ve Adilcevaz -1 tipleri ise kayısı pulpu ve konservesi için uygun olarak belirlenmiştir (Baş ve ark., 1994).

Gülcan ve ark (1994) melezleme yoluyla monilya hastalığına dayanıklı Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerinin geliştirilmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada %15 Sakkaroz + %1 Agar ortamında çiçektozu canlılık seviyeleri incelenmiş ve canlılık oranları sırasıyla San Castrese'de % 45, Boccuccia'da % 42, Ivonne Liverani'de % 37, Nugget'ta % 35, Hacıhaliloğlu'nda ise % 30 bulunmuştur. Çalışma sonucunda Hacıhaliloğlu çeşidinin düşük oranda canlı çiçek tozuna sahip olduğu görülmüştür.

Gürün'de Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yapılan bir klonal seleksiyon çalışması sonucunda 166 ağaçtan 17 tanesinin olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar 1991 ve 1992 yıllarında iki yıl süre ile kurutmalık bakımdan önemli olan meyve karakterlerini saptamışlardır. Buna göre meyve ağırlığı 40.08 ile 53.73g arasında değişirken, SÇKM içerikleri % 20.40-25.20, meyve eni 37.76-46.17 mm, meyve boyu 38.83-44.87 mm, meyve yüksekliği ise 41.99-48.52 mm arasında değiştiği saptanmıştır (Akça ve Aşkın, 1995).

Malatya ili Darende ilçesinde yürütülen bir çalışmada, geç çiçek açan ve meyve kalitesi yönünden üstün özellikler gösterdiği tespit edilen 50 adet kayısı genotipi belirlenmiştir. Yapılan pomolojik analizler sonucunda meyve ağırlık ortalamaları 26.67-78.72 g, çekirdek ağırlıkları 0.35-1.34 g, tohum ağırlıkları 1.49-5.09 g, SÇKM oranları % 9.00-20.75, asitlik oranlarının ise % 0.245-3.752 aralığında değerler aldıkları belirtilmiştir (Bostan ve ark., 1995).

Adilcevez yabancı kayısılarının seleksiyonu ile ilgili gerçekleştirilen bir çalışmada, her yıl düzenli ve kaliteli meyve veren tiplerin seçilmesi hedeflenmiştir. Yaklaşık 3000 zerdali ağacı arasından, çiçeklenme dönemi ve meyve kalitesi göz önüne alınarak 12 tip seçilmiştir. Seçilen tiplerin tümünde meyve ağırlığının 42 gramın üzerinde olduğu, en düşük ağırlığın 42.53 g ve en yüksek ağırlığın 53.15 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Çekirdek ağırlığı 2.53 g olarak kaydedilmiş, suda çözünebilir kuru madde oranı (SÇKM) ise %9.50 ile % 20.12 arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Araştırmacılar, çiçeklenme süresinin 9-13 gün arasında olduğunu ve tam çiçeklenmeden hasata kadar geçen sürenin 83-93 gün olduğunu ve hasat olgunluğunun ağustos başı ile ortasında meydana geldiğini ifade etmiştir. Araştırmacılar, bu tiplerin standart çeşitlere yakın özelliklere sahip olduğunu ve çoğaltılmalarının, bölge ve ülke açısından faydalı olacağını vurgulamışlardır (Şen ve ark., 1995).

Soğuklama gereksinimi düşük 8 kayısı çeşidi (Bebeco, Beliana, Canino, Feriana, Precoco de Colomer, Precoco de Tyrinthe, Priana, Trewatt) ile Adana'da yürütülen bir çalışmada çeşitlerin verim, meyve kalitesi ve erkencilik özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre erkencilik, verim ve meyve kalitesi yönünden Priana, Beliana, Feriana, Precoco de Tyrinthe uygun bulunmuştur (Paydaş, 1995).

Akça ve Asma (1997) tarafından 1994-1995 yıllarında Kabaaşı kayısı çeşidi üzerinde yapılan klon seleksiyonu çalışması sonucunda, üstün özelliklere sahip 13 ağaç belirlenmiştir. Belirlenen ağaçlarda ortalama meyve ağırlığının 31.81-60.91 g, çekirdek ağırlığının 2.35-3.81 g, iç çekirdek ağırlığının 0.52-0.98 g, et/çekirdek oranının 12.38/1 ile 16.64/1 arasında, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) oranının ise %22.44-29.68 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

1997-98 yılları arasında Malatya bölgesinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan ve kurutmalık olarak değerlendirilen Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde gözlenen varyasyonlardan faydalanarak verim ve kalitece üstün olan tipleri belirlemek için bir çalışma yürütülmüştür. Yöredeki kayısı bahçelerine düzenlenen gezilerde yapılan gözlem ve incelemeler sonucunda ümitvar olarak 23 tip belirlenmiştir. Belirlenen 23 tip iki yıl boyunca fenolojik, pomolojik ve teknolojik özellikler bakımından incelenmiştir. Değerlendirmede verim, kuru madde, meyve iriliği, et/çekirdek oranı ve albeni gibi özellikler dikkate alınmış; değerlendirmede 'Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Yöntemi' uygulanmıştır. Sonuçta, aldıkları puan sırasına göre KS.04.0 (750), KS.04.03 (745), KS.06.02 (745), KS.07.01 (730), KS.03.03 (675) ve KS.01.04 (630) no'lu klonlar aday olarak belirlenmiştir (Yalçınkaya ve ark., 1999).

1960 yılından itibaren kayısı yetiştiriciliğinde gelişmeler elde etmek amacıyla kayısı araştırma programı başlatılmıştır. Bu çalışmanın genel amacı yüksek, düzenli ve yüksek kalitede ürün elde etmek, hasat sezonunu uzatmak ve hastalıklara dayanıklılık olarak belirlenmiştir. Çalışmada standart ıslah teknikleri olan kontrollü hibridizasyon, açık tozlanma, kendine tozlanma ve klon seleksiyonu yöntemleri kullanılmıştır. Klonal seleksiyonda özellikle Hungarian Best çeşidinin bir tipi olan Velkopavloicka üzerinde durulmuş ve seleksiyonun iki döngüsü

tamamlanarak Çek Cumhuriyeti'nde tescil ettirilmiştir. Araştırmacılar, ıslah programı süresince birinci aşamada 12.000' den fazla hibrit bitki değerlendirmişlerdir. İncelenen bu melez bitkilerden en iyi özelliklere sahip 400 genotipten 16 tanesi seçilerek bunlardan 5 tanesinin (Lesroka, Lejuna, Ledana, Lebona ve Leala) yasal olarak korunması sağlanmıştır (Vachun ve ark., 1999).

Malatya'da en çok yetiştirilen kurutmalık kayısı çeşidi olan Hacıhaliloğlu'nun en iyi tiplerini belirlemek amacıyla Malatya ve çevresinde bir seleksiyon çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada, tipler arasında meyve iriliği, suda çözünebilen kuru madde (SÇKM) ve meyve rengi açısından önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. En yüksek SÇKM oranı %26 en düşük ise %13.7 olmuştur. Meyve ağırlığı ise 22.13 g ile 44.50 g arasında değişim göstermiştir. Araştırmacılar, seçilen tiplerin meyve ağırlıklarını küçükten büyüğe doğru sıralayarak KS-0102 tipini 41.52 g, KS-0103 tipini 42.69 g ve KS-0402 tipini 44.50 g olarak belirlemiş ve bu tiplerin pazar değeri açısından önem arz edebileceklerini vurgulamışlardır (Yalçınkaya ve ark., 1999).

Gevaş'ta yapılan bir seleksiyon çalışmasında, bölgede yetiştirilen yerli kayısılarından, kuvvetli gelişen, ilkbahar geç donlarına dayanıklı ve kaliteli meyve veren tipler tespit edilmiştir. İlkbahar geç donlarına dayanıklı kayısı tiplerine, deniz seviyesinden 1730 m yükseklikte rastlanmıştır. Çalışma sonucunda, tam çiçeklenme döneminde en düşük hava sıcaklığının 1.2 °C olduğu ve Hasanbey ile diğer kayısı çeşitlerinden 10-15 gün daha geç çiçek açan 45 tip dışındaki tüm tiplerin, çiçeklenme zamanında zarara uğradığı ifade edilmiştir. Çalışmanın neticesinde, ilkbahar geç donlarına dayanıklı ve yüksek verimli 28 tip seçilmiştir (Akça ve Şen 1999).

Van'da Hacıhaliloğlu, Zerdali, Kabaası, Hasanbey, Tokaloğlu, Aprikoz, Soğancı, Alyanak, Şekerpare, Paviot gibi kurutmalık ve sofralık kayısı çeşitlerinde yapılan bir çalışmada çeşitlerin fenolojik dönemleri incelenmiştir. Çalışmada 1992-1996 yılları arasında tomurcuk kabarma tarihinin 18-26 Mart, ilk çiçeklenme tarihinin 26 Nisan- 14 Mayıs, hasat tarihinin ise Hasanbey ve Aprikoz çeşitlerinde 28 Temmuz, Soğancı ve Kabaası çeşitlerinde ise 18 Ağustos'ta olduğu belirtilmiştir (Asma ve Şen, 1999).

1988-1989 yıllarında Atatürk Barajı'nın sular altında bırakacağı bölgede yapılan survey çalışmaları sonucunda, belirlenen kayısı tiplerinden aşı kalemleri alınmış ve bu tipler çoğaltılmıştır. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde 1990 yılında oluşturulan bahçede, 22 farklı kayısı üzerinde fenolojik ve pomolojik değerlendirmeler yapılmış, verim analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, bir kayısı tipinin verim bakımından, iki kayısı tipinin ise çekirdek oranı açısından diğerlerinden belirgin şekilde ayrıldığı ve bu tiplerin "şekerpare" olarak tanımlandığı belirtilmiştir (Önal, 1999).

Sakıt bölgesinde yer alan sofralık kayısı tipleriyle yapılan bir çalışma sonucunda farklı özellikler yönünden ön plana çıkan 115 tip incelenmeye değer bulunmuş ve yapılan tartılı derecelendirme neticesinde 14 tip ümitvar olarak belirlenmiştir. Olumsuz çevre şartlarına uyum yönünden bu tiplerin çok iyi sayılabilecek tipler olduğu belirtilmiştir (Durgaç, 2001).

Farklı bölgelerden seçilmiş olan 48 kayısı genotipiyle bir çalışma yapılmıştır. Bunlar arasındaki genetik ilişkileri belirlemek, karakterize etmek için farklı prunus türlerinden geliştirilmiş olan 37 SSR primer çifti ile tarama yapılmıştır. Bu primer eşlerinden 31 tanesi tam amplifikasyon sonucu vermiş olup bunların 20'si 48 kayısı genotipinin karakterizasyonunda kullanılmıştır. Toplam 82 allel 20 lokusta belirlenmiş olup çalışmada kullanılan tüm genotiplerin birbirinden farklı oldukları SSRs kullanımının kombinasyonu sonucunda tespit edilmiştir (Hormaza, 2002).

Asma ve ark (2002) hem kuru kayısı üretimine farklı bir çeşit kazandırmak hem de pazarda daha uzun süre yaş kayısı bulunmasına olanak sağlamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bundan yola çıkarak meyve kalitesi yüksek Hacihaliloğlu, Kabaası, Hasanbey, Soğancı, Güz Aprikoz, Geç Aprikoz, Aprikoz, Hasanbey, Alyanak çeşitleri ile geç hasata gelen Levent kayısı tipi kullanılmıştır. Çalışmada 2001 yılında 71 melez bitki ve 196 melez tohum elde edilirken, 2002 yılında 1087 melez tohum elde edildiği bildirilmiştir. Çalışma boyunca kayısıların hibrit tohumlarının çimlenme yüzdeleri, meyve bağlama durumları, genetik özelliklerin melezlere aktarılma yüzdeleri ile melez bitkilerin fenolojik ve morfolojik özellikleri incelenmiştir.

Balta ve ark (2002) tarafından yapılan araştırmada, Gevaş'ta 1700 metre rakımda yetişen kayısı genotiplerinde taç genişliğinin 3.5 ila 8 metre, taç yüksekliğinin 3.5 ila 11 metre ve gövde çapının 40 ila 126 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Kahramanmaraş bölgesinde yapılan bir çalışmada 5 yerli, 25 yabancı, 5 seleksiyon tipi ve 11 melez tip meyve ağırlığı bakımından incelenmiş ve Precoce de Tyrinthe, Fracasso, Antonio Errani, 355 ve 22-90 no'lu tipler ön plana çıkmıştır. Bunun yanı sıra Feriana, Canino, Priana, 1-89, 5-89, CNEF-C, 7-89, 30-89 ve 33-89 no'lu kayısılar ümitvar olarak nitelendirilirken, 1-89 no'lu tipin çiçeklenme tarihinin erken olması nedeniyle ilkbahar geç donlarından daha fazla etkilenebileceği bildirilmiştir (Yılmaz, 2002).

Yapılan bir çalışma neticesinde Mut bölgesinde yüksek verim ve meyve kalitesi ile erkencilik açısından anaç olarak çöğür anaçlarının kullanımının daha uygun olduğu bildirilmiştir (Son ve Küden, 2003).

Özkarakaş ve Ercan (2004) Ege bölgesi Menemen koşullarında 23 adet kayısı tipinde yapmış oldukları bir çalışmada meyve ağırlıklarının 14.17-39.60 g, SÇKM içeriğinin %12.8-25.0, çekirdek yüzdesinin 7.10-14.60, çekirdek ağırlığının ise 1.47 g ile 3.67 g arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Malatya'da yetiştiriciliği yapılan Hacihaliloğlu, Çataloğlu, Kabaası, Hasanbey ve Soğancı çeşitlerinin meyvelerinde meydana gelen değişimlerin incelendiği bir çalışmada çeşitlere ait fenolojik gözlemler ile morfolojik özellikler incelenmiştir. Fenolojik gözlem tarihlerinde Hacihaliloğlu çeşidinde tomurcuk kabarma tarihinin 19 Mart, ilk çiçeklenme tarihinin 25 Mart, tam çiçeklenme tarihinin 27 Mart, çiçeklenme sonunun 10 Nisan, derim zamanının ise 9 Temmuz olduğu ayrıca meyve gelişim süresinin ise 101 gün olduğu bildirilmiştir. Tomurcuk kabarma tarihinin en erken Soğancı çeşidinde meydana geldiği en erken çiçeklenmenin ise Hacihaliloğlu ve

Hasanbey çeşitlerinde meydana geldiği belirtilmiştir. Yapılan pomolojik analizler sonucunda meyve iriliğinde en yüksek değerin Hasanbey kayısı çeşidinde (43,1 g), en düşük değerin ise Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde (33.2 g) olduğu, meyve eninin yine en yüksek soğancı çeşidinde (42.8 mm), en düşük Hacıhaliloğlu çeşidinde (36.4 mm) ölçüldüğü ifade edilmiştir. Hacıhaliloğlu çeşidinin SÇKM içeriğinin % 22, pH değerinin 4.62 olduğu, asitlik içeriğinin ise % 0.35 olduğu bildirilmiştir (Kan, 2005).

Fransa'da Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde yapılan bir ıslah çalışmasında üç yeni kayısı çeşidi ıslah edilmiştir. Islah amaçları arasında düzenli verimlilik, üretim periyodunun geniş olması, meyve kalitesinin artırılması ile hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık ön plana çıkmıştır. Bu çalışma neticesinde üç yeni çeşit geliştirilip üretime kazandırılmıştır. Bunlardan biri olan "Soledena" Akdeniz kıyı bölgesine uyum sağlayan, erkenci, kendine verimli, meyveleri yaklaşık 65 gram ağırlığında, meyve eti sertliği ve tadı iyi olan yüksek verimli bir çeşittir. Bir diğeri ise "Bergarouge" çeşididir. Bu çeşit ise açık turuncu üst renge sahip Fransa'nın tüm kayısı yetiştirilen bölgelerine adapte olmuş bir çeşit olup güney bölgelerde geç hasat edilmektedir. Bu çeşitler UPOV kriterlerine uygun olarak kayıt altına alınmıştır (Blanc ve ark., 2006).

İspanya'da kayısı yetiştiriciliğini sınırlandıran olumsuz faktörlerin etkilerinin azaltılması amacıyla bir ıslah çalışması yürütülmüştür. Araştırma süresince yüzlerce bitki üzerinde seleksiyon çalışmaları yapılmıştır. Seleksiyon sırasında seçim kriterleri olarak yeme kalitesi yüksek, meyve iriliği ve kalitesi iyi, şarka virüsüne dayanıklılık ön plana çıkmıştır. Ayrıca çalışma neticesinde çeşitlerin olgunlaşma zamanının Nisan ile Temmuz arasında değiştiği gözlenmiştir. Çalışma sonucunda üstün çıkan 10 yeni çeşit Avrupa Ticari Çeşitler Listesine kaydedilmiştir. Ayrıca Roco Pasion adlı çeşidin 15 Mayıs'ta olgunlaştığı ve bu özelliği ile erkenci olduğu, iri meyveli, kırmızı renkli ve yeme kalitesinin çok iyi olduğu belirlenmiştir (Egea ve ark., 2006).

Corvinus University (Budapest, Hungary)' de kayısı çeşitlerinde genetik farklılığı belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, genetik kaynaklarda bulunan toplam 44 kayısı genotipi araştırmaya dahil edilmiştir. Yapılan bu çalışmada kayısıda önceden geliştirilmiş olan 10 mikrosatellit primer çifti kullanılmıştır. Tüm primerler polimorfik bantlar oluşturmuş ve sonuç olarak 85 farklı allel ortaya çıkarılmıştır. Heterozigoti gözlemlenmiş ve ortalama 0.6604 ve 0.9545-0.3182 aralığında sonuçlar elde edilmiştir (Maghuly ve ark., 2006).

Çukadar (2007) Erzincan'da yapmış olduğu seleksiyon çalışması sonucunda belirlemiş olduğu 17 kayısı ile zerdali çeşit ve tiplerinde pH değerlerinin 3.84-5.47 titre edilebilir asit değerlerinin ise %0.51-1.85 arasında değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca çekirdek ağırlığının 1.41-2.67 g, SÇKM içeriğinin %8.20-22.7, SÇKM/Asit oranının da 7.91-45.08 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Asma ve ark (2007) Malatya'da yapmış oldukları bir çalışmada yaklaşık olarak 12.000 kayısı fidanından üstün özelliklere sahip 13 genotip seçmişlerdir. Seçilen bu genotiplerin meyve ağırlıkları 28.5-71.19 g, çekirdek ağırlıkları 1.9-3.9 g, iç çekirdek ağırlıkları 0.5-0.9 g, SÇKM

oranları %12,7-26.5, pH 3.3-3.8, toplam asitlik %0.35-1.80, meyve gelişim periyodu (tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı) ise 87-183 gün olarak belirlenmiştir. Ayrıca seçilen 13 genotipte meyve eti sertliği, çukur şekli, kabuk ve et rengi, tat ve meyve şekillerinde farklılıklar olduğu belirtilmiştir.

Haciseferoğulları ve ark (2007) yapmış oldukları çalışmalarında altı farklı kayısı çeşidinin (Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Kabaası, Hasanbey, Soğancı, Zerdali) fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada çeşitlerin SÇKM, pH, asitlik, ağırlık, ham protein, lif ve mineral içerikleri gibi özellikleri incelenmiş ve elde edilen sonuçların kayısı meyvesinin besin değerlerinin belirlenmesine yardımcı olacağı ifade edilmiştir.

Kayısıda yapılan bir araştırma sonucunda toplam 96 genotipte SSR, ISSR ve RAPD yöntemleri kullanılarak moleküler düzeyde genetik farklılıkları ve akrabalık durumları ile parmak izleri ve kendiyle uyuma durumları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu yöntemler içerisinde en yüksek polimorfizm oranını %98 ile SSR gösterirken, bunu %88 ile ISSR ve %77 ile RAPD yöntemleri takip etmiştir. ISSR tekniğinde 145'i polimorfik özellik gösteren toplam 164 bant, RAPD tekniğinde 99'u polimorfik olan toplam 130 adet bant, SSR'da ise 83'ü polimorfik olan toplam 84 bant belirlenmiştir. Çalışmada 20'şer adet ISSR ve RAPD ile 16 adet SSR primerleri kullanılmıştır. SRc-F ve SRc-R primer çiftleri ise kendine verimlilik allelinin tespit edilmesinde kullanılmış olup 33 adet kayısıda Sc alleli olduğu belirlenmiştir. Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Kabaası, Hasanbey ve Soğancı gibi ülkemiz için önemli yere sahip olan kayısı çeşitlerinde ise Sc (kendine verimlilik) alleli bulunmadığı tespit edilmiştir (Yılmaz, 2008).

2004-2007 yılları arasında Mersin Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde gerçekleştirilen bir çalışmada, 24 farklı kayısı çeşidinin fenolojik gözlemleri ve pomolojik analizleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kontrol grubu olarak Precoc de Tyrinthe çeşidi kullanılmış ve elde edilen sonuçlara göre, en yüksek verim 2-89 numaralı tipte elde edilirken en büyük meyve Harcot çeşidinde elde edilmiş meyve eti sertliğinde ise Bebeco çeşidi ön plana çıkmıştır. En erken olgunlaşan çeşitler Priana ve Tyrinthe ve Ninfa olurken, en geç olgunlaşan çeşitler ise Bebeco ve Fracasso olarak belirlenmiştir (Pınar ve ark., 2008).

Yapılan bir çalışmada muz genotiplerinin genetik çeşitliliğini değerlendirmek amacıyla DArT markörlerinin etkinliği ortaya konmuştur. Dört farklı genom karmaşıklığı azaltma yöntemi geliştirilmiş ve bu yöntemler, 48 referans muz genotipi üzerinde test edilmiştir. En yüksek polimorfizmi sağlayan iki yöntem (PstI/BstNI %16,8 ve PstI/TaqI %16,1) seçilerek, dünya genelindeki en önemli iki muz genetik kaynak koleksiyonundan 168 genotipin analizinde kullanılmıştır. Elde edilen DArT markörlerinin genomik kökeni, özellikle kökeni bilinmeyen değerli genotiplerin soy analizlerinde önemli bilgi sağlamıştır. (Ange-Marie Risterucci ve ark., 2009).

Malatya'da yetiştiriciliği yapılan ekonomik değeri yüksek kurutmalık kayısı çeşitlerimizden biri olan Kabaası kayısı çeşidinin bilimsel metotlarla sağlıklı, verimli, kaliteli ve

ismine doğru klonlarını belirlemek amacıyla 2008 ve 2010 yılları arasında bir çalışma yapılmıştır. Çalışma neticesinde seçilen bu klonların üretime kazandırılması sağlanarak kayısı yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi artırmak amaçlanmıştır. Çalışma kayısının yoğun olarak yetiştiriciliğinin yapıldığı Malatya ili ve bağlı ilçelerinde yürütülmüştür. Materyal olarak, belirlenen bölgelerdeki Kabaası çeşidine ait ağaçlar kullanılmıştır. Yürütülen klon seleksiyonu çalışmasında en yüksek meyve eni 43.38 mm, meyve boyu 47.51 mm, meyve yüksekliği 52.57 mm, meyve ağırlığı 63.78 g, çekirdek ağırlığı 3.8 g, et/çekirdek oranı 28.81, meyve eti sertliği 7.2 kg/cm², SÇKM %27, titre edilebilir asitlik %1.01, pH 4.74 olarak belirlenmiştir. Çalışmada pomolojik analizler ile ağaç başına verim değerleri belirlenerek üstün özellikli tipler ortaya konmuştur (Nazlı, 2010).

Ülkemizde 1989 yılında yürütülmeye başlanan yeni sofralık kayısı çeşitlerinin geliştirilmesi projesinde, yerli çeşitlerden Sakıt-1, Sakıt-2, Sakıt-6, Alyanak ve 07K11 ve yabancı çeşitlerden ise Canino, Cafona, Fracasso, P. de Colomer, J. Foulon melezleme çalışmasında kullanılmıştır. Çalışma neticesinde 4173 melez birey elde edilmiştir. Yapılan melezleme kombinasyonları sonucunda elde edilen bireyler arasından toplam 370 genotip seçilmiş olup bu çalışma neticesinde 'Kaşka', 'Çağrıbey', 'Şahinbey', 'Çağataybey' ve 'Alatayıldızı' çeşitleri tescil ettirilmiştir (Bircan ve ark., 2010).

Abacı ve Asma (2010) farklı ekolojik bölgelerde yetiştiriciliği yapılan Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Kabaası ve Hasanbey kayısı çeşitlerinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan çalışmada fenolojik gözlemler, pomolojik analizler ile meyve kalite özellikleri incelenmiştir. Üç farklı ekolojiye sahip bölgede yürütülen bu çalışmada, çiçeklenme, meyve gelişim süresi ve hasat gibi fenolojik özelliklerin rakımdan en çok etkilenen faktörler olduğu belirtilmiştir. Buna karşın, meyve ve çekirdek ağırlığı, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), et/çekirdek oranı, meyve ve meyve eti rengi, çekirdek ve meyve şekli ile toplam asitlik gibi özelliklerin rakımdan önemli ölçüde etkilenmediği saptanmıştır. Araştırmacılar ayrıca, en düşük rakıma sahip bölgede fenolojik aşamaların daha erken başladığını, en yüksek rakımlı bölgede ise en geç başladığını tespit etmiştir. Bu durumun, yükseltiye bağlı olarak meydana gelen sıcaklık değişiminden kaynaklanabileceğini öne sürmüşlerdir.

Ülkemizde bilimsel anlamda yapılan ilk çalışmalar 1939-1945 yılları arasında Malatya'da kurulmuş olan Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü bünyesinde yürütülmüştür. Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yapılan çalışmalar sonucunda Alyanak, Şekerpare, İsmailağa ve Turfanda Eskimalatya gibi yeni çeşitler geliştirilmiştir (Asma, 2011).

Makedonya'da yapılan bir kayısı seleksiyon çalışması sonucunda 19 tip selekte edilmiş ve bunların 2 yıllık morfolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda meyve ağırlıkları 23.40-89.29 g, meyve eni 3.46-5.57 cm, meyve yüksekliği 3.47-5.65 cm, çekirdek ağırlıklarının ise 1.81-4.85 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra meyvelerin SÇKM miktarları %11.7 ile 14.40, titre edilebilir asit miktarları %0.89 ile 1.89 meyve pH'larının ise 3.90 ile 4.70 arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Mratinic ve ark., 2011).

Zeytinde (*Olea europaea* L.) Diversity Arrays Technology (DArT) markörlerinin kullanımı ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Araştırmada PstI/TaqI kombinasyonu kullanılarak iki genomik temsilci grubu oluşturulmuştur. İlk grupta Dünya Zeytin Genetik Kaynakları Bankasında (WOGB) yer alan 87 zeytin çeşidinden alınan DNA örnekleri yer alırken ikinci grupta ise Arbequina ve Picual çeşitlerine ait DNA örnekleri yer almıştır. İlk grupta WOGB'den zeytin varyasyonunu temsil etmesi amacıyla özenle seçilen 87 farklı zeytin çeşidinin DNA'ları kullanılmıştır. Toplamda çeşitlilik ve genetik haritalama analizleri için 2031 ve 1630 markör kullanılmış ve 62 çeşit zeytin spesifik DArT markörleri yardımıyla analiz edilmiştir. Çalışmada veriler sonucunda bir dendrogram oluşturularak önceki yapılan çalışmalarda yer alan çeşitlerle aralarındaki ilişkiler kıyaslanmıştır. Ayrıca DArT markörleri yardımıyla Arbequina ve Picual melezinden elde edilen popülasyonlar kullanılarak zeytin için genetik bir harita oluşturulmasına olanak sağlanmıştır (Dominguez-Garcia et al., 2012).

Bitki ıslahı, yeni bitki çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla farklı tekniklerin kullanıldığı bir mekanizmadır. Bitki Islah Kapasitesinin Geliştirilmesi için Küresel Ortaklık Girişimi (GIPB)' e göre ıslah, insanlığın faydasına olacak şekilde bitki türlerinin genetiklerinin değiştirilip iyileştirilmesi sanatıdır. Buda birçok farklı tekniklerin kullanılması yoluyla gerçekleştirilmektedir. Islahçıların amacı verimli, kaliteli, pazar payı yüksek, hastalık ve zararlılara karşı toleranslı gibi özelliklerin geliştirilmesi üzerinde çalışmışlardır. Çok yıllık meyvelerde klasik ıslah yöntemleriyle verim, kalite, hasat periyodu, hastalık ve zararlılara toleranslılık gibi faktörlerin çalışılması bir hayli zordur. Bu tarz çalışmalar uzun soluklu olmakla birlikte oldukça fazla iş gücüne ihtiyaç duyulmaktadır (FAO, 2013).

Romanya' da 14 kayısı tipinde yapılan bir çalışmada 2 yıl boyunca meyve örnekleri alınarak pomolojik analizleri gerçekleştirilmiştir. Meyve ağırlıkları 50.12g- 77.5g arasında sertlik indeksi 2-2.75 kg/cm², S.Ç.K.M içerikleri %12- 19.2, asitlik (malik asit cinsinden) %0.64-1.88, pH ise 3.45-3.88 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Christina, 2014).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan seleksiyon sonucu toplanan zerdali tipleri Ege Bölgesine getirilmiş ve buradaki performansları incelenmiştir. Tipler meyve ağırlıkları, verim, albeni, SÇKM, aroma ve et/çekirdek oranı açısından değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda meyve ağırlıkları 15.4-44.6g, et/çekirdek oranı %6.11-11.57, S.Ç.K.M ise %13.6-21.8, arasında değişim göstermiştir. Tartılı derecelendirme neticesinde toplamda dokuz tip yüksek puan alarak ön plana çıkmıştır (Önal, 2014).

Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde 1996-2013 yılları arasında Hacıhaliloğlu klon seleksiyonu amacıyla Malatya ili taranmış verim ve kalitece ön plana çıkan tipler tespit edilmiştir. Yapılan seleksiyon 1 çalışması sonucunda KS.07.01, KS.05.02, KS.04.03, KS.04.01, KS.03.05, KS.03.03, KS.01.04 kodlu 7 klon belirlenmiş ve sonrasında seleksiyon 2 aşaması başlamıştır. İkinci aşamada ise fenolojik gözlemler, pomolojik analizler, verim ve kurutma randımanları incelenmiştir. Yapılan tartılı derecelendirme neticesinde 920 puan ile KS.04.01 klonu

en yüksek puanı alırken bunu 890 puanla KS.04.03, 760 puanla KS.03.03 klonu takip etmiştir. En düşük puan ise 320 ile KS.03.05 klonuna ait olmuştur. Standart Hacihaliloğlu ise toplamda 410 puan almıştır. Yapılan klon seleksiyonu neticesinde Hacihaliloğlu çeşidiyle bahçe kurmak isteyen çiftçilere gerek kalite ve verim açısından gerekse ekonomik açıdan ön plana çıkan klonlar tavsiye edilmiştir (Zengin ve ark., 2014).

2011-2012 yılları arasında Bingöl koşullarında kurutmalık olarak yetiştiriciliği yapılan Hacihaliloğlu, Kabaası, Çataloğlu ve Zaza kayısı çeşitlerinde bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada çeşitlerin vejetatif ve generatif gelişim durumları incelenmiş ve sürgün boylarının 52.40 cm ile 155.60 cm arasında, sürgün çaplarının 4.32 mm ile 12.48 mm arasında, gövde çaplarının ise 12.18 mm ile 54.22 mm arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir. Fenolojik evrelerden olan çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonu incelendiğinde tarihlerin en geç Hacihaliloğlu çeşidinde en erken ise Zaza çeşidinde yaşandığını ifade edilmiştir. Yapılan tüm değerlendirmeler neticesinde Bingöl ekolojisinin kayısı üretimi için uygun olabileceği belirtilmiştir (Osmanoğlu ve ark., 2014).

Kayaker (2015) yapmış olduğu çalışmada bazı kayısı çeşitlerine ait (Hacihaliloğlu, Kabaası, Hasanbey, Soğancı, Alyanak, Paviot, Sakıt-2, Bebeco, Colomer ve Tyrinante) fiziksel ve biyokimyasal özellikleri incelemiştir. Çalışmada çeşitlere ait ortalama meyve ağırlıklarını 31.90-14.84 g; ortalama meyve yüksekliğini 38.42-24.34 mm; ortalama meyve boyunu 39.15-31.72mm; ortalama meyve enini ise 39.42-27.29 mm olduğunu bildirmiştir. Çeşitlere ait meyve üst zemin rengi hesaplamasında 'L' değerini 62.14-50.39; a* değerini 30.02-15.77; b* değerini 48.40-33.90; C* değerini 55.67-27.75; h° değerini ise 66.39-32.15 arasında bulunduğunu ifade etmiştir. Çeşitlere ait meyve alt zemin rengi hesaplamalarında ise 'L' değerini 68.39-52.93; a* değerini 32.95-8.12; b* değerini 54.93-17.20; C* değerini 55.76-14.95; h° değerini ise 81.98-11.25 arasında bulunduğunu ifade etmiştir.

Mete (2015) zeytinde yapmış olduğu bir çalışmada, yüksek bağlantı gruplarının oluşturulup, meyve olgunlaşmasını etkileyen lokusların tespit edilmesini amaçlamıştır. Bu amaçla Memecik X Uslu zeytin melez çaprazlamasından seçmiş olduğu 92 adet F1 ebeveyn ve bireyle beraber 94 genotipte DArT-SNP ve SSR markör analizi gerçekleştirmiştir. Çalışmada zeytinde haploid kromozom sayısı 23 olarak belirlemiştir. Memecik çeşidinde bağlantı grubu uzunluğu, 2921.9 cM olurken Uslu çeşidinde bu uzunluk 2543.2 cM olmuştur. Bağlantı gruplarının içermiş oldukları markör mesafeleri ve sayıları ise Memecik çeşidinde 1.41 cM ve 2071 adet markör olurken Uslu çeşidinde 1.38 cM ve 1836 markör olduğunu gözlemlemiştir.

Kayısı genotiplerinde yüksek verimli DNA ve RNA dizileme yöntemleri kullanarak geniş çaplı bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada 'Rojo Pasi3n' ve 'Z506-7' genotiplerinde yüksek verimli dizileme yöntemi olan RNA-Seq uygulanmış, %70'i şeftali genomuna sahip referans genomla karşılaştırılmıştır. Eşleşen diziler üzerinde 300.000 SNP/INDEL varyasyonu bulunmuş yaklaşık olarak 850 bazda bir SNP yoğunluğu tespit edilmiştir. Tespit edilen 99 SNP 'in 95'i 37 kayısı verisi üzerinden SNPlex™ genotipleme yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve analiz sonucunda toplam

267 alel kombinasyonu meydana geldiği bildirilmiştir. Ayrıca SNP markörleri ebeveynlik doğrulamasını sağlamış ve veriler arasındaki ilişkiyi soy ağacı oluşturarak uyumlu bir şekilde gösterdiği belirtilmiştir. Bu çalışma neticesinde RNA-Seq ve SNPlex™ yöntemlerinin birleşiminin kayıtsız yapılacak olan ıslah çalışmalarında güvenilir bir araç olacağı ifade edilmiştir (Salazar ve ark., 2015).

Çilekte (*Fragaria* × *ananassa*) çeşitlilik analizi ve bağlantı haritalaması yapılması amacıyla Diversty Array Technology (DART) belirteçlerine dayalı bir çalışma yürütülmüştür. İlk DART yöntemiyle fenotipik özellikler, coğrafi köken ve benzerlik durumlarına bakılması amacıyla 62 çilek çeşidi kullanılmıştır. Toplam 603 DART belirteci popülasyon çeşitliliği ve yapısını değerlendirmek amacıyla kullanılarak kümeleme analizi gerçekleştirilmiştir. İkinci DART yönteminde ise karmaşıklığın azaltılması amacıyla yeni nesil dizileme yöntemi uygulanmış ve 4.242 yüksek kaliteli belirtecin haritalama yapılması amacıyla kullanıldığı ifade edilmiştir. Çalışma sonunda geliştirilen bu yüksek verimli genotipleme platformları yardımıyla genom çapında karakterizasyon işlemlerinin kolaylaşacağı ve bir sonraki ıslah çalışmalarına kaynak oluşturabileceği ifade edilmiştir (Sánchez-Sevilla ve ark., 2015).

Bilgin ve ark (2016) Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin Monilya (*Monilinia laxa*) hastalığına karşı dayanıklılık kazandırılması amacıyla San Castrase, Boccuccia, Nugget ve Ivonne Liverani çeşitleri ile melezleme çalışması yapılmıştır. Elde edilen melez bireyler Malatya ekolojisinde 3 yıl süreyle incelenmiş ve bireylerin birçoğunun meyve etinde yumuşama olduğu, SÇKM miktarının %9.40-22.60 arasında, titre edilebilir asit miktarının ise %0.46-9.87 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Yapılan bir çalışmada ‘Kaşel-37’ x ‘Delbarestivale’ melezinden elde edilen 180 F1 bireyi kullanılarak, Amasya elması için farklı DNA markör sistemleriyle (SilicoDART, SNP, SSR, E-STS, AFLP, RGA) yüksek yoğunluklu bir genetik harita oluşturulmuştur. ‘Kaşel-37’ çeşidine ait haritada, 17 bağlantı grubunda 342 SSR, 3.903 SilicoDART ve SNP, 8 E-STS, 1 RGA, 210 AFLP ve 4 özellik ilişkili markör olmak üzere toplamda 4.468 markör yer almıştır. Bu haritada ortalama olarak markör sayısı 262.8, markörler arası genetik uzaklık ise 0,51 cM olarak belirlenmiştir. Toplamda harita uzunluğu 2.284,7 cM olurken ortalama bağlantı uzunluğu ise 134,4 cM olarak hesaplanmıştır. ‘Delbarestivale’ çeşidine ait harita ise yine 17 bağlantı grubunda 340 SSR, 3.527 SilicoDART ve SNP, 5 E-STS, 1 RGA, 185 AFLP ve 6 özellik ilişkili markör olmak üzere toplam 4.064 markör içerdiği belirlenmiştir. Bu çeşitte markör sayısı 239.1 ve markörler arası genetik uzaklık 0.60 cM, toplam harita uzunluğu ise 2.438,6 cM olarak belirlenmiştir. Ortalama olarak bağlantı grubunun uzunluğu ise 143.5 cM olarak hesaplanmıştır (Güney, 2016).

Gürcan ve ark (2017) Moleküler ıslah yöntemlerinden biri olan dizileme yoluyla genotipleme (GBS)’yi Hacıhaliloğlu, SEO, Iğdır, Perfection, Roxana, Esen1 ile Esen2 kayısı çeşitlerinde kullanmışlardır. Yapmış oldukları çalışmada kayısı çeşitlerinden RNA izolasyonu yaparak sekanslama işlemini gerçekleştirmiş ve denovo düzeneği yardımıyla N50 değeri 1.762 nt olan yaklaşık 43.023 sekans elde etmişlerdir. 7 farklı kayısı çeşidi içerisinde en yüksek transkript

sayısına sahip çeşidin Iğdır (59.751) çeşidi olduğunu ifade etmişlerdir. Toplam 206 lokus için primer tasarlanmış ve bu primerleri toplam 24 kayısı çeşidinde tarayıp 72 tanesinin polimorfik özellikte olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yeni geliştirilmiş olan EST-SSR primerlerinin kayısı haritalaması ve karakterizasyonunda güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

İmrak ve ark (2017) yapmış oldukları çalışmada, Hacıhaliloğlu ve altı farklı yerel kayısı çeşidinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini detaylı bir şekilde incelemişlerdir. Çalışmada, kayısların meyve ağırlıklarının 30.31 gram ile 55.19 gram arasında değiştiği, bunun yanı sıra, meyve eti sertliğinin ise 0.40 kg/cm² ile 1.3 kg/cm² arasında olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, suda çözünabilir kuru madde miktarının 27 ile 31 °Brix arasında değiştiği, pH değerlerinin 4.27 ile 5.26 arasında olduğu, titre edilebilir asitlik miktarının ise %0.53 ile 1.47 arasında değiştiği ifade edilmiştir.

Son zamanlarda tüketicilerin tercihlerinde meydana gelen değişimle beraber tat, aroma, renk ve irilik gibi özellikler bakımından üstün özelliklere sahip yeni kayısı çeşitlerinin geliştirilmesinin önem arz ettiği vurgulanmıştır. Dünya genelinde kayısı ıslahı üzerine yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun kuzey yarım kürede yapıldığı bildirilmiş olup ABD 74, Fransa ise 70 çeşitle ön plana çıkan ülkeler arasında yer alırken Türkiye ise 11 kayısı çeşidi tescil ettirmiştir. Bu çeşitlerden olan Çağataybey, Alata Yıldızı, Çağrıbey, Şahinbey, Dilbay, Dr. Kaşka, Eylül melezleme ıslahı yoluyla elde edilirken geri kalan çeşitler ise seleksiyon ıslahı yoluyla elde edilmişlerdir. Alkaya çeşidi hem kurutmalık hemde sofralık olarak değerlendirilirken, Mihrialibey ve Eylül geççi, diğer çeşitlerin ise orta mevsim ve erkenci özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir (Asma ve ark., 2017).

Turuncgiller ile yapılan bir çalışmada Diversity Arrays Technology (DArT) belirteçleri kullanılmıştır. Çalışmada, Murcott Tangor ile Pera tatlı portakalından elde edilen F₁ popülasyonu ve DArTseq™ moleküler belirteçleri kullanılarak entegre bir genetik harita oluşturulması ve on iki farklı meyve kalite özelliğine ait QTL haritalamasının gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. 312 hibrit birey arasından 278 F₁ bireyin meyve kalite özellikleri analiz edilmiş ve DArTseq belirteçleri kullanılmıştır. Ortaya çıkan genetik haritada, 13 bağlantı grubunda yer alan toplam 661 markör, 2.774 cM'lik bir genomik uzunluğa ve ortalama 0.23 markör/cM yoğunluğuna sahip olduğu belirtilmiştir. Analiz edilen 12 meyve kalite özelliğine ilişkin 19 QTL, bileşik aralık haritalaması (CIM) yöntemiyle belirlenmiştir. Bu meyve özellikleri; meyve çapı (cm), yükseklik (cm), yükseklik/çap oranı, ağırlık (g), kabuk kalınlığı (cm), meyve başına segment sayısı, toplam çözünür kuru madde miktarı (TSS, %), toplam titre edilebilir asitlik (TTA, %), su oranı (%), çekirdek sayısı, TSS/TTA oranı ve kasa başına meyve sayısından oluştuğu bildirilmiştir (Curtolo ve ark., 2017).

Özelçi (2017) yapmış olduğu çalışmada Hacıhaliloğlu, Kabaaşı ve Soğancı çeşitlerinde büyüme ve gelişme periyotları boyunca meydana gelen kimyasal ve fiziksel değişimleri incelemiştir. Çalışmada hasat döneminde meyve ağırlık değerlerinin 47.99 g (Soğancı) ile 29.45 g (Kabaaşı) arasında değişim gösterdiği, çeşitlerin çiçeklenmeden hasata kadar geçen süre içerisinde

yapılan analizlerde artış değerinin çift sigmoid eğri olarak meydana geldiği bildirilmiştir. Yapılan pomolojik analizler sonucunda en yüksek değerleri Soğancı çeşidi alırken bunu Hacıhaliloğlu çeşidi izlemiş en düşük değerleri ise Kabaası çeşidinin aldığı bildirilmiştir. Kabaası çeşidinde kabuk renginin daha kırmızı, Hacıhaliloğlu çeşidinin ise yanak ve zemin renginin daha açık ve parlak olduğu ifade edilmiştir.

Yeni nesil dizileme teknolojisi kullanılarak kirazda (*Prunus avium*) genetik haritalama yapmak amacıyla sekans analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda sekansların toplam uzunluğu 272.4 Mb olarak bulunmuş 2.382 lokus bölgesi içeren yüksek yoğunluklu bir konsensüs haritası oluşturulmuştur. Sonrasında şeftali ve kiraz genetik haritaları karşılaştırılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen genomik bilgilerin tarımsal açıdan önemli genlerin belirlenmesine olanak sağlayacağı ve kirazlar için genetik çalışmaları ve ıslah programlarını hızlandıracağı ifade edilmiştir (Shirasawa ve ark., 2017).

Bakır ve ark (2018) yapmış oldukları çalışmada geç çiçeklenme, ilkbahar geç donlarına dayanıklılık, meyve kalitesi yüksek ve geç olgunlaşma özellikleriyle ön plana çıkmış olan Kapadokya bölgesinden seçilmiş 44 yabani kayısı genotipi ile referans olarak seçilen 5 farklı kayısı çeşidini (Hacıhaliloğlu, Hasanbey, Aprikoz, Kabaası ve Levent) SSR yöntemi kullanarak analiz etmişlerdir. Toplamda kullanılan 16 SSR primerden 13'ünde başarılı bir çoğaltım sağlamışlardır. Çalışmada kullanılan toplam allel sayısı 107, ortalama alel sayısı ise 8.23 olarak bulunmuştur. Polimorfizm değeri ise 0.471 ile 0.845 arasında değişim gösterdiği ifade edilmiştir. Çalışmada yabani kayısı genotipleri arasında yüksek genetik çeşitlilik olduğu vurgulanmış aynı genetik yapıya sahip genotiplere rastlanılmadığı belirtilmiştir.

Cevizde gençlik kısırlığının uzun olması yapılan ıslah çalışmalarının da uzamasına sebep olmasından dolayı bu zorluğun giderilmesi amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmada SNP, SSR ve DArT markörlerinin yardımıyla cevizde ilk genetik haritanın oluşturulması amaçlanmıştır. Genetik haritalamada popülasyon olarak Chandler x Kaplan-86 F1 kullanılmıştır. Toplamda 1.438 SSR primer çifti taranması suretiyle F1 popülasyonunda 505 tane açılım göstermiş SSR markörü analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda Kaplan-86 genetik haritasında 4.275 SNP, SSR ve DArT markörü yer alırken Chandler da 3.483 markör yer aldığı görülmüştür. Ayrıca Chandler çeşidinin genetik haritası 1.248,9 cM olurken, Kaplan-86 çeşidinin uzunluğu ise 1,826.5 cM olarak ölçülmüştür. Yapılan bu çalışma sonucunda cevizde ilk SSR tekniğine dayalı genetik harita elde edilmiş ve bundan sonra yapılması planlanan ıslah çalışmalarına katkı sunulması sağlanmıştır (Kefayati, 2018).

Yurtkulu ve ark (2019) yapmış oldukları çalışmada 91 kayısı genotipinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemiş ve 15 genotipin ön plana çıktığını belirtmişlerdir. Bu 15 genotipten 8 genotipin yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinden daha yüksek kuru madde içeriğine sahip olduğu, hem sofralık hemde kurutmalık kayısı çeşitleri için önemli bir kriter olan meyve ağırlığı açısından da ön plana çıkan genotipler olduğu vurgulanmıştır.

Çalışma sonunda uzun zamandır Nevşehir ve Niğde bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilen kurutmalık ve sofralık kayısı genotiplerinin meyve özellikleri dikkate alınarak yüksek kaliteli kayısı genotiplerinin tanıtılmasının hedeflendiği belirtilmiştir.

Moustafa ve Cross (2019) kayısı meyvelerinin düşük rakımlı bölgelerde, yüksek rakımlı bölgelere göre daha erken olgunlaşabileceğini belirtmiştir. Soğuk iklimin avantajları ve dezavantajlarını ele aldıkları çalışmalarında, dondurucu olmayan soğukların bitkileri gelecekte karşılaşılabilecekleri aşırı soğuklara karşı daha dirençli hale getirdiğini ifade etmişlerdir. Ancak bu etkinin her zaman aynı olmadığı, çeşide ve iklim koşullarının şiddetine bağlı olarak değişebileceğini vurgulamıştır. Benzer iklim koşullarının bazı çeşitlerin gelişimini desteklerken, bazılarının da verimini olumsuz etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Ordu ili Gürgentepe ilçesinde yürütülen bir çalışmada çakıldak fındık çeşidine ait üstün özellikte klonların belirlenmesi amaçlanmıştır. 293 adet klon incelenmiş ve yapılan değerlendirmeler sonucunda ortalama verim 44.33-282.79 g/bitki, çotanakta bulunan meyve sayıları 1.54-3.44 adet, iç meyve ağırlığı 0.72-1.23 g, kabuklu meyve ağırlıkları 1.17-2.27 g, iç randımanı %45.19-%59.73, göbek boşluğu 1.33-3.59 mm, kabuk kalınlığı 0.66-1.01 mm, kabuklu meyve iriliği 14.98-18.73, iç meyve iriliği 11.31-14.27 ve kusurlu meyve oranının %0.60-%38.24 aralığında olduğu bildirilmiştir. Bunun yanı sıra yağ oranları %50.50- %60.88, protein oranları %15.10- %20.70 arasında değişim göstermiştir. Yapılan tartılı derecelendirme sonucunda G53-1, G50-3, G1-3 nolu klonlar seçilmiştir (Çayan, 2019).

Meyve türlerinin ıslahında birçok farklı moleküler markör teknik ve yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlardan biride DArT Seq (Diversity Array Technology) dir. Bu yöntem karmaşıklığı azaltarak yeni nesil dizileme platformu ile birleştirilen bir yöntem olup, restriksiyon bölgeleriyle ilişkili SNP belirteçleri üretmeye dayanmaktadır. Ayrıca bu uygulama kapsamlı gen dizilimlerine uygun olmakla birlikte geniş hacimli analiz ve yüksek hızlı karektarizasyon sağlamaktadır (Shams ve ark., 2019).

Çetinsay (2019) yapmış olduğu çalışmasında *Plum pox virüs* 'e hassas ve dayanıklı 4 kayısı çeşidinin (Stark Early Orange, Zard, Hacıhaliloğlu ve Ordubatbenzeri) dayanıklılık lokuslarının belirlenmesi ve bu lokuslardaki polimorfik bölgelerin tespit edilmesini amaçlamışlardır. Çalışmada DNA dizilimi Illumina High Seq 2000 ile gerçekleştirilmiş, Zard için 113.792.588 okuma, Stark Early Orange için 94.975.040 okuma, Ordubatbenzeri çeşidi için ise 116.835.356 okuma yapılmıştır. Bu üç çeşidin okumaları Hacıhaliloğlu ve Şeftali genomunda 300 bin nükleotid dizisi uzunluğundaki bölgeyle eşleştirilmek suretiyle üç farklı PPVres lokusu oluşturulmuştur. Elde edilen bu 3 çeşidin lokusu Hacıhaliloğlu PPVres lokusuyla kıyaslandığında Zard çeşidinde 25.516, Stark Early Orange'da 26.155, Ordubatbenzeri'nde 25.891 varyasyon/SNP sayısı elde edilmiştir. Çalışma sonunda elde edilen varyasyonların PPV dayanıklılık genlerinin belirlenip markör destekli seleksiyon çalışmalarına fayda sağlayacağı bildirilmiştir.

Canbulat (2019) Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yapmış olduğu çalışmada yaprak, çiçek, genç meyve, kök ve kotiledon dokularında RNA izole ederek yeni nesil sekanslama kullanmak suretiyle DNA dizileri elde etmiştir. Çalışmada Illumina Novaseq 6000 ile 100 baz içeren çift uçlu okumalar üreterek toplamda 40 milyon okuma elde etmiştir. Okuma NCBI veri tabanına kayıtlı olan şeftali (*Prunus_persica_NCBIV2*) referans genomuyla eşleştirilmek suretiyle transkripler elde edilmiş ve toplamda 26.358 unigen belirlenmiştir. Çalışma sonunda elde etmiş olduğu transkriptom analizi sonuçlarının kayısıda ıslah çalışmalarında katkı sağlayacağı ifade edilmiştir.

İspanya'da yapılan bir çalışmada 94 farklı şeftali genotipinde Tek Nükleotid Polimorfizmi (SNP) kullanılarak genetik haritalama yapılmıştır. Şeftali genetik kaynaklar koleksiyonunda yer alan yabancı ve tescilli İspanyol çeşitler morfolojik, fenolojik ve pomolojik özellikler bakımından değerlendirilmiştir. Illumina Infinium BeadArray (v1.0) teknoloji platformunda geliştirilen yöntemde toplamda 8.144 SNP moleküler markırlarından 4.558'i popülasyon yapıları ve genom çapında ilişkilerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Popülasyon yapıları ve akrabalık durumlarının belirlenmesi amacıyla MLM (K modeli) kullanılarak 347 anlamlı ilişki belirlendiği ifade edilmiştir. Yapılan çalışma sonunda, meyve kalite özellikleriyle ilişkili SNP varyantlarının tanımlanması şeftalide yapılacak olan ıslah çalışmalarında umut verici bir durum olarak ifade edilmiştir (Font i Forcada ve ark., 2019).

Avrupa eriği olarak bilinen *Prunus domestica* dünya çapında yetiştiriciliği yapılan bir meyve türüdür. Tarımsal önemine ve uzun yıllar boyunca yetiştiriciliğinin yapılmasına karşın bu türün kökeni hakkında bilinmeyen birçok soru bulunmaktadır. Yapılan çalışmada dünya çapındaki erik germ plazmasını karakterize etmek amacıyla 405 DNA örneği kullanılarak Greengages, Mirabelles, Avrupa erikleri ve d'Agen (Fransız) erikleri analiz edilmiş ve toplamda dört farklı kümeye ayrılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, incelenen tüm erik genotiplerinde genetik çeşitliliğin düşük olduğu belirlenmiş ve bu durumun, genotiplerin büyük çoğunluğunun birbiriyle yakın akrabalık ilişkisine sahip olmasından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Zhebentyayeva ve ark., 2019).

Karaat ve Serçe (2019) Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Battalgazi kampüsünde yer alan 12 farklı kayısı çeşidinin pomolojik özellikleriyle antioksidan kapasitelerini incelemişlerdir. Çalışmada Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve ağırlığı 35.74g, çekirdek ağırlığı 2.40 g, meyve eni 40.01 mm, meyve boyu 36.29 mm, meyve yüksekliği 40.74 mm, et çekirdek oranı ise %13.29 olarak belirlenmiştir. Yine pomolojik analizlerden SÇKM içeriği %25.08, asitlik değeri ise %0.82 olarak belirtilmiştir.

Kayısının Dünya çapındaki gen kaynakları koleksiyonunun genetik yapısını ortaya koymak ve türün ana yayılma rotalarını belirtmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada moleküler markörler yardımıyla kayısı gen kaynaklarının dünyadaki en geniş veri seti oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla kültüre alınmış olan kayısı genetik kaynaklarının genetik yapısı ve çeşitliliği bu türün dünya çapındaki yayılma tarihine ışık tutmak amacıyla incelenmiştir. Toplamda

890 kayısı örneği ilk yetiştirildiği bölgeden yetiştiriciliğinin daha yeni başladığı bölgelere kadar uzanan farklı bölümlerden seçilmek suretiyle genotiplendirilmiştir. Yapılan karakterizasyon çalışmasında kayısı genotiplerinin coğrafi köken bölgeleri ile ilişkili olarak beş farklı genetik kümeye ayrıldığı vurgulanmıştır. Çin ve Orta Asyadan gelen örnekler birlikte gruplanmış en yüksek genetik çeşitliliğe sahip kümenin bu grup olduğu ve batıya doğru gidildikçe genetik çeşitlilikte azalma meydana geldiği gözlenmiştir. Tüm veriler ışığında kayısının Çin ve Orta Asya'dan başlayarak üç ana yayılma bölgesi üzerinden dünyaya yayıldığı oluşan her coğrafi grupta genetik çeşitliliğin azaldığı belirtilmiştir. Sonuç olarak yapılan bu çalışmanın hem kayısı türünün dünya genelindeki yayılma tarihine ışık tutması hemde genetik kaynakların korunması açısından önem arz ettiği vurgulanmıştır (Bourguiba ve ark., 2020)

2015-2018 yılları arasında Aras havzasında Şalak kayısı çeşidinde klon seleksiyonu çalışması yürütülmüştür. Çalışmada Şalak kayısı klonları fenolojik, morfolojik, pomolojik yönden incelenmiş ve ümitvar olarak seçilen klonların ise fitokimyasal özellikleri belirlenmiş, aynı zamanda moleküler tanımlamaları yapılarak kayıt altına alınmıştır. İlk seçimde 101 klon incelemeye değer bulunmuş, klonlar kendi içerisinde tartılı derecelendirmeye tabi tutularak toplam 14 klon ümitvar olarak seçilmiştir (Doğru Çokran, 2020).

Karataş ve Şengül (2020) Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde yer alan 13 kayısı çeşidinde (Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Kabaası, Hasanbey, Soğancı, Şam, Alkaya, Aprikoz, Tokaloğlu Erzincan, Şekerpare, Adilceviz, İsmailağa, Mahmuduneriği) bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada hasat edilen meyvelerin önemli fizikokimyasal ve biyoaktif özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda çeşitler arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılıklar bulunmuş ve meyve renk okumaları sonucunda 'L' değerinin 48.66-64.70, a* değerinin 8.12-22.82, b* değerinin ise 16.50-38.67 arasında olduğu ifade edilmiştir. Yine SÇKM içeriğinin %13.05-%23.12, pH değerinin 3.68-5.04, toplam asitlik değerinin ise %0.22-%1.40 arasında değer aldığı bildirilmiştir. Çalışmada sakkaroz, E ve C vitamini, antioksidan kapasiteleri, β -karoten içerikleri belirlenmiş olup elde edilen sonuçlar neticesinde, kayısı meyvesinin sahip olduğu zengin bileşikler sayesinde insan sağlığı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu vurgulanmıştır.

Zivzik narında yapılan klon seleksiyonu çalışmasında Siirt'in Şirvan ilçesi taranmış klonlara ait meyve örnekleri incelenerek üstün özellikte klonlar tespit edilmeye çalışılmıştır. Ağaç ve meyve özellikleri bakımından benzer özellikler sergileyen 28 genotip incelenmiştir. Klonlara ait meyve örnekleri incelendiğinde meyve ağırlıkları 130-440 gr, meyve enleri 62-85 mm, meyve boyu 60.6-85 mm, kaliks yarıçapları 6-15.3mm, kaliks uzunlukları 9.98-31.38 mm, yüz dane ağırlıkları 28.79-45.9 g, dane randımanları %41.8-72.8 arasında değiştiği görülmüştür. Ayrıca meyve suyu hacimleri 70-200 ml, SÇKM %14.2-19, pH 3.09- 3.67, titre edilebilir asitlikleri ise % 0.67-1.46 arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Çekirdek sertlikleri daha az sert ve sert, meyve tatları az mayhoş ve tatlı-mayhoş, meyve renkleri ise kırmızı ve pembe olarak belirtilmiştir. Sonuç olarak

tartılı derecelendirme yöntemine göre incelenen genotiplerden 5 tanesinin ümitvar olarak seçildiği ve üreticilere tavsiye edildiği bildirilmiştir (Pakyürek ve ark., 2020).

İslam (2020) antepfıstığında yapmış olduğu çalışmasında, türler arası melezleme sonucu elde ettikleri F1 popülasyonu ‘Ohadi x Pa-18’ de SNP markörleri yardımıyla genetik haritalama yapmıştır. Bu amaçla DArTSeq™ moleküler markör yöntemiyle SNP markörleri elde etmiş, dişi Ohadi haritalaması için 1.407 SNP markörü, Pa-18 haritalaması için 2.518 SNP markörü kullanmıştır. ‘Pa-18’ ve ‘Ohadi’ bağlantı haritalarında cM başına bağlantı yoğunlukları 1.9 ve 1.2 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada sürgün, yaprak, çiçeklenme gibi toplamda 18 farklı fenotipik özellikler incelenmiştir. Sonuç olarak yapmış olduğu çalışmada antepfıstığı türünde SNP moleküler markör yöntemi kullanılarak ilk genetik haritalama yapılmış ve elde ettikleri sonuçların antepfıstığı türünde yapılacak olan ıslah çalışmalarında faydalı bir veritabanı sağlayacağını ifade etmiştir.

Rize ilinde Satsuma mandarini çeşidinde klon seleksiyonu yapılmıştır. Çalışmada üstün özellik gösteren 51 klon seçilmiş olup bu klonların ağaç gelişim kuvvetleri, olgunlaşma zamanları, verim durumları ve meyve özellikleri değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda yapılan tartılı derecelendirme sonucunda 10 adet klon seçilmiş ve sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere bahçe tesis edildiği bildirilmiştir (Yazıcı ve ark., 2020).

Paızila (2020) bademde yapmış olduğu çalışmasında genetik harita oluşturmayı ve fenotipik özelliklerle alakalı QTL bölgelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla ‘Guara x Nurlu’ ve ‘Gülcan-2 x Lauranne’ popülasyonlarını kullanmış, QTL analizlerinde ise 21 farklı fenotipik özellikleri incelemiştir. Genetik harita oluşturmak amacıyla DArT, SNP ve SSR moleküler markör yöntemlerini kullanmıştır. Çalışmada ‘Gülcan-2 x Lauranne’ melezinde ana olan Gülcan-2 genetik haritasında 3.338 markör yer alırken, baba olan Lauranne genetik haritasında 3.442 markör yer aldığını belirtmiştir. ‘Guara x Nurlu’ melezinde ise ana olan Guara genetik haritasında 2.563 markör yer alırken, baba olan Nurlu genetik haritasında 3.135 markör yer aldığını bildirmiştir. Yapmış olduğu bu çalışmada farklı fenotipik özellikler ile bağlantılı QTL bölgelerini belirlemiş ve elde ettiği veriler ışığında badem türünde ileride yapılacak olan ıslah çalışmalarında faydalı veritabanı sağlayacağını vurgulamıştır.

Kayseri ili Hacılar ilçesinde 2019-2020 yılları arasında kayısıda seleksiyon çalışması yürütülmüştür. Ön plana çıkan 41 genotipte fenolojik gözlemler, pomolojik analizler gerçekleştirilmiştir. Fenolojik gözlemlerden tam çiçeklenme periyodu 26 Mart-10 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiş olup olgunlaşma süreleri 97 gün ile 120 gün arasında değişim göstermiştir. En yüksek meyve ağırlığı 34.86 g, en düşük meyve ağırlığı 8.37 g olarak belirlenmiş, genotiplerin SÇKM oranları %13.9 ile %21 arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Çalışma sonucunda genotipler verim ve kalite özellikleri bakımından Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Metodu ile puanlanmış ve 625 ve üzeri puan alan genotipler ümitvar olarak belirlenmiştir (Sağlam ve ark., 2021).

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve gelişim aşamalarında meydana gelen kimyasal ve fiziksel değişimlerin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan çalışma sonunda çiçeklenme sonu ile hasata kadar olan sürenin 110 gün olduğu, incelenen dönemin ilk bir aylık periyodunda meyve boyunun yaklaşık olarak %75'ne, meyve kalınlığının ise %50'ne ulaştığı, toplam meyve ağırlığı artışının ise hemen hemen %50'nin son bir aylık dönem içerisinde meydana geldiği bildirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda SÇKM, pH ve toplam şeker içeriğinin meyve olgunlaşmasına paralel olarak artış gösterdiği, titre edilebilir asitlik miktarının ise azalış gösterdiği belirtilmiştir. Meyve renk ölçümlerinde ise 'L' değerinde ufak bir artış yaşanırken, a* ve b* değerlerinin derim dönemine yaklaşıldıkça yükseldiği ifade edilmiştir. Çalışma sonunda Hacıhaliloğlu çeşidinin meyvelerinde meydana gelen fiziksel gelişimlerin büyük bir bölümünün çağla döneminin içerisinde bulunduğu ilk bir aylık dönemde gerçekleştiği ve meyvelerde renklenme ve tatlanma parametrelerinin ise derime yakın dönemde artış gösterdiği bildirilmiştir (Özelçi ve ark., 2021).

Doğan (2021) Siirt bölgesinde yaptığı çalışmada 5 yaşındaki Hacıhaliloğlu ve Çağataybey kayısı çeşitlerinde fenolojik gözlemler, morfolojik ölçümler ve pomolojik analizler gerçekleştirmiştir. Çalışma sonunda Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde tam çiçeklenme tarihini 26-30 Mart, Çağataybeyde ise 6-10 Mart, hasat tarihini Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde 4-8 Temmuz, Çağataybey çeşidinde ise 14-17 Haziran olarak bildirmiştir. Pomolojik ölçümlerde Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde meyve ağırlığı 11.79 g, SÇKM içeriği %22.33, pH 4.04, asitlik ise %0.53 olurken Çağataybeyde meyve ağırlığı 54.08 g, SÇKM içeriği %19.13, pH 4.53, asitlik ise %0.17 olarak belirtilmiştir.

Kurutmalık olarak değerlendirilen Sarılop incir çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada, İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde kurulu olan klon parselinde 25 sarılop incir klonu incelenmiştir. İncelenen klonların sürgün uzunluklarının 7.23-15.23 cm, sürgün çaplarının 0.92-1.47 cm, boğum arası uzunluklarının 1.39- 2.79 cm, boğum sayılarının 6-8 adet arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir. Yapraklanma başlangıcının 21 Mart- 5 Nisan, iyilop meyve doğuşunun 13-30 Mayıs, olgunlaşmanın 22 Temmuz- 7 Ağustos, hasat döneminin 34-57 gün olduğu ve yaprak dökümlerinin ise 13-30 Kasım olduğu bildirilmiştir (Ayar ve ark., 2022).

Yapılan bir çalışmada Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplam 259 adet kayısı genotipi toplanmış ve bu örnekler meyve eti sertliği, meyve et rengi, çiçeklenme zamanları ve SÇKM içerikleri bakımından değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda birçok önemli fenotipik varyasyonlar tespit edilmiştir. Moleküler markır teknolojisi olan DArT'ın kullanımı ile toplamda 11.532 SNP belirteci geliştirilmiş ve bu belirteçler popülasyon yapısı ile ilişkilendirme haritalaması analizlerinde kullanılmıştır. STRUCTURE (v2.2) analiz neticesinde genotipler üç farklı gruba ayrılmıştır. Sonuç olarak 131 SNP belirtecinin SSC, FFC ve FF ile ilişkili olduğu ancak FT ile ilişkili herhangi bir belirtecin tespit edilemediği bildirilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde kayısıda ekonomik açıdan önemli karakterlerle ilişkili belirteçlerin bulunması ve belirlenen

SNP'lerin gelecekteki ıslah programlarında markör destekli seleksiyon için kullanılabilecek değerli kaynaklar olabileceği vurgulanmıştır (Ferik ve ark., 2022).

Kayseri ili Yeşilhisar ilçesinde 2021-2023 yılları arasında kayısıda seleksiyon çalışması yürütülmüştür. Belirlenen 32 farklı kayısı genotipinin fenolojik, pomolojik ve moleküler özellikleri belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda çiçeklenme durumları geç, orta ve erken olarak ifade edilmiştir. Meyve özelliklerinden olan meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni değerleri sırasıyla 68.86 g, 48.19 mm, 51.23 mm olarak belirlenmiştir. SÇKM değeri açısından bakıldığında %24.8 ile genotip 7 ön plana çıkarken, et/çekirdek oranında 29.13 ile genotip 30'üne çıktığı bildirilmiştir (Kuru, 2023).

Bademde yüksek yoğunluklu bağlantı haritalarının oluşturulması amacıyla şeftali, japon kayısı ve kiraz genomları kullanılarak Synteny analizi yapılmıştır. Çalışmada iki farklı badem popülasyonunda genetik haritalama yapılmış, Gulcan-2 x Lauranne ve Guara x Nurlu F1 popülasyonlarından elde edilen markörlerin benzerlik oranları belirlenmiş ve badem genomunun şeftali, Japon kayısı ve kiraz genomları ile sentetik ilişkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada yüksek yoğunluklu genetik bağlantı haritaları oluşturmak amacıyla çeşitlilik dizileri teknolojisi yöntemi olan DArT ile Tek Nükleotid Polimorfizmleri (SNP) belirteçleri kullanılmıştır. Yapmış oldukları çalışma neticesinde en yüksek benzerlik oranı badem ile şeftali arasında %69,22 olarak belirlenirken en düşük benzerlik oranı %54.75 ile badem kiraz arasında gözlemlendiği ifade edilmiştir. Yapılan bu çalışma neticesinde DArT ve SNP analizleri kullanılarak oluşturulan genetik bağlantı haritalarının gelecekte yapılacak olan çalışmalara kaynak oluşturacağı bildirilmiştir (Tevfik ve ark., 2023).

Çömlekçioğlu ve ark (2024) dört farklı kayısı çeşidinde (Pincot, Luna, Farbaly ve Carmen) şeker ve aroma bileşenlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada yaptıkları pomolojik analizler sonucunda meyve boyunu 45.16 ile 54.06 mm, meyve enini 43.94 ile 55.82mm, meyve yüksekliğini 45.95 ile 53.49 mm, meyve eti sertliğini 1.88 ile 2.98 kg.cm⁻², meyve ağırlığını 52.11g ile 97.14g, SÇKM değerini ise %10.67 ile 12.33 arasında bulduklarını belirtmişlerdir. Renk ölçümlerinde ise Minolta cihazı kullanarak L, a*, b* değerlerini okumuş ve bu değerler yardımıyla Hue (h°) ve Chroma (C*) değerlerini hesapladıklarını bildirmişlerdir. Meyve kabuk renk ölçümünde 'L' değerini 64.04 ile 66.34 arasında, a* değerini 11.65 ile 14.82 arasında, b* değerini 45.12 ile 49.31 arasında, C* değerini 46.97 ile 51.61, h° değerini ise 73.03 ile 75.63 arasında bulduklarını ifade etmişlerdir.

Malatya'nın ikinci önemli kurutmalık kayısı çeşidi olan Kabaaşı çeşidinde meyve verim ve kalitesi yüksek olan klonların belirlenmesi amacıyla bir klon seleksiyonu çalışması yapılmıştır. 2009-2013 yılları arasında Malatya ve yöresi taranmış ve 11 adet klon adayı belirlenmiştir. Yapılan Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Metoduna göre 11 klon adayından 7 klon adayı yüksek puan alarak ön plana çıkmıştır. Projenin ikinci aşaması 2015 yılında başlamış olup birinci aşamada üstün çıkan klonlar Myrobolan 29 C anacı üzerine aşılanarak klon seleksiyon parseli

oluşturulmuştur. Aynı koşullar altında bahçe performansları değerlendirilmektedir (Avcı ve ark., 2024).

Tozak Tayyar (2024) Kırgızistan orjinli kayısı genotipleri ile 5 farklı yerli kayısı çeşidi (Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Kabaası, Hasanbey ve Soğancı) ve 13 yabancı kayısı çeşidiyle birlikte bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada çeşitlerin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda meyve ağırlığı ve yüksekliği açısından Roxana kayısı çeşidi, SÇKM içerikleri açısından ise Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin ön plana çıktığı vurgulanmıştır.

Altıkat ve ark (2025) yapmış oldukları çalışmada Iğdır ilinde yetiştirilen beş farklı kayısı çeşidinin (Hacıhaliloğlu, Kabaası, Ordubat, Şalak, Beyaz kayısı) meyve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda Şalak kayısı çeşidinin diğer kayısı çeşitlerine kıyasla daha iri olduğu ancak meyve eti sertliğinin daha düşük olduğu ifade edilmiştir.

Etiyopya’da 80 yılı aşkın süredir yetiştiriciliği yapılan ve değişik iklim ile toprak koşullarına uyum sağlamış, yüksek oranda genetik çeşitlilik kazanmış bir meyve türü olan avakadoda bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan bu çalışmada, Sidama, Gedeo ve Wolayta bölgelerinden toplanan 267 adet avokado genotipi SNP belirteçleri ile analiz edilmiştir. Toplam 2456 SNP belirteci elde edilmek suretiyle yüksek oranda genetik çeşitlilik belirlenmiştir. AMOVA sonuçlarına göre genetik varyasyonun büyük çoğunluğunun bireyler arasında bulunduğu görülmüştür. Yapılan filogenetik analizler sonucunda genotipler 5–6 kümeye ayrılmıştır. Çalışma sonucunda Etiyopya’nın avokado genetik materyalinde önemli bir çeşitlilik sağladığı ve bununla ıslah çalışmalarında kolaylıklar sunduğu ortaya konmuştur (Sina ve ark., 2025).

Kaju meyvesinde DArTseq tabanlı silicoDArT ve SNP belirteçleri kullanılarak yerel çeşitlerin genetik çeşitliliğini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada Kenya’daki kaju genetik kaynaklarından yaprak örnekleri toplanmış, DNA izolasyonları gerçekleştirilmiş ve Hiseq 2500 Illumina kullanılarak dizileme gerçekleştirilmiştir. SNP’ler DArTsoft14 yazılımı kullanılarak belirlenmiş ve toplamda 27.495 silicoDArT ile 17.008 SNP belirteçleri rapor edilmiştir. Araştırmacılar yapmış oldukları bu çalışma sonucunda yeni nesil dizileme teknolojisi kullanarak verim ve kuruyemiş kalitesi yüksek biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı toleranslı/dayanıklı genotiplerin seçilip ıslah programlarında kullanılabileceğini ifade etmişlerdir (Mukhebi ve ark., 2025).

Fas kayısı genetik kaynaklarında genomik SSR belirteçleri kullanılarak genetik çeşitliliğin değerlendirilmesi ve popülasyon yapısının incelenmesi amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada toplam 120 alel tespit edilmiş ve ortalama her lokusta 5.71 alel bulunduğu bildirilmiştir. Yapılan genetik yapı analizi sonucunda gen kaynağının 2 ana gruba ayrıldığı ve baskın grubun Delpatriarca çeşidiyle ilişkili olduğu, Canino çeşidi ile de daha küçük ve daha az çeşitlilik gösteren bir grup olduğu ifade edilmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde Fas kayısı genetik kaynaklarının

eşitliliğini özetleyen bir popülasyon yoğunluğunun ortaya konulması amaçlandığı ifade edilmiştir (Ayour ve ark., 2025).





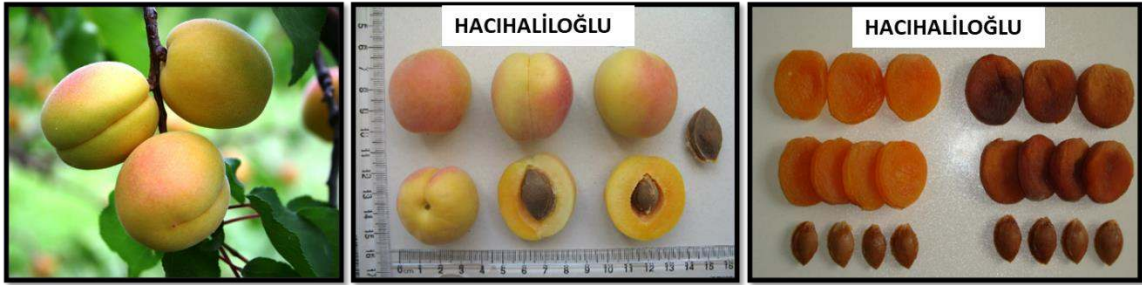
3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmanın materyalini Malatya ili ve ilçelerinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan (ağaç varlığının %70-75'i) Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi oluşturmuştur. Çalışma 2022-2025 yılları arasında kayısı yetiştiriciliğinin yapıldığı 8 farklı ilçede (Akçadağ, Battalgazi, Darende, Doğanşehir, Hekimhan, Kale, Yazıhan, Yeşilyurt) yürütülmüştür. Çalışmada Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (KAEM) genetik kaynaklar parselinde bulunan tescilli Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi ise kontrol çeşidi olarak kullanılmıştır.

3.1.1. Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidi

Malatya'nın en önemli kurutmalık kayısı çeşidi olan Hacıhaliloğlu, 1900'lü yılların başında Malatya'nın Hacıhaliloğlu çiftliğinde bir seleksiyon sonucu bulunmuştur. İldeki ağaç varlığının %70-75 'ni oluşturan bu çeşidin tesadüf çöğürü olarak bulunduğu düşünülmektedir. Ağaçları yüksek boylu, dik yayvan şekilli, çok kuvvetli ve çabuk büyürler. Düzenli sulamanın gerçekleştiği topraklarda her yıl bol ürün verir. Meyveleri orta irilikte olup yaklaşık 25-45 g ağırlığında, meyve şekli simetrik, oval, meyve et ve kabuk rengi sarı, güneşe bakan kesimlerde kırmızı yanak oluşturmaktadır. Meyve kabuğu ince, eti sert dokulu olup meyvelerin yola dayanımı iyidir. Çok tatlı, az sulu, aroması yüksek, pH 4.5-4.8, SÇKM %24-28, toplam asit %0.20-0.40'dır. Çekirdek şekli oval olup 1.7-2.2 g ağırlığında, çekirdek meyve etinden ayrı tohumlar tatlıdır. Malatya'da Temmuz ayının ortalarında olgunlaşır (Şekil 3.1). Soğuklama isteği 860-1020 saat arasındadır. Meyveler ağaç üzerinde kademeli olarak olgunlaşmaktadır ve hasat 2 ya da 3 seferde yapılmaktadır. Aksi halde kurutma randımanlarında düşüşler yaşanmasına neden olmaktadır. Çekirdeklerinden homojen ve kuvvetli çöğürler elde edilmekte olup Hacıhaliloğlu çeşidinin çekirdeklerinden yetiştirilmiş olan ağaçlara 'yeğen' adı verilmektedir (Asma, 2011).



Şekil 3. 1. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve ve çekirdeklerinden bir görünüm

3.1.2. Çalışma Alanının Genel Özellikleri

Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü'nde bulunan Malatya, coğrafi koordinatlara göre 37°52'-39°09' kuzey enlemleri ile 37°16'-39°09' doğu boylamları arasında yer

almaktadır. 12.313 km²'lik bir yüzölçümüne sahip olan Malatya, doğusunda Elâzığ, batısında Kahramanmaraş ve Sivas, kuzeyinde Erzincan ve Sivas, güneyinde Adıyaman, güneydoğusunda ise Diyarbakır illeri ile komşudur. Malatya, Fırat Vadisi ile Doğu Anadolu'ya, Sultansuyu ve Sürgü Çayı Vadileri sayesinde Akdeniz'e, Tohma Vadisi ile de İç Anadolu'ya, açılarak bu bölgeler arasında bir geçiş noktası oluşturur (Balcıoğlu ve ark., 2022).

Malatya topraklarının %46'sını platolar, %41'ni dağlar, %13'nü ise ovalar oluşturmaktadır. Malatya'yı doğudan batıya doğru Gayrik Tepe (2.306m), Kelle Tepe (2.150 m), Beydağı (2.544 m), Becbel Tepe (2.006 m), Karakaya Tepe (2.424 m) ve Korudağ (2.100 m) çevrelemektedir. Ovaları ise; Doğanşehir, Malatya, İzollu, Sürgü, Mıgıdı, Akçadağ, Mandara, Yazıhan, Erkenek, Çapıtlı ve Distrik ovalarıdır. Bölgede bulunan akarsular ise Sultansuyu, Söğütlü Çayı, Tohma Suyu, Sürgü Suyu, Şiro Çayı, Morhamam Çayı, Beylerderesi, Kuruçay, Mamihan Çayıdır (Erol ve ark., 1987).

Malatya ili toplamda 13 ilçeye (Akçadağ, Arguvan, Arapgir, Battalgazi, Darende, Doğanşehir, Doğanyol, Hekimhan, Kale, Kuluncak, Pütürge, Yazıhan, Yeşilyurt) sahiptir (Şekil 3. 2). Malatya ili Güneydoğu, Doğu ve Orta Anadolu arasında kuzeyden güneye doğru hafif eğimle uzanan bir ovadır. Malatya denizden uzak (900 m-1500m) ve yüksekte olup sert bir iklime sahiptir. Yazlar sıcak ve kurak geçerken bölge bölge Doğu, İç Anadolu ve Güneydoğu iklim özelliklerini de göstermektedir. Son yıllarda Karakaya Barajı ile diğer baraj göllerinin etkisiyle birlikte bölgede Akdeniz iklimi de görülmektedir.

Toprak özellikleri açısından bölgede hemen hemen tüm toprak tiplerine rastlanılsa da bölgede yaygın olan toprak tipi alüvyal topraklardır ve tüm alüvyal topraklar da bünyesinde kireç barındırmaktadır.



Şekil 3. 2. Malatya il haritası (Anonim, 2025a)

3.1.3. Çalışma Alanının İklim Özellikleri

Malatya'nın sahip olduğu topoğrafik özelliklerinden dolayı bölgede farklı iklim türleri etkili olmaktadır. Sahip olduğu yükselti durumuna bağlı olarak bölge tabanında yıllık ortalama sıcaklık 13°C olurken, 2000 m rakımda bu sıcaklık değeri 6 °C'ye düşmektedir. Yine bölge tabanında yıllık ortalama yağış miktarı 300 mm olurken yükseklerle doğru çıkıldıkça bu değer 800 mm üzerine çıkabilmektedir. Malatya'nın iklimi, kış aylarında genellikle Sibirya'da oluşan ve Doğu Anadolu Bölgesi'ne doğru ilerleyen kuru ve soğuk yüksek basınç sistemleri ile Balkanlar'dan gelen kısa süreli soğuk ve nemli hava akımlarının etkisi altında kalmaktadır. Yaz mevsiminde ise Basra kaynaklı, Güneydoğu Anadolu üzerinden gelen kuru ve sıcak alçak basınç akımları hâkim olurken, özellikle ilkbaharda zaman zaman Akdeniz'den gelen ılık ve nemli alçak basınç sistemlerinin etkisi de hissedilmektedir. Genel olarak Malatya, kışları soğuk ve sürekli, yazları ise sıcak ve kurak geçen karasal iklim özellikleri gösterse de yer yer Akdeniz ikliminin etkileri de görülebilmektedir. Aynı zamanda Malatya, Güneydoğu Anadolu'nun karasal-Akdeniz yağış rejimiyle Doğu Anadolu'nun karasal-iç bölge yağış rejimi arasında bir geçiş noktasında yer almaktadır (Yakar, 2004).

Çalışma Malatya ilinde kayısı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı 8 farklı ilçede yürütülmüştür. Bunlar; Akçadağ, Battalgazi, Darende, Doğanşehir, Hekimhan, Kale, Yazıhan, Yeşilyurt ve kontrol grubunun yer aldığı Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü merkez kampüsüdür.

Çalışmanın yürütüldüğü ilçelerin Şubat- Haziran dönemlerine ait aylık maksimum ve minimum sıcaklık değerleri (°C), aylık ortalama nispi nem değerleri (%) ve aylık toplam yağış değerleri (mm) verilmiştir.

İlçelerin Şubat- Haziran dönemlerine ait aylık maksimum ve minimum sıcaklık değerleri incelendiğinde, Şubat ayına ait maksimum sıcaklık değerleri; Akçadağ 14.7 °C, Battalgazi 16.8°C, Darende 12.0 °C, Doğanşehir 13.4 °C, Hekimhan 12.2 °C, Kale 16.7 °C, Yazıhan 16.1 °C, Yeşilyurt 13.6 °C, KAEM 14.4 °C olarak ölçülürken minimum sıcaklık değerleri ise Akçadağ ve Battalgazi - 7.3 °C, Darende -8.1°C, Doğanşehir -7.5°C, Hekimhan ve Yazıhan -4.9°C, Kale -2.2°C, Yeşilyurt - 4.3°C, KAEM ise -7.5°C olarak ölçülmüştür. Mart ayı sıcaklık değerlerine baktığımızda maksimum sıcaklık değeri 21.1 °C ile Battalgazi ilçesinde yaşanırken minimum sıcaklık değeri - 10.1 °C ile Darende ilçesinde yaşanmıştır. Nisan ayı maksimum sıcaklık değeri 31 °C ile Battalgazide yaşanırken minimum sıcaklık değeri -6 °C ile Darende ilçesinde yaşanmıştır. Mayıs ayı maksimum sıcaklık değeri 36.6 °C ile Battalgazi ilçesinde yaşanırken minimum sıcaklık değeri -0.9 °C ile Darende ilçesinde yaşanmıştır. Yine Haziran ayı maksimum sıcaklık değerlerine bakıldığında Akçadağ 36.9 °C, Battalgazi 39 °C, Darende 34.4 °C, Doğanşehir 34.9 °C, Hekimhan 34.5 °C, Kale 38.2 °C, Yazıhan 38.6 °C, Yeşilyurt 36.8 °C, KAEM 36.2 °C ölçülürken minimum sıcaklık değerleri Akçadağ 11.8 °C, Battalgazi 11.3°C, Darende 8.2 °C, Doğanşehir 9.9 °C, Hekimhan 10.9 °C, Kale 15.5 °C, Yazıhan 12.5 °C, Yeşilyurt 14.1 °C, KAEM 11.8 °C olarak ölçülmüştür (Çizelge 3. 1).

Çizelge 3. 1. İlçelerin şubat- haziran aylarına ait maksimum-minimum sıcaklık değerleri (°C)

		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Akçadağ	Max.	14.7	19.4	29.5	33.0	36.9
	Min.	-7.3	-8.4	-3.0	4.9	11.8
Battalgazi	Max.	16.8	21.1	31.0	36.6	39.0
	Min.	-7.3	-5.2	-4.8	4.2	11.3
Darende	Max.	12.0	18.4	27.6	31.1	34.4
	Min.	-8.1	-10.1	-6.0	-0.9	8.2
Doğanşehir	Max.	13.4	18.0	27.5	31.7	34.9
	Min.	-7.5	-9.5	-2.9	2.7	9.9
Hekimhan	Max.	12.2	16.6	26.9	31.1	34.5
	Min.	-4.9	-9.2	-4.5	4.0	10.9
Kale	Max.	16.7	20.0	30.5	34.7	38.2
	Min.	-2.2	-3.8	0.8	8.4	15.5
Yazıhan	Max.	16.1	20.7	30.9	34.9	38.6
	Min.	-4.9	-4.7	-1.1	8.1	12.5
Yeşilyurt	Max.	13.6	18.8	29.9	33.1	36.8
	Min.	-4.3	-5.5	1.0	7.6	14.1
KAEM	Max.	14.4	18.8	29.4	32.3	36.2
	Min.	-7.0	-6.6	-1.0	4.6	11.8

(MGM, 2024)

İlçelerin şubat- haziran aylarına ait ortalama nispi nem (%) değerleri incelendiğinde, Şubat ayına ait ortalama nispi nem miktarları Akçadağ %73.5, Battalgazi %75.8, Darende %67.2, Doğanşehir %75.4, Hekimhan %70.7, Kale %66.2, Yazıhan %70.2, Yeşilyurt %70.7, KAEM ise %72.4 olmuştur. Mart ayı ortalama nispi nem miktarlarına bakıldığında %66.5 ile Doğanşehir ilçesi ilk sırada yer alırken Yazıhan %59.2 ile en düşük nispi neme sahip ilçe olmuştur. Nisan ayında Battalgazi ilçesi % 44.4 ile ilk sırada yer alırken en düşük nispi nem değeri %34.2 ile Yeşilyurt ilçesinde kaydedilmiştir. Mayıs ayı en yüksek nispi neme sahip olan ilçe % 56.7 ile Battalgazi olurken en düşük nispi nem değeri %47.1 ile Yeşilyurt ilçesi olmuştur. Yine Haziran ayına bakıldığında ilçelerin ortalama nispi nem miktarları Akçadağ %45.9, Battalgazi %47.7, Darende % 45.4, Doğanşehir %48.2, Hekimhan %43.9, Kale %38.9, Yazıhan %40.8, Yeşilyurt %38.2, KAEM ise %45.5 olmuştur (Çizelge 3. 2).

Çizelge 3. 2. İlçelerin şubat- haziran aylarına ait ortalama nispi nem (%) değerleri

	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Akçadağ	73.5	60.3	40.2	53.7	45.9
Battalgazi	75.8	62.9	44.4	56.7	47.7
Darende	67.2	59.5	43.1	51.6	45.4
Doğanşehir	75.4	66.5	41.0	55.2	48.2
Hekimhan	70.7	63.4	41.0	47.6	43.9
Kale	66.2	59.3	38.5	49.6	38.9
Yazıhan	70.2	59.2	38.4	48.9	40.8
Yeşilyurt	70.7	60.6	34.2	47.1	38.2
KAEM	72.4	63.2	39.8	53.2	45.5

(MGM, 2024)

İlçelerin şubat- haziran aylarına ait toplam yağış verileri incelendiğinde; Şubat ayına ait toplam yağış miktarları Akçadağ 49.2 mm, Battalgazi 46.7 mm, Darende 41.7 mm, Doğanşehir 53.6 mm, Hekimhan 69.5 mm, Kale 29.5 mm, Yazıhan 40.7 mm, Yeşilyurt 31.4 mm, KAEM ise 14.8 mm olmuştur. Mart ayı toplam yağış miktarına bakıldığında 80.8 mm ile Doğanşehir ilçesi ilk sırada yer alırken en düşük yağış değeri 20.3mm ile Kale ilçesinde yaşanmıştır. Nisan ayına ait toplam yağış miktarına bakıldığında en yüksek yağış değeri 8.8mm ile Darende ilçesinde yaşanmıştır. Mayıs ayı toplam yağış miktarına bakıldığında ise Akçadağ ilçesi 90.6 mm ile en yüksek değeri alırken en düşük toplam yağış değerini ise 24.4 mm ile Hekimhan ilçesi almıştır. Yine Haziran ayına bakıldığında ilçelerin toplam yağış miktarları Akçadağ 43.2 mm, Battalgazi 35.5 mm, Darende 31.4 mm, Doğanşehir 18.8 mm, Hekimhan ve Kale 14.1 mm, Yazıhan 18.7 mm, Yeşilyurt 29.4 mm, KAEM ise 16 mm olmuştur (Çizelge 3. 3).

Çizelge 3. 3. İlçelerin Şubat- haziran aylarına ait toplam yağış (mm=kg÷m²) OMGG değerleri

	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Akçadağ	49.2	57.0	1.4	90.6	43.2
Battalgazi	46.7	36.1	3.3	76.6	35.5
Darende	41.7	29.6	8.8	44.9	31.4
Doğanşehir	53.6	80.8	7.2	58.0	18.8
Hekimhan	69.5	20.9	3.5	24.4	14.1
Kale	29.5	20.3	1.2	32.7	14.1
Yazıhan	40.7	26.4	1.9	54.7	18.7
Yeşilyurt	31.4	55.2	3.2	71.6	29.4
KAEM	14.8	38.8	2.6	40.0	16.0

(MGM, 2024)

3.2. Metot

Çalışma 2022-2025 tarihleri arasında Malatya ilinin sekiz farklı ilçesinden toplanan Hacıhaliloğlu klonlarında yürütülmüştür. Yapılan klon seleksiyonu kapsamında belirlenen klonların morfolojik özellikleri incelenmiş; moleküler analizler için yaprak örnekleri, meyve kalite özellikleri için ise meyve örnekleri alınmıştır. Alınan meyve örneklerinin analizleri Kayısı Araştırma Enstitüsü bünyesinde bulunan laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Her bir klondan alınan yaprak örneklerinin DNA izolasyonu ise Kilis 7 Aralık Üniversitesi İleri Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde yapılmıştır. İzole edilen DNA'lar Diversity Arrays Technology şirketine (Avustralya) gönderilmiş olup analizleri burada gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları sonucunda tespit edilen bu klonlardan aşı kalemleri alınmış ve Myrobolan 29C anacı üzerine aşılanarak çoğaltılması sağlanmıştır.

3.2.1. Seleksiyon Çalışması

Seleksiyon çalışması Malatya ilinde kayısı yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı sekiz farklı ilçede (Akçadağ, Battalgazi, Darende, Doğanşehir, Hekimhan, Kale, Yazıhan, Yeşilyurt) yürütülmüştür.

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin yoğun olarak yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgeler Mayıs ve Haziran ayları boyunca 1 yıl süresince taranmıştır. Bahçe sahibinin beyanları sonucunda belirlenen her ağaç bulunduğu ilçenin alfabetik sırası başta olmak üzere 1'den başlayarak numaralandırılmıştır. Numara verilen ağaçların koordinatları GPS yardımı ile belirlenerek spreylarla boyanmıştır.

Alan taramasında belirlenen Hacıhaliloğlu çeşidine ait klonlardan, üreticilerle yapılan yüzyüze görüşmeler sonucunda; meyve kalitesi yüksek, bol ve düzenli verim alınan, hastalık ve zararlılardan arı bahçelerden meyve örnekleri ve yaprak örnekleri alınmıştır. Arazi çalışmalarında örnek alınan klonlara ait bilgiler "Kayısı Seleksiyon Anket Formu"na işlenmiştir (Çizelge 3. 4).

Çizelge 3. 4. Kayısı seleksiyon anket formu

FORM I	
Sıra No:	Tarih:
İl	İlçe:
Mahalle veya Köy:	Bucak:
Üretici Adı Soyadı:	
Telefon:	
Koordinat Bilgisi	
Y (kuzey)	
X (doğu)	
Z (rakım)	

Çizelge 3. 4. Kayısı seleksiyon anket formu(devamı)

A. Bahçenin Durumu			
1. Bahçenin yeri ve yöneyi			
2. Bahçenin kuruluş yönünden durumu			
a) Kapama	b) Sınır ağacı	c) Tek ağaç	
d) Karışık bahçe (Kapama ise sıra arası x sıra üzeri mesafe (..... x.....m))			
3. Toprak işlemesi			
a) Örtülü	b) Açık	c) Geçici örtülü	
4. Ara Ziraatı:		Yetiştirilen bitki:	
5. Sulama durumu			
a) Aşırı	b) Yeterli	c) Yetersiz	d) Sulanmıyor
6. Gübreleme durumu			
a) Çiftlik gübresi (Miktarı:)		b) Suni gübre	Cinsi:
			Miktarı:
c) Hiç gübre verilmiyor			
7. Tarımsal mücadele:			
a) Kimyasal mücadele		İlacın cinsi:	
b) Öteki tarımsal mücadele yöntemleri			
c) Tarımsal mücadele yapılmıyor			
B. Ağacın Özellikleri:			
1. Ağacın yaşı:			
2. Aşı durumu			
a) Aşısız		b) Aşılı (Anacı:)	
3. Gelişme durumu:			
a) Kuvvetli	b) Orta	c) Zayıf	
4. Budama			
a) Şiddetli	b) Orta	c) Hafif	d) Yapılmamış
5. Hastalık ve zararlılardan etkilenme durumu:			
a) Hastalık		b) Zararlı	
6. Çiçeklenme tarihi			
a) Geçmiş yıllar ortalaması:		b) Bu yıl:	
7. Çiçeklenme durumu			
a) Çok	b) Orta	c) Az	d) Yok
8. Meyve tutumu			
a) Çok	b) Orta	c) Az	d) Yok

Çizelge 3. 4. Kayısı seleksiyon anket formu(devamı)

9. Meyve dökümü			
a) Çok	b) Orta	c) Az	d) Yok
10. Geçmiş yıllarda verim durumu			
a) Düzenli		b) Düzensiz	
11. Geçen yılın verimi			
a) Bol	b) Orta	c) Az	d) Yok
12. Bu yılın verimi			
a) Bol	b) Orta	c) Az	d) Yok
C. Meyvenin özellikleri			
1. Olgunlaşma tarihi:			
a) Geçmiş yıllar ortalaması:			
b) Bu yıl:			
c) Standart çeşitlere göre:			
ca) Erken	cb) Aynı	cc) Geç	
2. Çekirdeğin etten ayrılma durumu:			
a) Serbest (Yarma)	b) Yarı yapışık (Yarı yarma)	c) Yapışık (Et)	
3. Çekirdeğin etten ayrılma durumu:			
a) Serbest (Yarma)	b) Yarı yapışık (Yarı yarma)	c) Yapışık (Et)	
1. Meyvede çatlama:			
a) Çok	b) Orta	c) Az	d) Yok
Notlar:			

3.2.2. Morfolojik Özellikler

Numaralandırılan her ağacın; yaşı, habitusu (yarı dik, dik, yarı yayvan, yayvan, sarkık), taç genişliği, taç yüksekliği, gövde çevresi, gövde dallanma yüksekliği gibi morfolojik özellikleri arazi koşullarında gözlemlenerek belirlenmiştir. Morfolojik tanımlamalar Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) kriterleri çerçevesinde gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2021).

Ağacın Yaşı: Bahçe sahibine sorularak belirlenmiştir. Bahçe sahibinin emin olamadığı durumlarda geriye doğru dal sayımı yapılarak tahmini yaşı ortaya çıkarılmıştır.

Ağacın Habitusu: Dik, yarı dik, yayvan, yarı yayvan ve sarkık olarak değerlendirilmiştir.

Ağacın Taç Genişliği (cm): Ağaçların taç izdüşümü çelik şerit metre ile ölçülmüştür.

Ağacın Taç Yüksekliği (cm): Ağaçların taç yüksekliği lazerli mesafe ölçer cihazı kullanılarak belirlenmiş ve değerler santimetre cinsinden kaydedilmiştir.

Gövde Çevresi (cm): Ağaçların gövdesinin çevresi mezur yardımı ile ölçülmüştür.

Gövde Dallanma Yüksekliği (cm): Toprak üstünden ilk dallanmanın olduğu yere kadar mezur yardımı ile ölçülmüştür (Şekil 3.3).



Şekil 3. 3. Ağaç gövde çevresi ve gövde dallanma yüksekliği ölçümü (orijinal)

3.2.3. Fenolojik Gözlemler

Fenolojik gözlemler; çalışma süresi içerisinde klonların ortak bir plantasyona taşınması ve burada fenolojik verilerin alınması mümkün olmadığından, üretici bahçelerinde işaretlenen konumlarında gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda; tomurcuk kabarması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve derim tarihleri kayıt edilmiştir (Şekil 3. 4).

Fenolojik gözlemler BBCH (Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie) skalası esas alınarak gerçekleştirilmiştir (Meier et al., 1994; Pérez-Pastor et al., 2004). Buna göre;

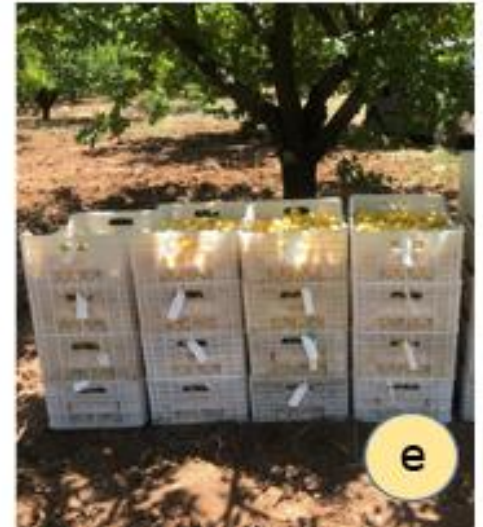
Tomurcuk Kabarması: Çiçek tomurcuklarının şişip kabarmaya başladığı tarih,

Çiçeklenme Başlangıcı: Çiçek tomurcuklarının yaklaşık olarak %10'nun açılmaya başladığı tarih,

Tam çiçeklenme: Çiçeklerin %70–75'inin açıldığı tarih,

Çiçeklenme sonu: Çiçek taç yapraklarının %90'ının döküldüğü tarih,

Derim (Hasat) tarihi: Derim olgunluğuna gelen meyvelerin hasat edildiği tarih olarak kaydedilmiştir.

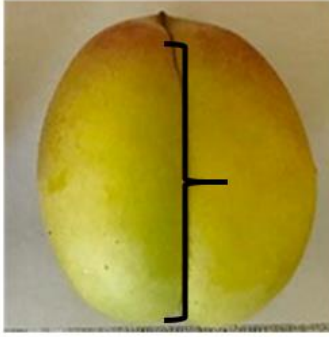


Şekil 3. 4. Kayısıda farklı fenolojik dönemler (a: tomurcuk kabarması, b: çiçeklenme başlangıcı, c: tam çiçeklenme, d: çiçeklenme sonu, e: derim zamanı) (orijinal)

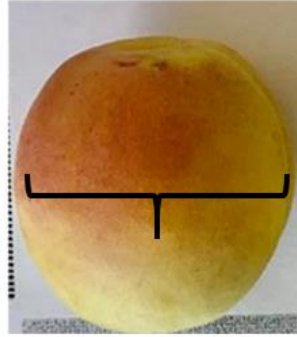
3.2.4. Meyve Kalite Özellikleri

Meyve kalite özellikleri, işaretlenen her bir klon adayını ile tescilli Hacıhaliloğlu çeşidinden derim döneminde ayrı ayrı alınan otuz adet meyve örneklerinde gerçekleştirilmiş ve ortalamaları alınmıştır. Çalışma kapsamında meyvelerde bazı fiziksel ölçümler ve kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir (Cemeroğlu, 1992).

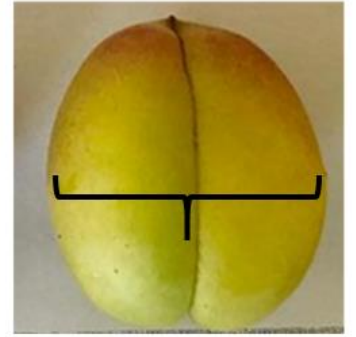
- **Meyve Boyutları (mm):** Meyve boyutlarını belirlemek amacıyla 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas (Tronic Dijimatic marka) kullanılmıştır. Meyve eni; meyvenin her iki yanağındaki en geniş kısımdan, meyve boyu; meyvenin sırt kısmı ile karın çizgisi arasındaki en geniş yerden, meyve yüksekliği ise; meyvenin uç kısmı ile sap çukuru arasından (Şekil 3. 5; Şekil 3.7) ölçülerek belirlenmiştir (Anonim, 2021).



Meyve Boyu



Meyve Eni



Meyve Yüksekliği

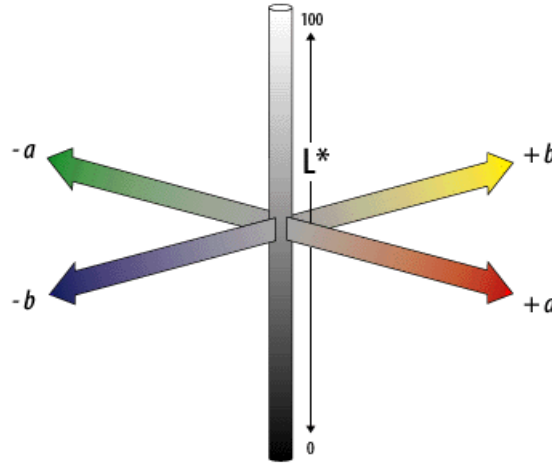
Şekil 3. 5. Meyvenin boyut ölçümleri (orijinal).

- **Meyve ve Çekirdek Ağırlığı (g):** Meyve ağırlığını belirlemek amacıyla hasat edilen meyveler 0.05 g'a duyarlı hassas terazi (İsolab marka) ile tartılmak suretiyle ortalama meyve ağırlıkları hesaplanmıştır. Çekirdek ağırlığını belirlemek için ise aynı meyveler tartıldıktan sonra çekirdekleri yıkanıp ve kurutulup tartılarak ortalama çekirdek ağırlıkları hesaplanmıştır.
- **Et/Çekirdek Oranı:** Meyvelerde et/çekirdek oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Et / Çekirdek Oranı} = \frac{\text{Meyve ağırlığı} - \text{Çekirdek ağırlığı}}{\text{Çekirdek ağırlığı}}$$

- **Meyve Eti Sertliği (kg/cm²):** Meyve eti sertliğini belirlemek amacıyla, hasat edilen meyvelerin her iki yanağından meyve kabuğu yüzeysel olarak kaldırılarak 0.1 kg/cm²'ye duyarlı el penetrometresi (Loyka GY-3 marka menşei Türkiye) ile ölçüm yapılarak meyve eti sertliği belirlenmiştir.

- **Meyve Rengi (L, a*, b*):** Meyve rengi, Konica Minolta marka renk tayin cihazı ile meyvenin her iki yanağından okuma yapılmak suretiyle L *a *b cinsinden hesaplanmıştır. L, a*, b* değerlerinde parlaklık rengi 'L', yeşilden kırmızıya dönen renk 'a', sarı renk göstergesi ise 'b' değerleri olarak ifade edilmiştir (Şekil 3. 6).



Şekil 3. 6. L*, a*, b* Renk değerleri değişimi.

Okuma sonucu elde edilen değerler kullanılarak renk yoğunluğunu ifade eden *Chroma* ve Hue açısı değerleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (McLellan et al., 1995).

✓ $Chroma = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$

✓ Hue = +a*, +b* değerleri için Hue = $\arctan(b^*/a^*)$
 = -a*, +b* ve/veya -a*, -b* değerleri için Hue = $180 + \arctan(b^*/a^*)$
 = +a*, -b* değerleri için Hue = $360 + \arctan(b^*/a^*)$.

- **Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde İçeriği (% SÇKM):** Hasat edilen meyvelerin katı meyve sıkacağı ile suyu çıkarılıp süzildükten sonra dijital el refraktometresi (Atago Pal-1 marka) ile SÇKM'leri belirlenmiştir.
- **Titre Edilebilir Asitlik (%):** Klon adaylarının asit içeriklerinin belirlemek amacıyla 10 ml meyve suyu saf suyla 100 ml'ye tamamlanıp 0,1 N sodyum hidroksit (NaOH) ile pH 8-8.1 olana kadar titre edilmiştir. Titrasyon sonuçları malik asit cinsinden hesaplanmıştır.

✓ Titrasyon Asitliği = $W * F * E * 100 / M$

✓ W = Harcanan 0.1 N NaOH miktarı (ml)

✓ F = Faktör Değeri

✓ E = 1 ml NaOH'ın eşdeğer asit miktarı (malik asit cinsinden)

✓ M = Örnek miktarı

- **pH değerlerinin belirlenmesi:** pH metre (Isolab marka) kullanılarak belirlenmiştir.
- **Verim:** Bahçe sahibine sorularak kg cinsinden belirtilmiştir.
- **Düzenli Verimlilik:** Her bir klonun verimlilik durumu bahçe sahibine sorulmak suretiyle kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3. 7. Meyvede fiziksel ölçümler



Şekil 3. 8. Meyvede kimyasal ölçümler ve renk analizleri

3.2.5. Verilerin Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme ile Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında işaretlenen her bir ağaç ile kontrol olarak ele alınan tescilli Hacıhaliloğlu çeşidinde arazi ve laboratuvar çalışmaları kapsamında elde edilen veriler “Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Yöntemi” ile değerlendirilmiştir (Yazgan, 1979).

Tartılı derecelendirmede; meyve ağırlığı, SÇKM, et/çekirdek oranı, meyve eti sertliği, düzenli verimlilik gibi özellikler dikkate alınmıştır. Tartılı derecelendirmeye esas alınan özellikler ve önem derecesine göre bu özelliklere verilen görece ve sınıf puanları Çizelge 3.5.’de yer almaktadır. Her bir özelliğe ilişkin veriler Kayısı Descriptor ‘üne göre en yüksekten (10), en düşüğe (2) 2’den 10’a kadar puanlandırılmıştır (Guerriero ve Watkins, 1984). Her özelliğin sınıf puanı ve önem derecesinin çarpımı ile elde edilen ağırlıklı puanların toplamı, klonların tartılı

derecelendirmeye esas olan toplam değer puanını vermiş ve seçimde toplam değer puanı en yüksek klonlar tespit edilmiştir.

Çizelge 3. 5. Değiştirilmiş tartılı derecelendirme tablosu

zellikler	Göreceli puanlar	Sınıflar	Puan	Sınıf Aralığı
Meyve iriliği (g)	20	çok yüksek	10	42 ve zeri
		Yüksek	8	36-42
		Orta	6	30-36
		Düşük	4	24-30
		çok düşük	2	24 ve altı
SÇKM (%)	20	çok yüksek	10	25 ve zeri
		Yüksek	8	23-25
		Orta	6	21-23
		Düşük	4	19-21
		çok düşük	2	19' den düşük
Et/ekirdek oranı	20	çok yüksek	10	26 ve zeri
		Yüksek	8	21-26
		Orta	6	16-21
		Düşük	4	11-16
		çok düşük	2	11' den düşük
Meyvede sertlik (kg/cm ²)	10	çok yüksek	10	4,5 ve zeri
		Yüksek	8	3,5-4,5
		Orta	6	2,5-3,5
		Düşük	4	1,5-2,5
		çok düşük	2	1,5 dan düşük
Düzenli verimlilik	30	çok yüksek	10	retici Beyanı
		Yüksek	8	
		Orta	6	
		Düşük	4	
		çok düşük	2	

3.2.6. Moleküler Karakterizasyon

Yaprak Örneklerinin Toplanması

Hacıhaliloğlu klon seleksiyonu çalışması kapsamında işaretlenen her bir ağaçtan moleküler analizler için yaprak örnekleri Mayıs-Haziran döneminde alınmıştır (Şekil 3. 9). Toplanan genç yapraklar ayrı ayrı kese kağıtlarına konulduktan sonra buz kutusu içerisinde laboratuvara ulaştırılmış ve yaprak örnekleri DNA izolasyonu için -80°C 'lik derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Her bir klondan alınan yaprak örneklerinin DNA izolasyonu Kilis 7 Aralık Üniversitesi İleri Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde gerçekleştirilmiştir. İzole edilen DNA'lar Diversity Arrays Technology şirketi (Avustralya) gönderilmiş olup analizleri burada gerçekleştirilmiştir.

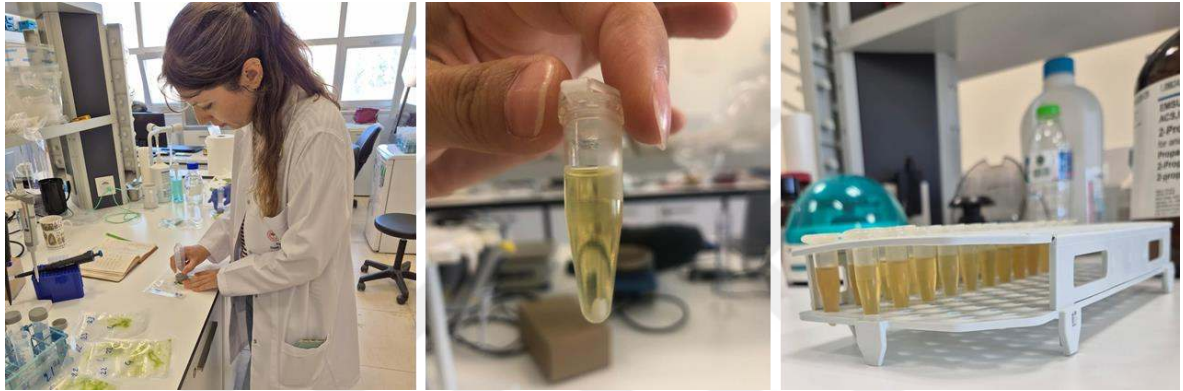


Şekil 3. 9. Yaprak örneklerinin toplanması (orijinal)

DNA İzolasyonu

DNA izolasyonunda kullanılacak genotiplerin DNA'ları Doyle ve Doyle'nin (1987) geliştirdiği yöntemle yapılmıştır. Bu yöntemde, her bir bitki yaprak örneği 2 ml'lik tüplere eşit miktarlarda konularak sıvı azot yardımıyla parçalanmıştır. Parçalanmış yaprak örneklerinin üzerine 0.9 ml CTAB (100 mM Tris-HCl, 1.4 M NaCl, 20 mM EDTA, %2 CTAB, %2 PVP, %0.1 Na₂S₂O₅) tampon çözeltisi eklenmiş ve örnekler su banyosunda 65°C 'de 1 saat bekletilmiştir. İçerisinde iyice ezilmiş olan yaprak örnekleri ve CTAB tampon çözeltisi bulunan 2 ml'lik tüpler her 10-15 dk'da bir nazikçe çalkalanmıştır. Bu örnekler su banyosundan alındıktan sonra oda koşullarında 10-15 dakika kadar soğuması için bekletilmiş ve üzerlerine ekstraksiyon tampon çözeltisiyle eşit miktarda (0.9 ml) olacak şekilde kloroform: izoamil alkol (24:1) ilave edilmiştir. Tüpler oda koşullarında 15 dakika hafif bir şekilde çalkalanmıştır. Daha sonra bu 2 ml'lik tüpler 14.000 rpm'de 15 dk boyunca santrifüj yapılmıştır. Santrifüj yapıldıktan sonra 2 ml'lik tüplerde bulunan örneklerin en üst fazları alınarak 1.5 ml'lik tüplere aktarılmıştır. 1,5 ml'lik tüplere aktarılmış olan üst fazların üzerine soğuk (önceden -20°C 'de bekletilmiş) izopropanol eklenmiştir.

Bu aşamada tüpler hafifçe çalkalanarak DNA'nın çökmesi sağlanmıştır. Daha sonra izopropanolü boşaltılan tüpün içine, içerisinde 10 mM amonyum asetat bulunan %76'lık etil alkolden 1 ml ilave edilerek, 15 dakika hafifçe çalkalanmıştır. Son olarak üst faz tüpten uzaklaştırılmış ve tüplerde bulunan DNA'lar oda koşullarında 1 gece bekletilerek kurutulmuştur. Kurutulan DNA'lar, üzerine 50µl saf su eklenerek çözündürülmüştür. DNA konsantrasyonunun belirlenmesi için her bir örnek için toplam hacmi 20 µl olacak şekilde 2 µl stok DNA, 4 µl jel yükleme boyası ve 14 µl saf su konularak örnekler hazırlanmıştır. Hazırlanan örneklerden 10 µl'si, %0.8 konsantrasyondaki agaroz jel üzerinde hazırlanmış yuvalara yerleştirilerek elektroforezde 120 voltta 45 dakika koşturma işlemi yapılmıştır (Şekil 3. 10).



Şekil 3. 10. DNA İzolasyonu aşamaları (orijinal)

DArTseq

DArTseq (Diversity Arrays Technology sequencing) yöntemi, Diversity Arrays Technology Ltd. (Canberra, ACT, Avustralya) tarafından geliştirilmiş ve patentlenmiş, yeni nesil dizileme teknolojilerine entegre edilmiş bir moleküler markör sistemidir. Bu yöntem, genetik çeşitliliğin yüksek çözünürlükle belirlenmesine olanak sağlayan, referans genomdan bağımsız çalışabilen, yüksek verimli bir yaklaşım olarak nitelendirilmektedir.

Yöntem temel olarak, genomik DNA'nın spesifik restriksiyon enzimleri ile kesilmesini, kesilen fragmanlara adaptör dizilerinin bağlanmasını ve yalnızca polimorfik (genetik varyasyon içeren) fragmanların seçilerek dizilenmesini kapsamaktadır. Süreç sonucunda, dizileme verileri FASTQ formatında elde edilmekte ve bu veriler üzerinden hem SilicoDART (dominant var/yok markörleri) hem de SNP (tek nükleotid polimorfizmi) analizleri gerçekleştirilmektedir.

DArTseq teknolojisi, genomik karmaşıklığı azaltma stratejisi kapsamında, sınırlı sayıda restriksiyon enzimi kullanarak DNA bölgelerini hedef almaktadır. Böylece tekrarlı dizilerin elenmesi sağlanarak biyoinformatik analizlerde veri yükü azaltılmaktadır. Yöntem, yüksek sayıda markör üretme kapasitesi, genotipleme doğruluğu, düşük maliyetli uygulama imkânı ve geniş organizma yelpazesinde kullanılabilirliği sayesinde genetik çalışmalar açısından önemli avantajlar sunmaktadır (Kilian et al., 2003).

Bu yöntemde yüksek verimlilik özelliği ile, her bir markörden dizilim bilgisi elde edilirken, dizilim verilerine bağlı olmadan varyasyon analizleri yapılabilmekte ve tek baz değişimleri (SNP'ler) ile küçük indel'ler etkin biçimde tespit edilebilmektedir. Ayrıca, bu teknoloji tüm genomu kapsayan analizlere olanak sağlaması bakımından, genetik haritalama, popülasyon genetiği çalışmaları ve klonal varyantların moleküler düzeyde karakterizasyonu için uygun bir yöntem olduğu belirtilmektedir (Jones et al., 2009).

DArTseq platformu, elde edilen veri çeşitliliği ve çözünürlük düzeyi sayesinde, özellikle yüksek yoğunluklu genetik harita oluşturulması ve genetik çeşitliliğin detaylı bir şekilde analiz edilmesi gibi uygulama alanlarında yaygın olarak tercih edilmektedir. Ayrıca bu yöntem, klon seleksiyonu sürecinde aday genotiplerin moleküler düzeyde doğrulanmasına da katkı sağlamaktadır.

Çalışmamızda izole edilen DNA örnekleri DArT Limited şirketine (Canberra, Avustralya) DArTSeq genotipleme hizmeti için gönderilmiştir ve örneklerle ait SNP verileri temin edilmiştir.

Elde edilen SNP veri R (R Core Team, 2024) ortamında yazılan script ile factoextra (v 1.0.7) ve stats (v 3.6.2) paketleri kullanılarak analiz edilmiştir (Kassambara ve Mundt, 2020).

DArTseq Raporu

23 örneğe ait 62 analiz aşağıdaki şekilde yürütülmüştür:

İki farklı restriksiyon enzimi çıkıntısına sahip PstI ve MseI ile uyumlu adaptörler kullanılmıştır (Sansaloni ve ark., 2011). PstI ve MseI ile uyumlu adaptörler; Illumina akış hücresi bağlanma dizisi, dizileme primer dizisi ve Elshire ve ark. (2011) tarafından uygulanan diziye benzer şekilde “basamaklı” ve değişken uzunlukta bağlanma bölgesini içerecek şekilde tasarlanmıştır. Ters adaptör ise, akış hücresi bağlanma bölgesi ile MseI ile uyumlu çıkıntı dizisini içermektedir.

Sadece “karışık kısımlar”, aşağıdaki reaksiyon koşulları kullanılarak 30 döngülük PCR işleminde etkin bir şekilde çoğaltılmıştır:

1. 94 °C’de 1 dakika
2. 30 döngü boyunca:
 - 94 °C’de 20 saniye
 - 58 °C’de 30 saniye
 - 72 °C’de 45 saniye
3. 72 °C’de 7 dakika

PCR işleminden sonra, çoğaltılmış kısımlar eşit molarlarda birleştirilmiş ve Illumina NovaSeq X+ dizileyicisi ile 100 döngü dizilemeye tabi tutulmuştur (tekli okuma). Her bir şeritten elde edilen diziler, DArT’a ait analitik hatlar kullanılarak işlenmiştir. İlk analiz aşamasında, düşük kaliteli diziler elenmiş; barkod bölgesine, dizinin geri kalan kısmına kıyasla daha sıkı filtreleme parametreleri uygulanmıştır. Bu sayede, dizilerin spesifik örneklerle atanması (“barkod ayırımı”

temelinde) güvenilir hale getirilmiştir. Ham diziler üzerinde aşağıdaki parametrelerle filtreleme yapılmıştır:

Filtre	Filtreleme Parametreleri
Barkod Bölgesi	Minimum Phred geçer puanı 30, minimum geçer yüzdesi %75
Tam Okuma	Minimum Phred geçer puanı 10, minimum geçer yüzdesi %50

Her bir örnek için yaklaşık 106.273 benzersiz dizi, markör tanımlamada kullanılmıştır. Aynı diziler, “fastqcoll dosyalarına” dönüştürülerek, düşük kaliteli bazların düzeltilmesini sağlayan ve çoklu kümelenmiş etiketleri şablon olarak kullanan, DArT PL firmasına ait özel bir algoritma ile düzenlenmiştir. Bu şekilde düzenlenen fastqcoll dosyaları, DArT PL’ye özgü SNP ve SilicoDArT (restriksiyon kısımlarının varlığı/yokluğu) belirleme algoritmalarını içeren ikincil analiz hattında kullanılmıştır (DArTsoft14).

SNP tanımlaması için, DArTsoft14 analizine dahil edilen tüm verilerdeki etiketler, DArT PL’nin C++ algoritması kullanılarak 3 birimlik eşik mesafede kümeleme işlemine tabi tutulmuştur. Ardından bu kümeler, alel çiftlerinin okuma sayısı dengesi gibi çeşitli parametreler dikkate alınarak ayrı SNP lokuslarına ayrılmıştır. Yaklaşık 1.000 kontrollü melezleme popülasyonunun analizine dayalı olarak algoritmaya ek seçim kriterleri entegre edilmiştir. Bu popülasyonlardaki alel dağılımının Mendel kurallarına uygunluğu test edilerek, gerçek alel varyantlarını paralog dizilerden ayıran teknik parametrelerin seçimi kolaylaştırılmıştır.

Ayrıca, DNA’dan alel tanımlamasına kadar olan süreçte çoklu örnekler teknik tekrar olarak işlenmiş ve yüksek kaliteli/düşük hata oranlı belirteçlerin seçiminde skorlama ana kriter olarak kullanılmıştır.

Rapora dayanak oluşturan dizi verilerine ilişkin temel istatistikler aşağıda verilmiştir:

- DNA ekstraktı başına ortalama okuma sayısı : 1.222.284
- Belge başına okuma sayılarının standart sapması : 88.518,63
- Belge başına okuma sayılarının ortalama sapması : 65.821,78
- Belge başına varyasyon katsayısı : %9,76.

Markör tanımlama kapasitesi, lokus başına ortalama okuma yoğunluğu ile doğrulanmıştır (tüm markörler için ortalama 11,1 okuma/lokusun üzerindedir). Ayrıca, rapor edilen tüm markörler için, 16 teknik tekrar kullanılarak ortalama tekrarlanabilirlik hesaplanmıştır.

Kalite kontrol sürecinin bir parçası olarak, her iki markör türü (SNP ve SilicoDArT) için teknik tekrarları (aynı DNA ekstraktlarından bağımsız analizlerde oluşturulan iki veya daha fazla dizileme arşivi) içeren mesafe düzeyleri hesaplanmıştır.

Ortalama tekrarlanabilirlik, aynı DNA örneklerinden tamamen bağımsız şekilde oluşturulan teknik tekrarlar arasında tutarlı olan alel genlerinin oranı olarak hesaplanmaktadır.

Tekrarlanabilirlik oranı, her iki alel için ayrı ayrı hesaplanmakta ve markör için ortalaması alınmaktadır.

Nihai raporda, rapor edilen markör setlerine dayanarak her iki markör türü için (SNP ve SilicoDArT) mesafe düzeyleri de sunulmuştur. Örneklerde ciddi mikrobiyal kontaminasyon olması durumunda, SilicoDArT belirteçleri raporlanmamaktadır; çünkü bu gibi durumlarda SilicoDArT belirteçleri mikrobiyal diziler tarafından baskılanmaktadır. Böyle durumlarda sadece SNP belirteçlerine ait mesafe düzeyi belirlenmektedir.

Raporlamada standart bir parça olarak, bildirilen tüm markörler için mesafe düzeyi hesaplanmıştır. Bu mesafeler kullanılarak, analizde yer alan örnekler arasındaki genetik ilişkiler görselleştirilmiştir. Hem Dendrogram (Hamming mesafesi) hem de Temel Bileşenler Analizi (PCoA; Manhattan mesafesi) grafiklerine raporda yer verilmiştir. Her iki görselleştirme de, DArT analiz platformları tarafından sağlanan ilgili ileri düzey analiz araçları kullanılarak oluşturulmuştur.

3.2.7. Fidanların Aşılınması

Çalışma kapsamında Enstitüde ‘Hacıhaliloğlu klon seleksiyon parseli’ kurulması amacıyla işaretlenen her bir ağaçtan aşı kalemleri alınmış ve Myrobolan 29C anacı üzerine T göz aşısı yöntemi kullanılarak aşılınmıştır (Şekil 3. 11).



Şekil 3. 11. Aşı kalemlerinin alınıp Myrobolan 29C üzerine aşılınması (orijinal)

3.2.8. İstatistiksel Analizler

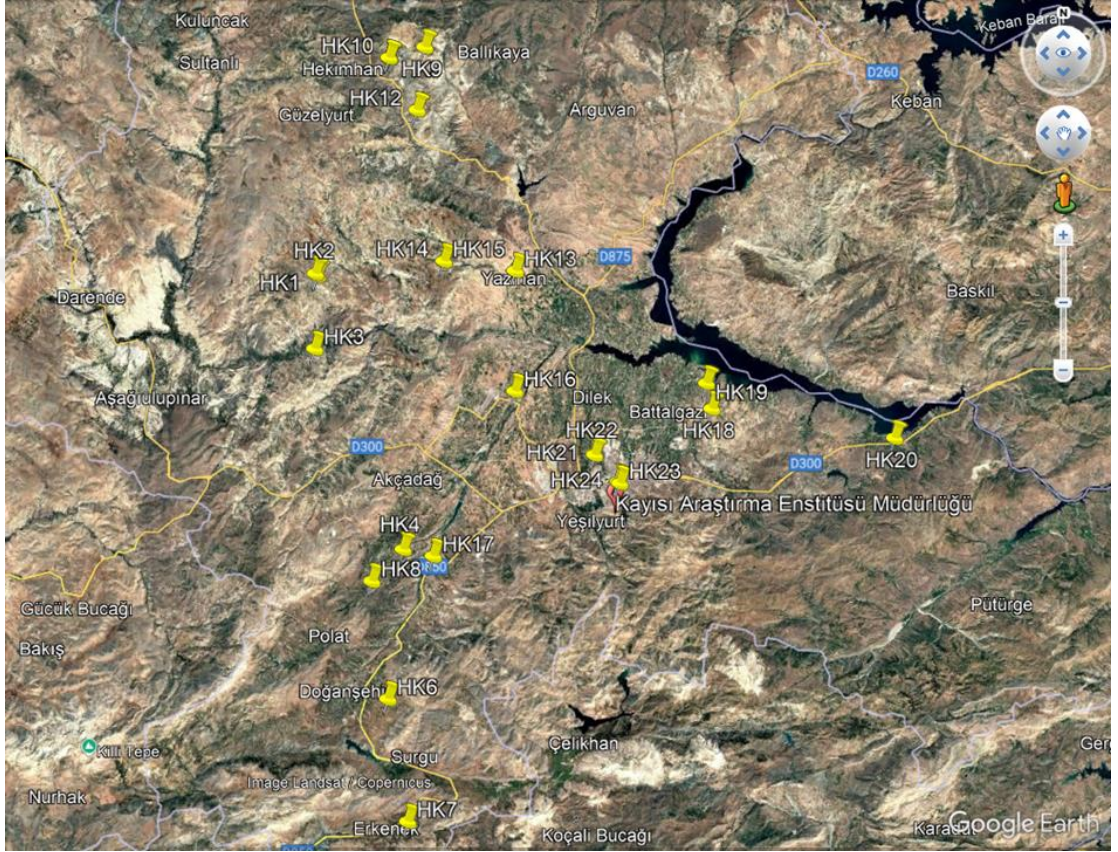
Seçilen klonlarda incelenen parametrelere ait veriler JMP Pro 13.2.1 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Seleksiyon Çalışmasında Belirlenen Klonların Konum Bilgileri

Çalışma kapsamında 8 ilçede yer alan toplam 22 klon ile kontrol grubu olarak seçilen Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin konum bilgileri ve klon kodları Şekil 4.1. ve Çizelge 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4. 1. Çalışma Alanının Google Earth’den Görüntüsü (Anonim, 2025a)

Çizelge 4. 1. Seleksiyon çalışmasında belirlenen klonların kodları ve konum bilgileri

Klon No	Rakım	Klon Kodu	İlçe
HK1	1472	44-05-02	Darende -Ağılbaşı
HK2	1441	44-05-03	Darende -Ağılbaşı
HK3	1139	44-01-03	Akçadağ- Levent
HK4	1052	44-01-01	Akçadağ- Ören
HK5	933	44-01-04	Akçadağ-Doğu
HK6	1400	44-06-01	Doğanşehir-Güroba
HK7	1530	44-06-05	Doğanşehir-Erkenek
HK8	1276	44-06-07	Doğanşehir - Karaterzi
HK9	1387	44-08-02	Hekimhan Ortabağ Yazısı
HK10	1169	44-08-04	Hekimhan Bağevleri
HK11	1157	44-08-05	Hekimhan Bağevleri
HK12	1150	44-08-06	Hekimhan Bağevleri
HK13	865	44-12-01	Yazıhan Buzluk
HK14	1468	44-12-02	Yazıhan Böğürtlen
HK15	1476	44-12-03	Yazıhan Böğürtlen
HK16	800	44-13-01	Yeşilyurt Dilek
HK17	1012	44-13-04	Yeşilyurt Oluklu
HK18	788	44-04-02	Battalgazi Yarımcahan
HK19	763	44-04-03	Battalgazi Çolak
HK20	772	44-09-01	Kale Bent
HK21	907	44-13-02	Yeşilyurt Topsöğüt
HK22	912	44-13-03	Yeşilyurt Topsöğüt
HK23(Kontrol)	1006	H.H Kontrol	Yeşilyurt Aşağıbağlar

Hacıhaliloğlu klon seleksiyonu çalışması, kayısı yetiştiriciliğinin yapıldığı farklı rakımlarda yer alan (763-1530 m) 8 farklı ilçede (Akçadağ, Battalgazi, Darende, Doğanşehir, Hekimhan, Kale, Yazıhan, Yeşilyurt) yürütülmüştür. Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü genetik kaynaklar parselinde bulunan tescilli Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi ise kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada belirlenen her ağaç bulunduğu ilçenin alfabetik sırası başta olmak üzere 1’den başlayarak numaralandırılmıştır.

4.2. Klonların Morfolojik Özellikleri

Hacıhaliloğlu klon seleksiyonu kapsamında Malatya’nın farklı ilçelerinden 763-1530 m rakım aralığında farklı yaş grubundan (17-55) örnekler alınmıştır. Klonlar morfolojik açıdan incelendiğinde ağaç taç genişlikleri 380-1310 cm arasında; ağaç taç yüksekliği 315-1130 cm arasında; gövde çevresi 61-180 cm arasında; gövde dallanma yüksekliği ise 46-197 cm arasında değişim göstermiştir. Klonlar genel olarak yayvan habitusa sahiptir. Klonların morfolojik özelliklerine ait detaylı bilgiler Çizelge 4. 2’ de verilmiştir.

Çizelge 4. 2. Genotiplere ait ağaç özellikleri

Klon No	Ağaç Yaşı	Ağaç Taç Genişliği (cm)	Ağaç Taç Yüksekliği (cm)	Gövde Çevresi (cm)	Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)	Habitusu
HK1	30	1080	625	94	123	Yayvan
HK2	29	770	420	83	93	Orta Yayvan
HK3	55	1200	985	142	197	Yayvan
HK4	46	1230	610	180	122	Yayvan
HK5	30	1025	510	118	96	Yayvan
HK6	20	685	315	105	64	Orta Yayvan
HK7	38	1130	915	136	170	Orta Yayvan
HK8	35	920	515	138	119	Yayvan
HK9	18	1100	385	90	77	Yayvan
HK10	26	970	477	119	111	Yayvan
HK11	30	800	470	105	106	Yayvan
HK12	26	1090	630	110	85	Yayvan
HK13	26	1020	370	87	101	Yayvan
HK14	20	1030	479	112	58	Yayvan
HK15	20	618	381	61	46	Yayvan
HK16	32	1010	620	122	120	Yayvan
HK17	28	940	610	98	100	Yayvan
HK18	22	770	485	80	101	Yayvan-Sarkık
HK19	20	640	510	85	147	Yayvan-Sarkık
HK20	17	380	355	82	120	Yayvan-Sarkık
HK21	30	1030	580	104	159	Yayvan
HK22	35	1310	1130	148	131	Yayvan
HK23(Kontrol)	23	1040	650	112	95	Yayvan

Hacıhaliloğlu Malatya'nın en önemli kurutmalık kayısı çeşidi olup, ağaçları genellikle yüksek boylu ve dik-yayvan bir gelişim göstermektedir (Asma, 2010). Yılmaz (2008) yapmış olduğu çalışmada Hacıhaliloğlunda taç yapısının açık olduğunu belirtmiştir. Sayısal yükseklik model verileriyle birlikte yapılan arazi gözlemleri sonucunda Malatya'da kayısı yetiştiriciliğinin 690-1900 m rakımlar arasında yapıldığı tespit edilmiştir (Balcıoğlu ve ark., 2022). Van Gevaş'ta 1700 metre rakımda yetişen kayısı genotiplerinde taç genişliğinin 3.5 m ile 8 m, taç yüksekliğinin 3.5 m ile 11 m ve gövde çapının 40 cm ile 126 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Balta ve ark., 2002). Ağaçların gelişme durumlarının toprak ve iklim faktörlerinin yanı sıra sulama, gübreleme, budama gibi kültürel uygulamalarla genotipin sahip olduğu genetik özelliklere bağlı olarak değişim gösterdiği ifade edilmiştir (Ağaoğlu ve ark., 1997). Osmanoğlu ve ark (2014) Bingöl koşullarında farklı kayısı çeşitleriyle yürütmüş oldukları çalışmalarında, Hacıhaliloğlu kayısı çeşidine ait ağaç boyunu 124.80 cm, gövde uzunluğunu 61.76 cm, gövde çapını 12.75 mm olarak belirtmişlerdir. Ertürk ve Güleriyüz (2008) Erzincan koşullarında yürütmüş oldukları çalışmalarında 3 yaşlı kayısı fidanlarının sürgün boyunu 54 cm ile 17 cm arasında değiştiğini, sürgün kalınlığının ise 32.75 cm

ile 20.75 cm arasında değişim gösterdiğini ifade etmişlerdir. Yarılgaç ve Kazankaya (2002) Van koşullarında yürütmüş oldukları çalışmalarında 6 yaşındaki kayısı fidanlarının gövde çap gelişimini 6.40 cm ile 4.91 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çokran (2020) farklı yaş grubunun yer aldığı klon seleksiyonu çalışmasında gövde çevresinin 27 cm ile 230 cm arasında, gövde dallanma yüksekliğinin 28 cm ile 205 cm arasında, taç genişliğinin 2 m ile 13.4 m arasında, taç yüksekliğinin ise 2.1m ile 10 m arasında değişim gösterdiğini ifade etmiştir. Doğan (2021) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin ağaç kuvvetini kuvvetli, taç yapısını ise açık olarak belirtmiştir. Çalışmamızın bulguları önceki araştırmalarla uyumlu olup morfolojik özelliklerin ekolojik koşullar, kültürel uygulamalar, genetik özellikler gibi faktörlerden etkilendiği görülmektedir.

4.3. Klonlarda Fenolojik Gözlem Bulguları

Bitkilerin fenolojik parametreleri, biyolojik gelişim evrelerini yansıtan önemli göstergeler olup, genotiplerin davranışlarını belirlemede kritik bir rol oynamaktadır. Meyve ağaçlarında tomurcuk kabarması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve meyve olgunlaşma tarihleri vb. fenolojik aşamalar, yıllara ve ekolojik koşullara bağlı olarak önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Kayısının en önemli fenolojik aşamaları, çiçeklenmenin başlangıcı ile meyve olgunlaşma sürecinin ilk ve son evreleri olarak değerlendirilmektedir (Vachun, 2003). Fenolojik gözlem tarihleri arasında yer alan bu safhalar, her bir bahçeden işaretlenmiş olan ağaçlardan 2024 yılında kayıt altına alınmıştır. Her bir klona ait fenolojik gözlem tarihleri Çizelge 4. 3’de yer almaktadır.

Çizelge 4.3 incelendiğinde klonların fenolojik aşamalarının ilki olan tomurcuk kabarma dönemi en erken 1 Mart tarihinde Kale ilçesinde (HK20) yaşanırken, en geç 25 Mart tarihinde Yazıhan ilçesinde (HK15) gözlenmiştir. Çiçeklenme başlangıcı en erken 11 Mart tarihinde Kale ilçesinde (HK20) yaşanırken, en geç 12 Nisan tarihinde Yazıhan ilçesinde (HK14, HK15) gözlenmiştir. Yine tam çiçeklenme tarihleri en erken 18 Mart tarihinde Kale ilçesinde (HK20) meydana gelirken, en geç 22 Nisan tarihinde Yazıhan ilçesinde (HK14, HK15) yaşanmış olup, çiçeklenme sonu ise 26 Mart (HK20) ile 30 Nisan (HK14, HK15) tarihleri arasında değişim göstermiştir. Hasat tarihlerine bakıldığında en erken hasat tarihi 3 Temmuz’da Yeşilyurt ilçesinde (HK16) yaşanırken, en geç 28 Temmuz tarihinde Darende ilçesinde (HK1, HK2) meydana gelmiştir.

Çizelge 4. 3. Genotiplerin 2024 fenolojik gözlem tarihleri

Klon No	Tomurcuk Kabarması	Çiçeklenme Başlangıcı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu	Derim Tarihi
HK1	24.03	01.04	09.04	17.04	28.07
HK2	23.03	08.04	18.04	25.04	28.07
HK3	12.03	21.03	28.03	04.04	21.07
HK4	07.03	16.03	25.03	02.04	20.07
HK5	05.03	14.03	22.03	30.03	10.07
HK6	20.03	29.03	08.04	17.04	19.07
HK7	23.03	02.04	16.04	25.04	19.07
HK8	19.03	29.03	07.04	18.04	18.07
HK9	22.03	01.04	08.04	18.04	20.07
HK10	19.03	30.03	06.04	15.04	25.07
HK11	19.03	30.03	06.04	13.04	22.07
HK12	20.03	30.03	06.04	13.04	20.07
HK13	06.03	14.03	20.03	29.03	05.07
HK14	25.03	12.04	22.04	30.04	25.07
HK15	25.03	12.04	22.04	30.04	22.07
HK16	04.03	16.03	21.03	30.03	03.07
HK17	06.03	20.03	23.03	01.04	06.07
HK18	04.03	12.03	21.03	28.03	05.07
HK19	04.03	12.03	20.03	28.03	04.07
HK20	01.03	11.03	18.03	26.03	04.07
HK21	08.03	15.03	23.03	29.03	10.07
HK22	08.03	17.03	23.03	30.03	15.07
HK23(Kontrol)	05.03	17.03	23.03	01.04	10.07

Yapılan çalışmalar sonucunda fenolojik dönemler arasındaki farklılıkların ekolojik ve iklimsel faktörlerden kaynaklandığı bildirilmiştir (Karaçalı, 2004). Ayrıca yine yükselti farkının da fenolojik dönemler üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır (Karlıdağ ve Bolat, 2007). Malatya’da Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Kabaası ve Hasanbey çeşitleri ile yapılan bir çalışmada üç farklı rakımda fenolojik gözlemler yapılmış ve sonuç olarak çiçeklenme, meyve gelişim süreçleri ve hasat tarihlerinin yüksek rakımlarda daha uzun sürdüğü görülmüştür (Abacı ve Asma, 2010). Osmanoğlu ve ark (2014) yaptığı çalışmada Hacıhaliloğlu, Kabaası ve Çataloğlu çeşitlerinin Bingöl ekolojisindeki çiçeklenme dönemlerini incelemiş Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde tomurcuk kabarma tarihini 25 Şubat, ilk çiçeklenme tarihini 6 Mart, tam çiçeklenme tarihini 8 Mart ve çiçeklenme sonunu 23 Mart olarak kaydetmiştir. Bilgin ve Mısırlı (2016) Malatya koşullarında Hacıhaliloğlu ve Kabaası çeşidine ait ağaçlarda farklı rakımlarda fenolojik gözlemler yapmış ve her iki çeşitte de 700 m rakımdakine oranla 1650 m rakımdaki bahçelerde çiçeklenme süresinin 2-3 hafta geciktiğini, ayrıca yüksek rakımlarda meydana gelen bu gecikmenin meyve olgunlaşma tarihinin gecikmesine buna bağlı olarak da hasatın geç yapılmasına neden olduğu bildirilmiştir. Karaçalı (1990) ortalamanın üzerinde seyreden hava sıcaklıklarının çiçeklenme zamanını erkene çektiği, çiçeklenme süresini ve olgunlaşma periyodunu kısalttığını ifade etmiş ve enlem derecesi ($1^{\circ}=4.6$ gün), denizden yükseklik (33-34 m=1 gün), soğuk sıcak rüzgarlar, bahçenin bulunduğu yöney, anaç ve bakım şartlarının da çiçeklenme zamanı ve süresi üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Abacı

ve Asma (2010) Malatya koşullarında en erken hasatın Kale ilçesinde başladığı, bunu Battalgazi, Merkez, Yazıhan, Akçadağ ve Darende ilçelerinin izlediğini ve hasat tarihleri bakımından Kale ve Darende ilçeleri arasında 20-25 günlük bir farkın bulunduğunu bildirmişlerdir. Asma (1996) Malatya koşullarında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve gelişim süresinin 105-115 gün arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Ardıç (2014) çiçeklenme dönemlerinde meydana gelen farklılıkların meyvelerin geç ya da erken hasata gelmesi ve sonuç olarak da pazarda sürekliliğin sağlanması açısından önem arz ettiğini ifade etmiştir. Abacı ve Asma (2010) kayısı yetiştiriciliği yapılan bölgelerde hasat tarihlerinin iklim koşullarına bağlı olarak farklılık gösterdiği, örneğin sofralık kayısı çeşitlerinin Türkiye’de en erken Mayıs ayının ilk haftasında Mersin’in Mut ilçesinde hasat edildiğini; kurutmalık kayısı çeşitlerinden Hacıhaliloğlu, Çataloğlu ve Kabaaşı’nın ise Malatya’da 5-20 Temmuz tarihleri arasında hasat edildiğini bildirmişlerdir. Bilgin ve Mısırlı (2016) farklı iki ekolojik koşulda kurutmalık çeşitlerden ‘Hacıhaliloğlu’ ve ‘Kabaaşı’, sofralık çeşitlerden de ‘İğdır’, ‘Tokaloğlu’, ‘Precoce de Tyrinthe’nin fenolojik özelliklerini incelemişlerdir. Çalışma sonunda her iki ekolojik koşulda da tomurcuk kabarmasının Mart ayında gerçekleştiği, çiçeklenme döneminde Malatya’da sekiz, İzmir’de iki haftalık bir fark yaşandığı, yıllara ve ekolojik koşullara bağlı olarak çiçeklenmenin Mart ve Nisan aylarında meydana geldiği belirtilmiştir. Yurtkulu ve ark (2019) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin tomurcuk kabarma tarihini 13 Mart, ilk çiçeklenme tarihini 24 Mart, tam çiçeklenme tarihini 27 Mart, çiçeklenme sonunu 8 Nisan, olgunlaşma tarihini ise 4 Temmuz olarak bildirmiştir. Doğan (2021) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin tomurcuk kabarma tarihini 15-19 Mart, ilk çiçeklenme tarihini 21-25 Mart, tam çiçeklenme tarihini 26-30 Mart, çiçeklenme sonu tarihini 5-9 Nisan, hasat tarihini ise 8-11 Temmuz olarak ifade etmiştir. Tozak Tayyar (2024) yaptığı çalışmada Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde tomurcuk kabarma tarihini 3 Mart, ilk çiçeklenme tarihini 22 Mart, tam çiçeklenme tarihini 27 Mart, hasat tarihini ise 13 Temmuz olarak belirtmiştir. Çalışmamızda farklı rakımlardan ve farklı yetiştirme koşullarından örnekler alınmasından dolayı önceki çalışmalarla uyumlu olarak fenolojik tarihlerde farklılıklar meydana geldiği görülmüştür.

4.4. Klonlarda Meyve Kalite Analiz Bulguları

Hacıhaliloğlu klon seleksiyonu kapsamında işaretlenen her bir ağaçtan hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne getirilmiş ve meyve analizleri burada gerçekleştirilmiştir. Yapılan meyve analizleri sonucunda meyve eni en düşük 30.37 mm ile HK20 klonunda, en yüksek 42.83 mm ile HK7 klonunda; meyve boyu en düşük 30.48 mm ile HK19 klonunda, en yüksek 45.04 mm ile HK7 klonunda; meyve yüksekliği ise en düşük 32.40 mm ile HK19 klonunda, en yüksek 44.09 mm ile HK7 klonunda ölçülmüştür. Meyve ağırlıklarına bakıldığında en düşük meyve ağırlığı 18.89 g ile HK19 klonunda, en yüksek 51.02 g ile HK8 klonunda; çekirdek ağırlığında en düşük değer 1.23 g ile HK19 klonunda, en yüksek 2.91 g ile

HK7 klonunda belirlenmiştir. Klonlara ait dataylı meyve analiz değerleri Çizelge 4.4.; Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6 da verilmiştir.

Çizelge 4. 4. Genotiplere ait meyve analiz değerleri

Klon No	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Yüksekliği (mm)	Meyve Ağırlığı (g)	Çekirdek Ağırlığı (g)
HK1	35,20ef	36,46ef	36,83hij	29,59fg	1,78ij
HK2	36,54cde	37,18de	38,67efg	32,35ef	1,86i
HK3	36,46de	36,53ef	40,57cd	31,07efg	2,11fgh
HK4	31,26hi	33,09gh	35,36jkl	30,66efg	2,08fgh
HK5	35,88ef	37,79de	40,35cde	33,62de	2,10fgh
HK6	38,98b	40,71b	40,99cd	41,65b	2,49bc
HK7	42,83a	45,04a	44,09a	50,65a	2,91a
HK8	41,75a	43,96a	43,09ab	51,02a	2,6b
HK9	36,46de	37,41de	39,68def	33,26def	2,22ef
HK10	36,81cde	38,87cd	39,84def	36,69cd	2,21efg
HK11	38,16bcd	40,42bc	40,70cd	39,69bc	2,32cde
HK12	35,64ef	37,68de	37,68ghi	32,56ef	1,87i
HK13	34,44fg	36,53ef	38,47hfg	28,08g	2,35cde
HK14	32,55gh	33,70gh	36,36ijk	33,18def	2,46bcd
HK15	38,4bc	40,25bc	41,98bc	37,64c	2,59b
HK16	36,74cde	38,24de	39,44def	36,40cd	1,95hi
HK17	36,48de	36,51ef	40,55cd	31,05efg	2,12fgh
HK18	30,97hi	33,48gh	36,13i-l	22,83h	1,68j
HK19	30,75hi	30,48i	32,40m	18,89i	1,23l
HK20	30,37i	32,97h	34,75kl	39,92bc	1,46k
HK21	34,25fg	34,79fg	37,60ghi	27,57g	1,78ij
HK22	31,76hi	33,17gh	34,57l	32,18ef	2,05gh
HK23(Kontrol)	35,33ef	37,41de	41,87bc	33,03def	2,29de

Farklı harflerle gösterilen her sütundaki rakamlar istatistiksel olarak birbirlerinden farklıdır (P<0.05)

Meyve ağırlığı ve boyutlarının genotipin genetik yapısına bağlı olmakla birlikte bitki yaşına yetiştirme teknikleri ile bakım koşullarına (sulama, gübreleme, budama vb.) ve yetiştirildiği bölgenin ekolojik koşullarına bağlı olarak değişim gösterdiği gözlenmiştir (Reling ve ark., 2011). Zengin ve ark (2014) Malatya bölgesinde yaptıkları Hacıhaliloğlu klon seleksiyonu sonucunda ortalama meyve ağırlığının 35.5 g olduğunu bildirmişlerdir. Hacıseferoğulları ve ark (2007) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve enini 37.31mm, meyve boyunu 36.67mm, meyve yüksekliğini 34.40 mm, meyve ağırlığını 28.14 g, çekirdek ağırlığını 2.49 g olarak bildirmişlerdir. Abacı ve Asma (2010) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve ağırlığını Battalgazi kampüsünde 33.2 g, İnönü Üniversitesi Kampüsünde 29.5 g, Akçadağ kampüsünde ise 35.7 g; çekirdek ağırlığını Battalgazi kampüsünde 2.1 g, İnönü Üniversitesi Kampüsünde 2.1 g, Akçadağ kampüsünde ise 2.3 g olarak belirtmişlerdir. Asma ve Akça (1996) Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yapmış oldukları çalışmada meyve ağırlığını 31.97 g, çekirdek ağırlığını 2.27 g olduğunu ifade etmişlerdir. Sivas Gürün’de Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yürütülen bir çalışmada ümitvar

klonların meyve ağırlıklarının 40.08-53.73 g arasında değiştiği, meyve enlerinin 37.76-46.17 mm arasında, meyve boylarının 38.83-44.87 mm arasında meyve yüksekliklerinin ise 41.99-48.52 mm arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir (Akça ve Aşkın, 1995). Yine Malatya'da en çok yetiştirilen kurutmalık kayısı çeşidi olan Hacıhaliloğlu'nun en iyi tiplerini belirlemek amacıyla Malatya ve çevresinde bir seleksiyon çalışması yürütülmüş ve çalışma sonucunda meyve ağırlığının 22.13 g ile 44.50 g arasında değişim gösterdiği ifade edilmiştir (Yalçınkaya ve ark., 1999). Asma ve Öztürk (2005) Malatya bölgesinde yapmış oldukları bir çalışmada Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve ağırlığının 32.2 g, çekirdek ağırlığının 0.4 g olarak bildirmiştir. Yanar (2016) yapmış olduğu çalışmasında Hacıhaliloğluna ait meyve ağırlığını 31.03 g, meyve enini 35.82 mm, meyve boyunu 36.57 mm, meyve yüksekliğini ise 38.78 mm olarak belirtmiştir. Kayakeser (2015) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde meyve ağırlığını 16.91 g, çekirdek ağırlığını 1.36 g, meyve enini 33.28 mm, meyve boyunu 35.33mm, meyve yüksekliğini ise 30.25 mm olarak belirtmiştir. Karaat ve Serçe (2019) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde meyve ağırlığını 35.74 g, çekirdek ağırlığını 2.40 g, meyve enini 40.01 mm, meyve boyunu 36.29 mm, meyve yüksekliğini 40.74 mm, et/çekirdek oranını ise 13.29 olarak bildirmiştir. Doğan (2021) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde meyve ağırlığını 11.79 g, meyve enini 24.37 mm, meyve boyunu 33.20 mm, meyve yüksekliğini ise 29.06 mm olarak belirtmiştir. Tozak Tayyar (2024) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde meyve ağırlığını 27.94 g, meyve enini 36.66 mm, meyve boyunu 34.74 mm, meyve yüksekliğini 38 mm olarak bildirmiştir. Kaya ve ark (2025) yapmış oldukları çalışmada Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve enini 31.02 mm, meyve boyunu 33.19 mm, meyve yüksekliğini 30.92 mm, meyve ağırlığını ise 19.76g olarak belirtmişlerdir.

Klonlara ait meyve analiz değerleri devamı Çizelge 4.5 'de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda et/çekirdek oranında en düşük değeri 11.22 ile HK13 klonu, en yüksek değeri 26.54 ile HK20 klonu almış, meyve eti sertlik değerlerinde ise en düşük değeri 1.47 kg/cm² ile HK19 klonu en yüksek değeri ise 4.99 kg/cm² ile HK7 klonu almıştır. Yine SÇKM oranlarına bakıldığında en düşük değeri % 22.17 ile HK9 klonu, en yüksek değeri %25.63 ile HK20 klonu; titre edilebilir asitlik miktarında en düşük değeri %0.28 ile HK6 klonu, en yüksek değeri %0.47 ile HK3 klonu; pH değerinde ise en düşük değeri 4.4 ile HK3, HK14 klonları, en yüksek değeri ise 7.9 ile HK15 klonunun aldığı görülmüştür.

Çizelge 4. 5. Genotiplere ait meyve analiz değerleri

Klon No	Et/Çekirdek Oranı	Sertlik (kg/cm ²)	SÇKM(%)	pH	Asitlik (%)
HK1	15,67def	3,74bcd	23,93d-g	4,8h	0,37d-ı
HK2	16,54cd	3,64bcd	24,40cde	4,7ı	0,29ı
HK3	13,83fgh	4,93a	22,73hı	4,4ı	0,47a
HK4	13,65fgh	4,73a	23,97d-g	5,4d	0,43ab
HK5	15,08d-g	3,5cd	22,97ghı	5f	0,31kl
HK6	15,73def	2,47fgh	24,83a-d	5f	0,28ı
HK7	16,48cd	4,99a	23,93d-g	4,5k	0,4b-f
HK8	18,71b	2,5fgh	25,57ab	4,8h	0,41b-e
HK9	14,06e-h	3,44cd	22,17ı	5f	0,36e-j
HK10	15,55d-g	3,91bc	24,2def	5f	0,33h-l
HK11	16,09de	4,04b	22,97ghı	5f	0,32jkl
HK12	16,36cd	2,56fg	24,47b-e	5,7c	0,39b-g
HK13	11,22ı	1,99hı	23,57e-h	4,6j	0,37c-h
HK14	12,49hı	3,87bc	25,33abc	4,4ı	0,42bc
HK15	13,57fgh	3,32de	24,6a-e	7,9a	0,41b-e
HK16	18,28bc	2,74f	24,6a-e	4,9g	0,35f-k
HK17	13,81fgh	4,94a	25,4abc	7,1b	0,33h-l
HK18	12,62hı	2,18gh	25,37abc	4,6j	0,41bcd
HK19	14,55d-h	1,47ı	22,93ghı	4,8h	0,41b-e
HK20	26,54a	2,09gh	25,63a	4,9g	0,39b-g
HK21	14,61d-h	2,87ef	24,7a-d	4,5k	0,33h-l
HK22	15,11d-g	2,49fgh	23,9d-g	4,7ı	0,35g-k
HK23(Kontrol)	13,41gh	3,61bcd	23,17f-ı	5,2e	0,32ı-l

Farklı harflerle gösterilen her sütundaki rakamlar istatistiksel olarak birbirlerinden farklıdır (P<0.05)

Ağaçların içerisinde bulunduğu ekolojik faktörlerin yanı sıra, gece gündüz arasındaki sıcaklık farklarının karbonhidrat oluşum mekanizması üzerine etkili olarak SÇKM içeriklerini de etkilediği belirtilmiştir (Karaçalı, 2004; Abacı ve Asma, 2010). Ülkemizde özellikle kurutmalık kayısı çeşitlerinin SÇKM içeriklerinin %20'nin üzerinde olduğu yapılan çalışmalarda görülmektedir. Malatya bölgesinde Hacıhaliloğlu çeşidinin en iyi tiplerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada SÇKM içeriği ortalama %26 olarak belirlenmiş meyve ağırlıkları ise 22.13-44.50 g arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Yalçinkaya ve Ünal, 1999). Abacı ve Asma (2010) yaptıkları çalışmada Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde et/çekirdek oranını 14.1, SÇKM içeriğini % 24.1, toplam asitlik miktarını % 0.38 olarak belirtmişlerdir. Asma ve Öztürk (2005) Malatya bölgesinde yapmış oldukları çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin et/çekirdek oranını 15.1, SÇKM değerini %26.5, asitliği %0.35 olduğunu bildirmiştir. Haciseferoğulları ve ark (2007) yapmış olduğu çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin SÇKM içeriğini %17.90, pH değerini 5.05, asitlik içeriğini ise % 0.21 olarak bildirmiştir. Zengin ve ark (2014) Malatya bölgesinde yaptıkları Hacıhaliloğlu klon seleksiyonu çalışması sonucunda kurutmalık kayısı çeşitlerinde en önemli kriterlerden biri olan SÇKM değerini en yüksek %25.3 olarak ölçerken, ağaç

başı ortalama verim değerlerinin 55.7-72 kg arasında değişim gösterdiğini, en yüksek et/çekirdek oranının 13.79, meyve eti sertlik değerlerinin ise 1.9-2.9 kg/cm² arasında değerler aldığını bildirmişlerdir. Asma ve Akça (1996) Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yapmış oldukları çalışmalarında et çekirdek oranını 13.08, meyve eti sertliğini ise 0.52 kg/cm² olarak; SÇKM değerini %29.3, pH değerini 4.92, toplam asitliği ise %0.19 olarak bildirmişlerdir. İmrak ve ark (2017) Hacıhaliloğlu ile 6 farklı yerel çeşitte yaptıkları bir çalışmada meyve ağırlıklarının 30.31-55.19 g, SÇKM içeriğinin %16.27-15.90, titre edilebilir asitliğin %0.61-0.39, pH'nın ise 4.27-5.26 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Yanar (2016) Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yapmış olduğu çalışmada meyve eti sertliğini 3.23 kg/cm², SÇKM değerini %25.71, pH değerini 4.60, asitliği ise % 0.52 olarak ifade etmiştir. Öztürk ve ark (2011) Malatya'da yetiştiriciliği yapılan bazı kayısı çeşitlerinin SÇKM içeriklerinin %19-25, asitlik oranının ise %0.38-0.57 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Akın ve ark (2008) Malatya kayısılarıyla yapmış oldukları çalışmada, SÇKM içeriklerinin %10.20-23.65, asitlik oranının % 0.20-1.0 arasında, pH'nın ise 3.83-5.62 arasında değişim gösterdiğini ifade etmişlerdir. Asma ve ark (1997) çalışmada Hacıhaliloğlu çeşidinin SÇKM içeriğini %26.9, et çekirdek oranını ise 13.4 olarak bildirmiştir. Çalışkan ve ark (2012) yapmış oldukları çalışmada kayısı çeşitlerinin pH içeriklerini 3.15-3.74 arasında asitlik oranını da %1.2-2.4 arasında olduğunu belirtmiştir. Karaat ve Serçe (2019) çalışmada Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin SÇKM içeriğini % 25.08, asitlik değerini ise %0.82 olarak bildirmiştir. Yurtkulu ve ark (2019) çalışmada Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve ağırlığını 37.15g, SÇKM içeriğini %26, toplam asitlik değerini % 0.63, pH içeriğini 4.92, meyve eti sertliğini ise 1.1 kg/cm² olarak ifade etmiştir. Karataş ve Şengül (2020) çalışmada Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde SÇKM içeriğini %21, pH değerini 4.03, asitlik değerini ise %0.34 olarak bildirmiştir. Doğan (2021) çalışmada Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin et/çekirdek oranını 7.79, SÇKM içeriğini %22.3, pH değerini 4.04, asitlik içeriğini ise %0.531 olarak belirtmiştir. Tozak Tayyar (2024) çalışmada Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde meyve eti sertliğini 2.96 kg/cm², et/çekirdek oranını 10.71, SÇKM değerini %16, asitlik değerini ise % 0.44 olarak ifade etmiştir.

Klonlara ait meyve analiz değerleri devamı Çizelge 4.6 'de verilmiştir. Yapılan renk ölçümleri sonucunda L, a*, b* renk değerleri değerlendirildiğinde; parlaklık değeri göstergesi olan 'L' en düşük değeri 51.87 ile HK18 klonu, en yüksek değeri 76.5 ile HK14 klonu; yeşilden kırmızıya rengi ifade eden "a" değeri en düşük -7.47 ile HK3, HK17 klonlarında, en yüksek 10.88 ile HK23 klonunda; sarı renk göstergesi olan "b" değeri ise en düşük 23.47 ile HK18 klonunda, en yüksek 35.52 ile HK15 klonunda belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda hesaplanan Hue (h°) ve Chroma (C*) değerlerine bakıldığında en yüksek h° değeri 178.64 ile HK3, HK17 klonlarında en düşük değer ise 1.18 ile HK23 klonunda elde edilirken; C* değerinde en yüksek değer 35,96 ile HK15 klonunda, en düşük değer ise 23,47 ile HK18 klonunda elde edilmiştir.

Çizelge 4. 6. Genotiplere ait meyve analiz değerleri

Klon No	Renk				
	L	a*	b*	C*	h°
HK1	60,23m	3,85d	29,8ı	30,05ıj	1,44ı
HK2	62,72j	2,76g	31,56g	31,68h	1,48ı
HK3	75,28b	-7,47o	34,44b	35,24b	178,64a
HK4	73,2d	-6,09n	32,54de	33,11d	178,61b
HK5	63,31ı	3,6e	30,28h	30,49ı	1,45k
HK6	63,46ı	5,32c	29,6ı	30,07ıj	1,39m
HK7	71,17e	-5ı	33,57c	33,94c	178,58d
HK8	62,2k	3,7de	29,47ı	29,70j	1,45kl
HK9	52,73o	6,84b	25,95ı	26,84m	1,31n
HK10	51,88p	-0,25ı	24,62m	24,62n	178,44g
HK11	61,56ı	-1j	29,61ı	29,63jk	178,46f
HK12	62,45k	3,5e	28,98j	29,19kl	1,45k
HK13	52,49o	-0,28ı	24,12n	24,12o	178,44g
HK14	76,5a	-2,97k	35,24a	35,37b	178,51e
HK15	73,56c	-5,59m	35,52a	35,96a	178,59c
HK16	67,36g	-0,02h	32,28ef	32,28fg	178,43h
HK17	75,26b	-7,45o	34,42b	35,26b	178,66a
HK18	51,87p	-0,22hı	23,47o	23,47p	178,44g
HK19	68,12f	-0,01h	30,32h	30,32ı	178,43h
HK20	63,42ı	3,17f	32,46e	32,61ef	1,47j
HK21	65,42h	-0,01h	31,88fg	31,88gh	178,43h
HK22	67,49g	-0,02h	33,0d	33de	178,43h
HK23(Kontrol)	53,52n	10,88a	26,62k	28,76ı	1,18o

Farklı harflerle gösterilen her sütundaki rakamlar istatistiksel olarak birbirlerinden farklıdır (P<0.05)

Kayısı ülkemiz coğrafyasında yüzyıllardır yetiştiriciliği yapılan bir tür olması sebebiyle şekil, irilik ve renk olarak çok büyük bir genetik çeşitliliğe sahiptir (Asma, 2000). Yaş meyvelerin dış kabuklarında ve meyve etlerinde birçok renk maddesi yer almakta ve bu renk maddeleri de meyve kalite ve olgunluğunu gösteren belirteçler olarak ifade edilmektedir (Karaçalı, 2012). Renk meyve türlerinde temelde genetik yapının kontrolünde olmakla birlikte içerisinde bulunduğu çevresel faktörlerden özellikle güneşlenmeden etkilenmektedir (Özbek, 1978). Renk ölçümlerinde ‘L’ değeri parlaklık göstergesi, +a değeri kırmızı rengi, -a değeri yeşil rengi, +b değeri sarı, -b değeri ise mavi rengi ifade etmektedir. Meyve renginde matlık ve canlılığı C* değeri gösterirken renk ölçümlerinde Hue (h°) değerinin artması kırmızı renge yaklaşıldığını ifade etmektedir. Asma ve Akça (1996) Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yapmış oldukları çalışmalarında renk ölçümlerinde ‘L’ değerini 34.2, a* değerini 9.1, b* değerini ise 18.9 olarak bildirmiştir. Akın ve ark (2008) çalışmalarında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin ‘L’ değerini 59.3-62.6, a* değerini 13.3-9.6, b* değerini 25.4-27.8, C* değerini 28.6-29.4 ve h° değerini ise 62.5-71.1 arasında

değişim gösterdiğini ifade etmiştir. Zengin ve ark (2014) parlaklık rengi olan 'L' değerini 61.87-58.19 arasında, yeşilden kırmızıya dönen rengi ifade eden 'a' değerini 7.01-2.96 arasında, sarı renk göstergesi olarak ifade edilen 'b' değerini ise 30.13-27.68 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Gündoğdu ve ark (2017) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde renk okumalarında 'L' değerini 70.33, a* değerini 1.36, b* değerini ise 46.26 olarak belirtmiştir. Yanar (2016) Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yapmış olduğu çalışmasında renk ölçümlerinden 'L' değerini 72.65, a* değerini 10.48, b* değerini ise 49.45 olarak bildirmiştir. Durmaz ve ark (2010) Hacıhaliloğlu, Kabaası, Hasanbey, Soğancı ve Zerdali kayısı çeşitleriyle yapmış oldukları çalışmalarında olgunlaşmanın artmasıyla renk değerleri olan 'L' ve C* değerlerinin yükseldiğini ifade etmiştir. Çömlekçioğlu ve ark (2024) Pincot, Luna, Farbaly ve Carmen kayısı çeşitlerinde yaptıkları çalışmada meyve kabuk renk ölçümünde L* değerini 64.04 ile 66.34 arasında, a* değerini 11.65 ile 14.82 arasında, b* değerini 45.12 ile 49.31 arasında, C* değerini 46.97 ile 51.61, h° değerini ise 73.03 ile 75.63 arasında bulduklarını ifade etmişlerdir. Özelçi ve ark (2021) Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin meyve gelişim aşamalarında meyve renk ölçümlerinde L* değerinde ufak bir artış yaşanırken, a* ve b* değerlerinin derim dönemine yaklaşıldıkça yükseldiğini belirtmiştir. Kayakeser (2015) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin üst zemin rengi ölçümünde 'L' değerini 50.39, a* değerini 30.02, b* değerini 37.56, C* değerini 49.06, Hue (h°) değerini ise 53.29 olarak; alt zemin rengi ölçümlerinde 'L' değerini 58.75, a* değerini 32.95, b* değerini 26.46, C* değerini 38.88, Hue değerini ise 31.40 olarak ifade etmiştir. Karataş ve Şengül (2020) yapmış olduğu çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde 'L' değerini 63.68, a* değerini 8.84, b* değerini ise 42.45 olarak belirtmiştir. Tozak Tayyar (2024) çalışmasında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde 'L' değerini 46.78, a* değerini 5.26, b* değerini ise 35.36 olarak bildirmiştir. Kaya ve ark (2025) çalışmalarında Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin 'L' değerini 59.6, a* değerini 5.10, b* değerini 36.92, C* değerini 37.94, H° değerini ise 81.45 olarak belirtmiştir.

Meyve boyutları, ağırlıkları ve renk değerlerinin çeşidin genetik özelliklerinin yanı sıra içerisinde bulunduğu ekolojik koşullar ve uygulanan kültürel bakım işlemlerinden etkilendiği bilinmektedir. Bu bağlamda literatürde kayısı türünde yürütülmüş olan meyve kalite özellikleriyle ilgili elde edilen bulguların yapmış olduğumuz çalışma sonuçlarıyla bazı yönlerden benzerlik gösterdiği bunun yanı sıra bazı parametrelerde daha yüksek ya da daha düşük değerlerin kaydedildiği görülmüştür.

4.5. Tartılı Derecelendirme Bulguları

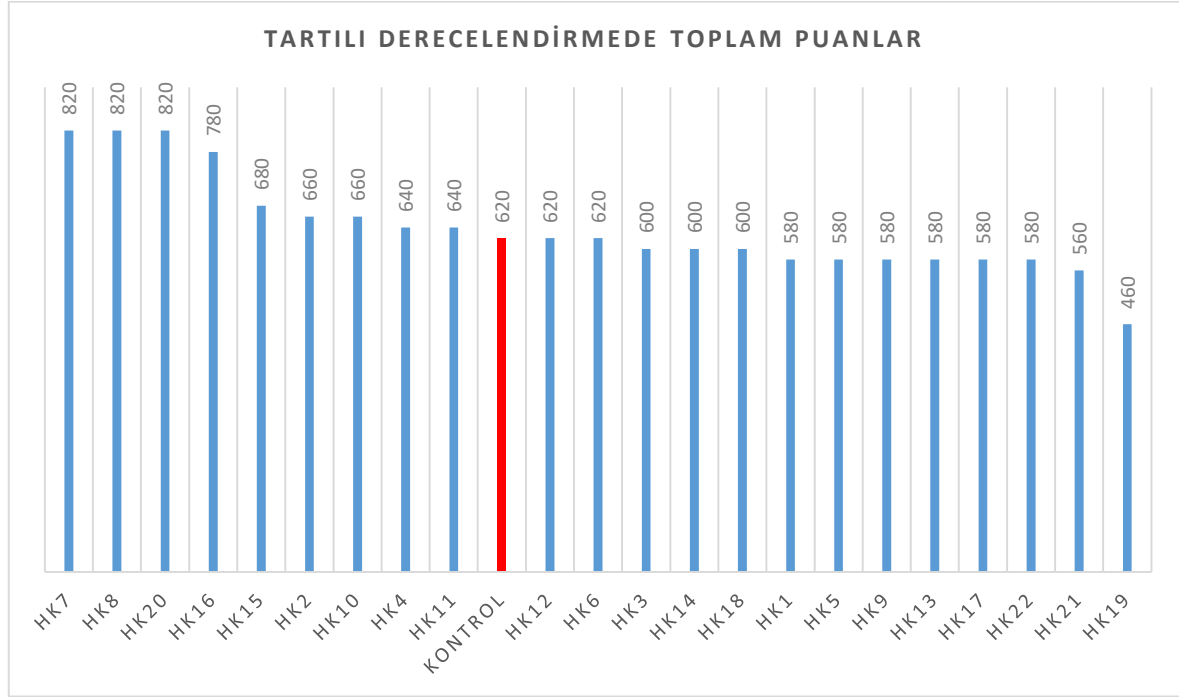
Hacıhaliloğlu klon seleksiyonu sonucunda klonların almış oldukları tartılı derecelendirme puanları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Meyve iriliği (ağırlık), SÇKM, et/çekirdek oranı, meyve eti sertliği, düzenli verimlilik gibi özellikler tartılı derecelendirmede dikkate alınmıştır. Tartılı derecelendirmede her özelliğin sınıf puanı ve önem derecesinin çarpımı sonucunda klonların toplam değer puanları belirlenmiştir. Çizelge 4.7. incelendiğinde meyve ağırlığı açısından puan aralıkları 40 ile 200 puan arasında değişim göstermiştir. En yüksek meyve iriliği değerini 200

puanla HK7 ve HK8 klonları alırken en düşük değeri 40 puanla HK18 ve HK19 klonları almıştır. Yine SÇKM değerleri üzerinden tablo incelendiğinde puan aralıklarının 120 ile 200 puan arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek SÇKM değerlerini 200 puanla HK8, HK15, HK18, HK20 klonları alırken en düşük değerleri 120 puanla HK3, HK5, HK9, HK11, HK19 klonları almıştır. Et/Çekirdek Oranı üzerinden değerlendirildiğinde puan aralıklarının 80 ile 200 puan arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek et/çekirdek oranı değerlerini 200 puanla HK20 klonu alırken en düşük değerleri 80 puanla HK1, HK3, HK4, HK5, HK6, HK9, HK10, HK13, HK14, HK15, HK17, HK18, HK19, HK21, HK22, HK23 (kontrol) klonları almıştır. Meyvede sertlik değerleri üzerinden tablo incelendiğinde puan aralıklarının 20 ile 100 puan arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek meyve eti sertliği değerlerini 100 puanla HK3, HK4, HK7, HK16, HK18 klonları alırken en düşük değerleri 20 puanla HK20 klonu almıştır. Düzenli verimlilik üzerinden tablo incelendiğinde puan aralıklarının 180 ile 240 puan arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek düzenli verimlilik değerlerini 240 puanla HK7, HK8, HK16, HK19 klonları alırken geriye kalan klonların tümü 180 puan almıştır. Tartılı derecelendirme tablosu incelendiğinde klonların toplam puan değerlerinin 460 ile 820 puan arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek toplam puan değerini 820 puanla HK7, HK8, HK20 klonları alırken en düşük değeri 460 puanla HK 19 klonu almıştır.

Çizelge 4. 7. Genotiplere ait tartılı derecelendirme tablosu

Klon No	Meyve İriliği (Ağırlık)	SÇKM	Et/Çekirdek Oranı	Meyvede Sertlik	Düzenli Verimlilik	Toplam
HK1	80	160	80	80	180	580
HK2	120	160	120	80	180	660
HK3	120	120	80	100	180	600
HK4	120	160	80	100	180	640
HK5	120	120	80	80	180	580
HK6	160	160	80	40	180	620
HK7	200	160	120	100	240	820
HK8	200	200	120	60	240	820
HK9	120	120	80	80	180	580
HK10	160	160	80	80	180	660
HK11	160	120	120	60	180	640
HK12	120	160	120	40	180	620
HK13	80	160	80	80	180	580
HK14	120	160	80	60	180	600
HK15	160	200	80	60	180	680
HK16	160	160	120	100	240	780
HK17	120	160	80	40	180	580
HK18	40	200	80	100	180	600
HK19	40	120	80	40	180	460
HK20	160	200	200	20	240	820
HK21	80	160	80	60	180	560
HK22	120	160	80	40	180	580
HK23 (Kontrol)	120	160	80	80	180	620

Çalışmada yapılan tartılı derecelendirme sonucunda 9 klonun (HK2-HK4-HK7-HK8-HK10-HK11-HK15-HK16 ve HK20) kontrol çeşidi olan tescilli Hacıhaliloğlu çeşidinden daha yüksek puan aldıkları görülmüştür (Şekil 4. 2).



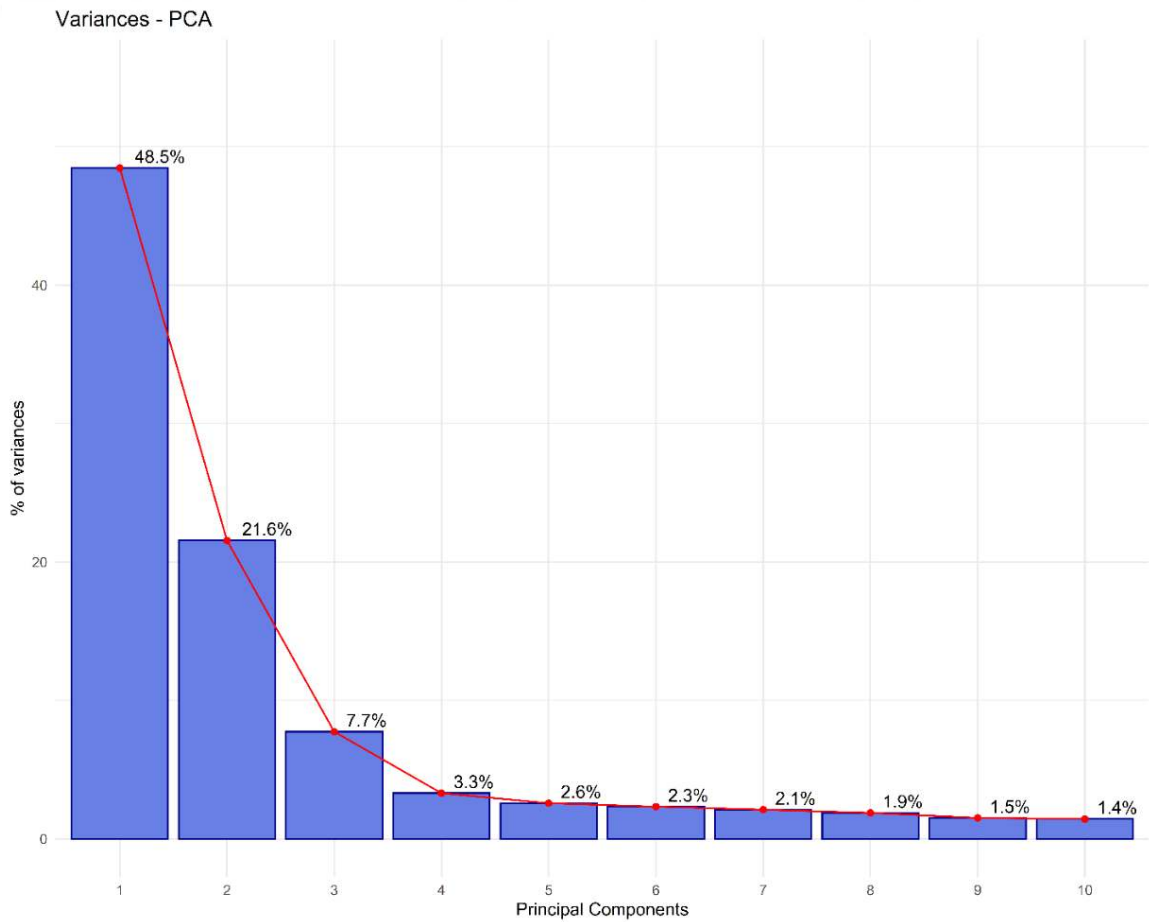
Şekil 4. 2. Tartılı derecelendirme klonların toplam puanları
*Kontrol (HK23)

Zengin ve ark (2014) yapmış oldukları Hacıhaliloğlu klon seleksiyonu çalışmasında tartılı derecelendirme puanlarına bakıldığında en yüksek puanı 920 puanla KS.04.01 klonunun aldığı bunu KS.04.03 (890), KS.03.03 (760), KS.07.01 (470), KS.05.02 (460) ve KS 01.04 (460) klonlarının izlediğini belirtmiştir. En düşük puanı 320 puan ile KS.03.05 klonu aldığı, standart Hacıhaliloğlu çeşidinin ise 410 puan aldığı bildirilmiştir. Doğru Çokran (2020) Aras havzasında Şalak kayısı çeşidinde yürüttüğü klon seleksiyonu çalışması neticesinde ümitvar olarak seçilen klonların moleküler tanımlamaları yaparak kayıt altına almıştır. İlk seçimde 101 klon incelemeye değer bulunmuş, klonlar kendi içerisinde tartılı derecelendirmeye tabi tutularak toplam 14 klon ümitvar olarak seçilmiştir. Sağlam ve ark (2021) Kayseri ili Hacılar ilçesinde yürüttükleri kayısı seleksiyon çalışması neticesinde genotipler verim ve kalite özellikleri bakımından Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Metodu ile puanlanmış ve 625 ve üzeri puan alan genotipler ümitvar olarak belirlenmiştir. Avcı ve ark (2024) Malatya'nın ikinci önemli kurutmalık kayısı çeşidi olan Kabaaşı çeşidinde meyve verim ve kalitesi yüksek olan klonların belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları klon seleksiyonunda 11 adet klon adayı belirlemiş ve yapılan Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme sonucunda 7 klonun ön plana çıktığını belirtmişlerdir. Çalışmamız önceki çalışmalarla uyumlu olup tartılı derecelendirme neticesinde yüksek puan alan klonlar belirlenmiştir.

4.6. Klonlarda Moleküler Analiz Bulguları

Çalışmada yer alan kayısı genotiplerinin genetik çeşitliliğini değerlendirmek amacıyla Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis -PCA) gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, birinci ana bileşen (PC1) varyansın %48.5'ini açıklarken, ikinci ana bileşen (PC2) %21.6'lık bir varyansı açıklamıştır. Böylelikle yalnızca ilk iki bileşen, toplam varyasyonun %70.1'ini temsil etmektedir (Şekil 4.3). Üçüncü bileşenle birlikte açıklanan kümülatif varyans %77.8'e ulaşmış, takip eden bileşenlerin açıklayıcı etkisinin azaldığı gözlenmiştir. Dördüncü bileşenden itibaren her bir bileşenin açıklayıcı oranı %3'ün altına düşmüştür.

Kayısı genotipleri arasında genetik varyasyonun iki bileşenin toplam varyansın %70.1'ini açıklaması, incelenen genotipler arasında genetik yapı farklılığının bulunduğunu ve bu farklılığın sınırlı sayıda bileşen üzerinden ifade edilebileceğini göstermektedir.



Şekil 4. 3. Kayısı genotiplerine ait PCA varyans grafiği (Scree Plot)

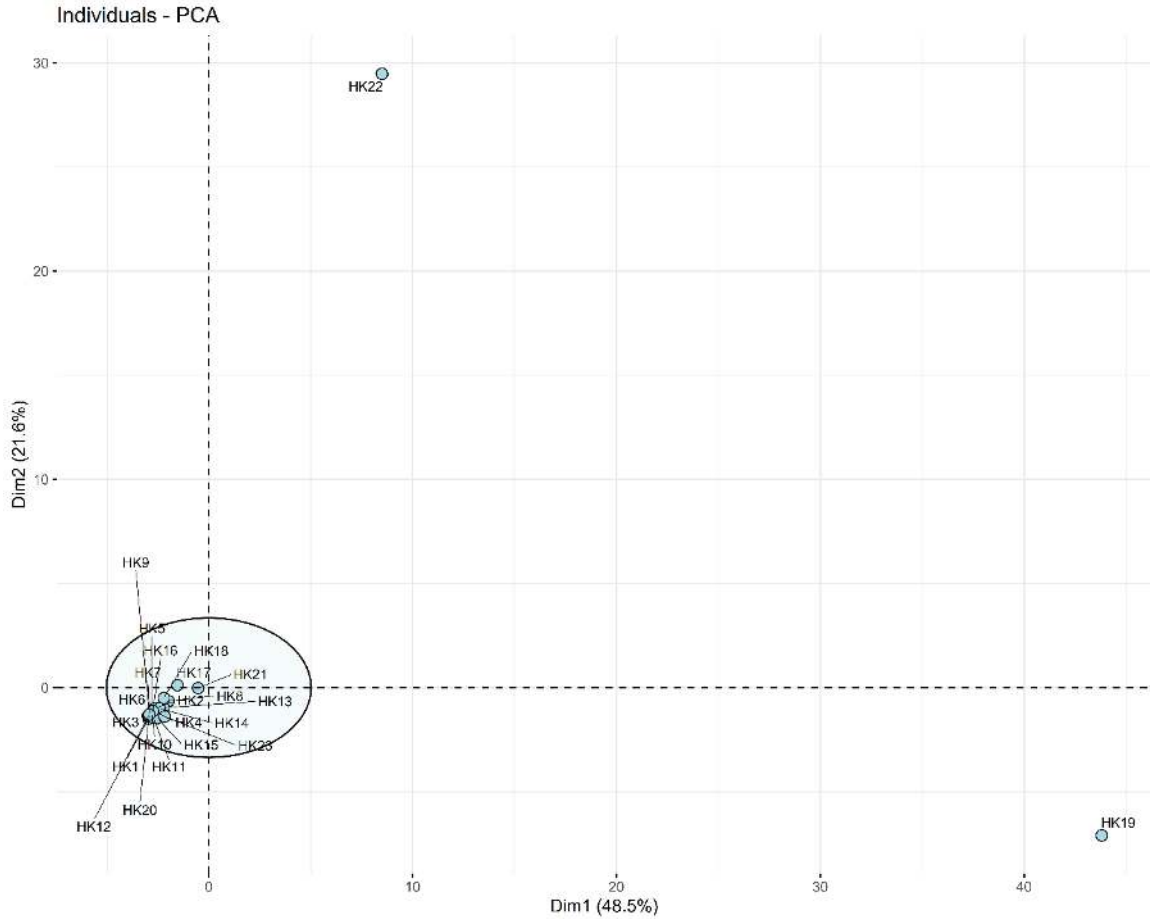
Temel Bileşenler Analizi sonucunda elde edilen dağılım grafiği (Şekil 4.3.), çalışmada incelenen kayısı genotiplerinin PC1 (Dim1) ve PC2 (Dim2) eksenlerine göre konumlarını göstermektedir. Bu iki bileşen birlikte toplam varyansın %70.1'ini açıklamakta olup, genetik çeşitliliğin önemli bir kısmını temsil etmektedir.

Kayısı genotiplerine ait varyasyon iki temel bileşen ile yüksek oranda açıklanmıştır. Buna göre yapılan PCA analizinde HK19 ve HK22 genotiplerinin diğer genotiplerin oluşturduğu kümenin uzağında yer aldığı tespit edilmiştir (Şekil 4. 4).

Grafikte görüldüğü üzere, genotiplerin önemli bir bölümü (HK1, HK3, HK4, HK7, HK13, HK14) PCA düzleminde birbirine yakın yer almıştır. Bu genotipler arasında genetik benzerlik yüksek olarak belirlenmiş ve birbirlerinin klonu oldukları belirlenmiştir.

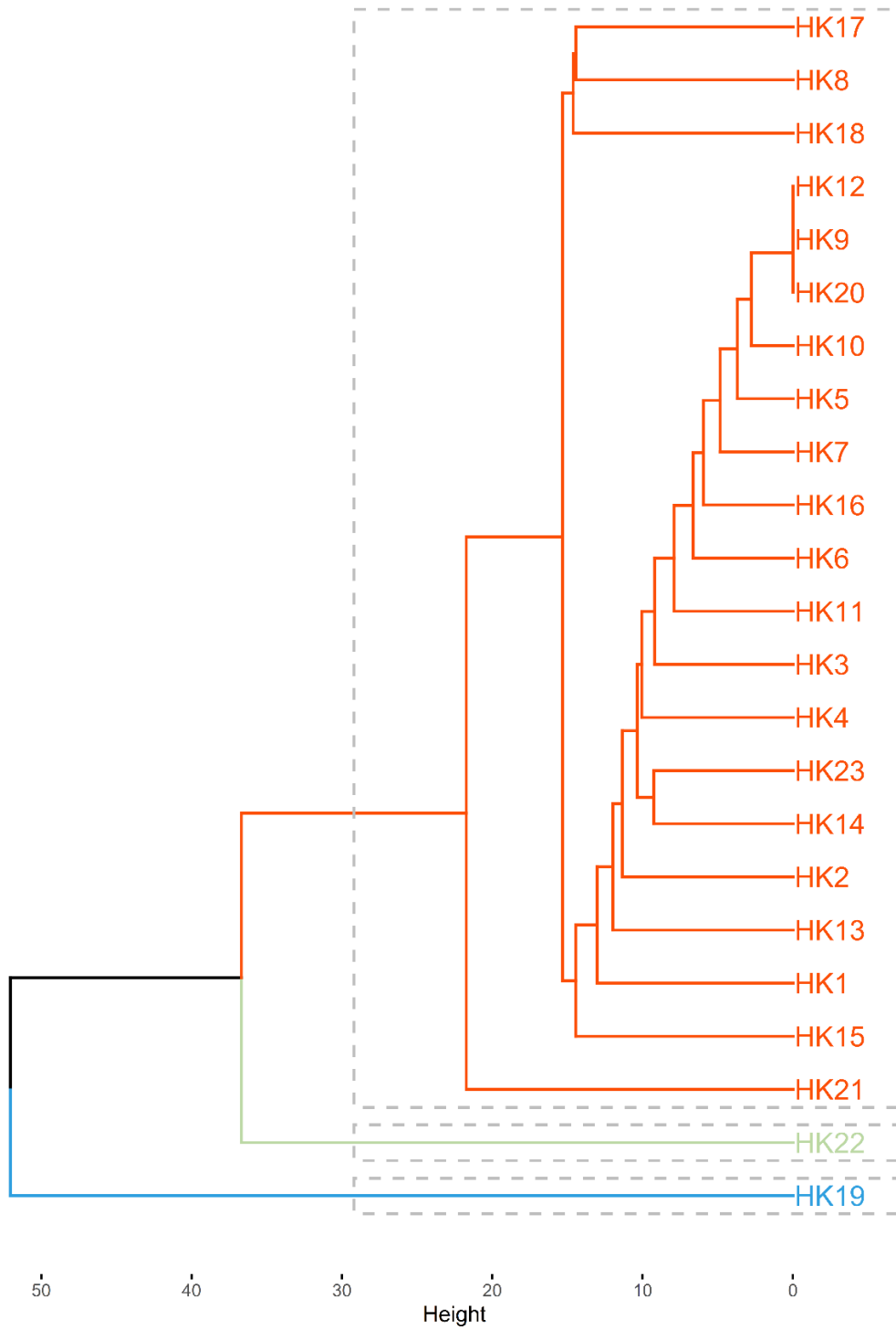
Buna karşın, HK19 ve HK22 genotipleri, PCA düzleminin dış bölgelerinde, merkezden uzak konumlanmıştır. Bu genotipler, PCA'da klonlardan farklılaşan örnekler olarak değerlendirilmekte ve genetik olarak ayrıştıkları düşünülmektedir.

Genotiplerin büyük çoğunluğunun merkezde kümelenmesi, klonların dar bir genetik varyasyona sahip olduğunu uç bölgelerde yer alan genotiplerin (HK22 ve HK19), potansiyel olarak klon ıslahı programlarında kullanılabilecek farklı genetik kaynaklar olarak ele alınması gerektiği düşünülmektedir.



Şekil 4. 4. PCA analizine göre kayısı genotiplerinin PC1 ve PC2 düzlemindeki dağılımı.

SNP markörlerinden elde edilen sonuçlar ile filogenetik analiz yapılmış ve dendogram oluşturulmuştur. Filogenetik analiz sonuçlarına göre genotipler 3 büyük gruba ayrılmış ve HK19 ve HK22 genotipleri diğer genotiplerden ayrı bir sınıf oluşturmuştur (Şekil 4. 5).



Şekil 4. 5. SNP markörlerinin analizi sonucunda elde edilen hiyerarşik kümeleme dendrogramı.

Klonlar arası genetik benzerliği ortaya koymak amacıyla Hiyerarşik Kümeleme Analizi (Hierarchical Cluster Analysis- HCA) gerçekleştirilmiştir. Genotipler arasındaki genetik uzaklık matrisi temel alınarak oluşturulan dendrogram (Şekil 4.5.), klonların benzerlik düzeylerine yer aldıkları grupları göstermektedir. Analiz sonucunda genotipler, üç ana küme (grup) altında toplanmıştır:

moleküler markır teknolojisi olan DArT'ı kullanmış ve genetik haritalama analizi yapmışlardır. Çalışma sonucunda belirlenen SNP'lerin gelecekteki ıslah programlarında markör destekli seleksiyon için kullanılabilecek değerli kaynaklar olabileceğini vurgulamışlardır. Tevfik ve ark (2023) bademde yapmış oldukları çalışmada yüksek yoğunluklu genetik bağlantı haritaları oluşturmak amacıyla çeşitlilik dizileri teknolojisi yöntemi olan DArT ile Tek Nükleotid Polimorfizmleri (SNP) belirteçlerini kullanmış ve çalışma sonunda en yüksek benzerlik oranının badem ile şeftali arasında gözlendiğini ifade etmiştir. Çetinsag (2019) *Plum pox virüs* 'e hassas ve dayanıklı 4 kayısı çeşidinin dayanıklılık lokuslarının belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada, DNA dizilimi için Illumina High Seq 2000 kullanmış, farklı varyasyon/SNP sayıları elde etmiş ve bu varyasyonların markör destekli seleksiyon çalışmalarında fayda sağlayacağını belirtmiştir. Dominguez-Garcia et al (2012) 87 farklı zeytin çeşidinde DArT markörlerini kullanarak genetik haritalama yapmıştır. Yine Mete (2015) zeytinde meyve olgunlaşmasını etkileyen lokusları belirlemek amacıyla DArT-SNP ve SSR markör analizi gerçekleştirmiş ve bağlantı grubu uzunluklarını hesaplamıştır. Güney (2016) Amasya elması için farklı DNA markör sistemlerini (SilicoDArT, SNP, SSR, E-STS, AFLP, RGA) kullanarak yüksek yoğunluklu genetik harita oluşturmuştur. Sánchez-Sevilla ve ark (2015) çilekte çeşitlilik analizi ve bağlantı haritalaması yapılması amacıyla Diversity Array Technology (DArT) kullanarak fenotipik özellikler, coğrafi köken ve benzerlik durumlarını incelemiştir. Muz genotiplerinin genetik çeşitliliğini değerlendirmek amacıyla DArT markörleri kullanılmış ve 48 referans muz genotipi üzerinde test edilmiştir. En yüksek polimorfizmi sağlayan iki yöntem (PstI/BstNI %16,8 ve PstI/TaqI %16,1) seçilerek, dünya genelindeki en önemli iki muz genetik kaynak koleksiyonundan 168 genotipin analizinde kullanılmıştır (Ange-Marie Risterucci ve ark., 2009). Curtolo ve ark (2017) turuncgiller üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada Diversity Arrays Technology (DArT) belirteçleri kullanarak on iki farklı meyve kalite özelliğine ait QTL haritalamasını gerçekleştirmişlerdir. Salazar ve ark (2015) kayısı genotiplerinde yüksek verimli DNA ve RNA dizilemeden SNPlex™ genotipleme yöntemi aracılığıyla ebeveynlik doğrulaması sağlamış ve veriler arasındaki ilişkiyi soy ağacı oluşturarak uyumlu bir şekilde ifade etmişlerdir. Canbulat (2019) Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yapmış olduğu çalışmada yaprak, çiçek, genç meyve, kök ve kotiledon dokularında RNA izole ederek yeni nesil sekanslama kullanmak suretiyle DNA dizileri elde etmiştir. Paızila (2020) bademde yapmış olduğu çalışmada genetik harita oluşturmayı ve fenotipik özelliklerle alakalı QTL bölgelerini belirlemek amacıyla DArT, SNP ve SSR moleküler markör yöntemlerini kullanmıştır.

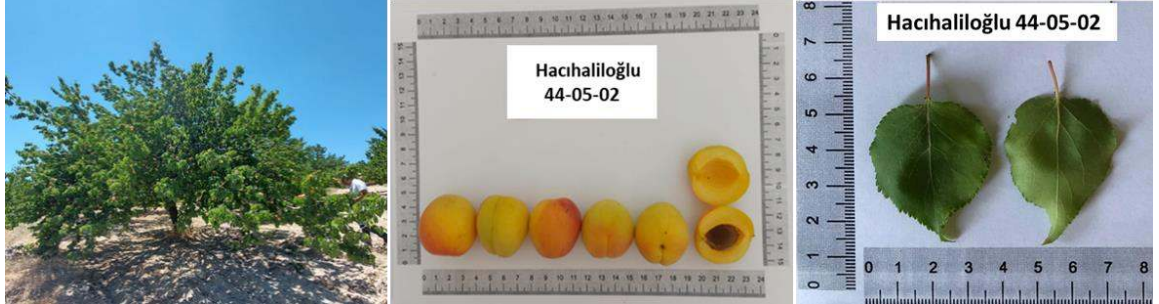
Yukarıda verilmiş olan çalışmalar söz konusu yeni nesil dizileme teknolojisinin birçok farklı meyve türünde geniş bir uygulama alanı bulduğunu açıkça ortaya koymaktadır. DArT önceden dizi bilgisi gerektirmemesi, yüksek tekrarlanabilirlik oranı ve uygun maliyetli yapısı sayesinde; başta genetik çeşitlilik analizi, genetik haritalama, markör destekli seleksiyon ve genom

çapında ilişkilendirme çalışmaları (GWAS) olmak üzere çok çeşitli genomik uygulamalarda yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Baloch ve ark.,2017; Jaccoud ve ark., 2001).

4.7. Klonların Ayrıntılı Tanıtımı

Çalışmada alan taramasında belirlenen toplam 22 adet klon ve Kayısı Araştırma Enstitüsü Ulusal Genetik Kaynaklar parselinde yer alan standart Hacıhaliloğlu çeşidine ait konum bilgileri, morfolojik özellikleri, fenolojik özellikleri ile meyve kalite özellikleri ayrı ayrı detaylandırılarak Şekil 4.7-Şekil 4.29’da verilmiştir.

Seleksiyon Klon No: 44-05-02 (HK1)

							
HK1 (44-05-02)							
Bulunduğu İlçe			Darende				
Mahalle			Ağılbaşı				
Rakım (m)			1472				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			30				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1080				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			625				
Gövde Çevresi (cm)			94				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			123				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			165				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			24.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			01.04				
Tam Çiçeklenme			09.04				
Çiçeklenme Sonu			17.04				
Derim Tarihi			28.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			35,20				
Meyve Boyu (mm)			36,46				
Meyve Yüksekliği (mm)			36,83				
Meyve Ağırlığı (g)			29,59				
Çekirdek Ağırlığı (g)			1,78				
Et/çekirdek oranı			15,67				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			3,74				
SÇKM (%)			23,93				
Asitlik (%)			0,37				
pH			4,8				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			60,23	3.85	29.8	30.05	1.44

Şekil 4. 7 HK1 (44-05-02) klonuna ait ayrıntılı özellikler (orijinal).

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Darende ilçesinin Ağılbaşı mahallesinde yaklaşık 1472 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Ağaç yaşı 30 olup, ağaç taş genişliği 1080 cm, ağaç taç yüksekliği ise 625 cm'dir. Ağaç habitusu yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 94 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 123 cm' dir. Verim ise yaklaşık 165 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK1 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 24 Mart, çiçeklenme başlangıcı 1 Nisan, tam çiçeklenme 9 Nisan çiçeklenme sonu ise 17 Nisan olup derim tarihi 28 Temmuz olarak kaydedilmiştir.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 35.20 mm, meyve boyu 36.46 mm, meyve yüksekliği 36.83 mm, meyve ağırlığı 29.59 g, çekirdek ağırlığı 1.78 g, et/çekirdek oranı 15.67 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 3.74 kg/cm², SÇKM değeri % 23.93, meyve pH'sı 4.8 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0,37 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 60.23, a* değeri 3.85, b* değeri 29.8 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 30.05, Hue (h°) değeri ise 1.44 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-05-03 (HK2)

						
HK2 (44-05-03)						
Bulunduğu İlçe		Darende				
Mahalle		Ağılbaşı				
Rakım (m)		1441				
Ağaç Özellikleri						
Ağaç Yaşı		29				
Ağaç Taç Genişliği (cm)		770				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)		420				
Gövde Çevresi (cm)		83				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)		93				
Habitusu		Orta Yayvan				
Verim (kg/ağaç)		110				
Fenolojik Gözlemler						
Tomurcuk Kabarması		23.03				
Çiçeklenme Başlangıcı		08.04				
Tam Çiçeklenme		18.04				
Çiçeklenme Sonu		25.04				
Derim Tarihi		28.07				
Meyve Kalite Özellikleri						
Meyve Eni (mm)		36,54				
Meyve Boyu (mm)		37,18				
Meyve Yüksekliği (mm)		38,67				
Meyve Ağırlığı (g)		32,35				
Çekirdek Ağırlığı (g)		1,86				
Et/çekirdek oranı		16,54				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu		Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)		3,64				
SÇKM (%)		24,40				
Asitlik (%)		0,29				
pH		4,7				
Renk		L*	a*	b*	C*	h°
		62,72	2.76	31.56	31.68	1.48

Şekil 4. 8 HK2 (44-05-03) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Darende ilçesinin Ağılbaşı mahallesinde yaklaşık 1441 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 29 olup ağaç taç genişliği 770 cm ve ağaç taç yüksekliği 420 cm dir. Habitüsü orta yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 83 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 93 cm'dir. Verim ise 110 kg/ağaç olmakla birlikte her yıl düzenli verim alınmaktadır.

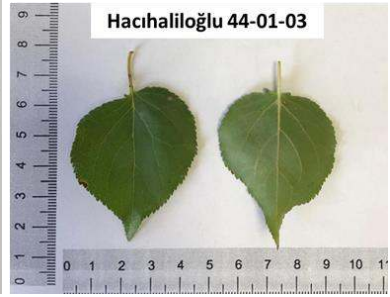
Fenolojik Özellikler

HK2 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 23 Mart, çiçeklenme başlangıcı 8 Nisan, tam çiçeklenme 18 Nisan, çiçeklenme sonu 25 Nisan olup derim tarihi 28 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 36.54 mm, meyve boyu 37.18 mm, meyve yüksekliği 38.67 mm, meyve ağırlığı 32.35 g, çekirdek ağırlığı 1.86 g, et/çekirdek oranı 16.54 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayırdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 3,64 kg/cm², SÇKM değeri %24.40, meyve pH'sı 4.7 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden %0.29 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 62.72, a* değeri 2.76, b* değeri 31.56 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 31.68, Hue (h°) değeri ise 1.48 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-01-03 (HK3)

							
HK3 (44-01-03)							
Bulunduğu İlçe			Akçadağ				
Mahalle			Levent				
Rakım (m)			1139				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			55				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1200				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			985				
Gövde Çevresi (cm)			142				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			197				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			130				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			12.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			21.03				
Tam Çiçeklenme			28.03				
Çiçeklenme Sonu			04.04				
Derim Tarihi			21.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			36,46				
Meyve Boyu (mm)			36,53				
Meyve Yüksekliği (mm)			40,57				
Meyve Ağırlığı (g)			31,07				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,11				
Et/çekirdek oranı			13,83				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			4,93				
SÇKM (%)			22,73				
Asitlik (%)			0,47				
pH			4,4				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			75.28	-7.47	34.44	35.24	178.64

Şekil 4. 9. HK3 (44-01-03) klonuna ait ayrıntılı özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Akçadağ ilçesinin Levent mahallesinde yaklaşık 1139 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 55 olup ağaç taç genişliği 1200 cm ve ağaç taç yüksekliği 985 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 142 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 197 cm'dir. Verim ise 130 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK3 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 12 Mart, çiçeklenme başlangıcı 21 Mart, tam çiçeklenme 28 Mart, çiçeklenme sonu 4 Nisan olup derim tarihi 21 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 36.46 mm, meyve boyu 36.53 mm, meyve yüksekliği 40.57 mm, meyve ağırlığı 31.07 g, çekirdek ağırlığı 2.11 g, et/çekirdek oranı 13.83 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 4.93 kg/cm², SÇKM değeri % 22.73, meyve pH'sı 4.4 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.47 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 75.28, a* değeri -7.47, b* değeri 34.44 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 35.24, Hue (h°) değeri ise 178.64 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-01-01 (HK4)

							
HK4 (44-01-01)							
Bulunduğu İlçe			Akçadağ				
Mahalle			Ören				
Rakım (m)			1052				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			46				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1230				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			610				
Gövde Çevresi (cm)			180				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			122				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			185				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			07.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			16.03				
Tam Çiçeklenme			25.03				
Çiçeklenme Sonu			02.04				
Derim Tarihi			20.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			31,26				
Meyve Boyu (mm)			33,09				
Meyve Yüksekliği (mm)			35,36				
Meyve Ağırlığı (g)			30,66				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,08				
Et/çekirdek oranı			13,65				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			4,73				
SÇKM (%)			23,97				
Asitlik (%)			0,43				
pH			5,4				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			73.2	-6.09	32.54	33.11	178.61

Şekil 4. 10. HK4 (44-01-01) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Akçadağ ilçesinin Ören mahallesinde yaklaşık 1052 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 46 olup ağaç taç genişliği 1230 cm ve ağaç taç yüksekliği 610 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 180 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 122 cm'dir. Verim ise 185 kg/ağaç olmakla birlikte her yıl düzenli verim alınmaktadır.

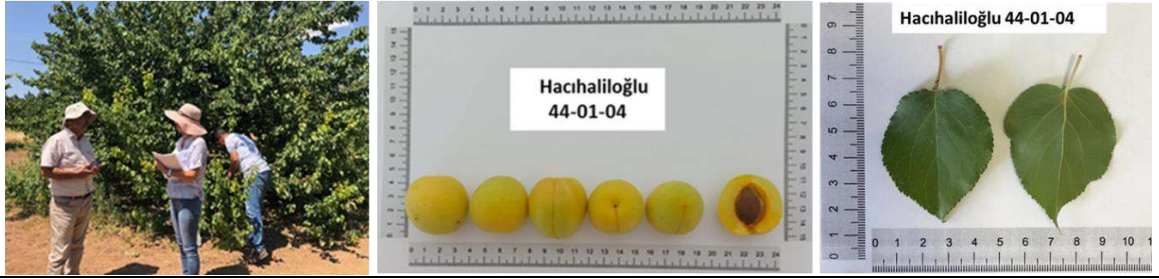
Fenolojik Özellikler

HK4 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 7 Mart, çiçeklenme başlangıcı 16 Mart, tam çiçeklenme 25 Mart, çiçeklenme sonu 2 Nisan olup derim tarihi 20 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 31.26 mm, meyve boyu 33.09 mm, meyve yüksekliği 35.36 mm, meyve ağırlığı 30.66 g, çekirdek ağırlığı 2.08 g, et/çekirdek oranı 13.65 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 4.73 kg/cm², SÇKM değeri % 23.97 meyve pH'sı 5.4 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.43 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 73.2, a* değeri -6.09, b* değeri 32.54 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 33.11, Hue (h°) değeri ise 178.61 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-01-04 (HK5)

							
HK5 (44-01-04)							
Bulunduğu İlçe			Akçadağ				
Mahalle			Doğu				
Rakım (m)			933				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			30				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1025				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			510				
Gövde Çevresi (cm)			118				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			96				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			135				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			05.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			14.03				
Tam Çiçeklenme			22.03				
Çiçeklenme Sonu			30.03				
Derim Tarihi			10.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			35,88				
Meyve Boyu (mm)			37,79				
Meyve Yüksekliği (mm)			40,35				
Meyve Ağırlığı (g)			33,62				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,10				
Et/çekirdek oranı			15,08				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			3,50				
SÇKM (%)			22,97				
Asitlik (%)			0,31				
pH			5				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			63.31	3.6	30.28	30.49	1.45

Şekil 4. 11. HK5 (44-01-04) klonuna ait ayrıntılı özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Akçadağ ilçesinin Doğu mahallesinde yaklaşık 933 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 30 olup ağaç taç genişliği 1025 cm ve ağaç taç yüksekliği 510 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 118 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 96 cm'dir. Verim ise 135 kg/ağaç olmakla birlikte her yıl düzenli verim alınabilmektedir.

Fenolojik Özellikler

HK5 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 5 Mart, çiçeklenme başlangıcı 14 Mart, tam çiçeklenme 22 Mart, çiçeklenme sonu 30 Mart olup derim tarihi 10 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 35.88 mm, meyve boyu 37.79 mm, meyve yüksekliği 40.35 mm, meyve ağırlığı 33.62 g, çekirdek ağırlığı 2.10 g, et/çekirdek oranı 15.08 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 3.50 kg/cm², SÇKM değeri % 22.97 meyve pH'sı 5.0 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.31 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 63.31, a* değeri 3.6, b* değeri 30.28 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 30.49, Hue (h°) değeri ise 1.45 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-06-01 (HK6)

							
HK6 (44-06-01)							
Bulunduğu İlçe			Doğanşehir				
Mahalle			Güroba				
Rakım (m)			1400				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			20				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			685				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			315				
Gövde Çevresi (cm)			105				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			64				
Habitusu			Orta Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			125				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			20.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			29.03				
Tam Çiçeklenme			08.04				
Çiçeklenme Sonu			17.04				
Derim Tarihi			19.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			38,98				
Meyve Boyu (mm)			40,71				
Meyve Yüksekliği (mm)			40,99				
Meyve Ağırlığı (g)			41,65				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,49				
Et/çekirdek oranı			15,73				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			2,47				
SÇKM (%)			24,83				
Asitlik (%)			0,28				
pH			5				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			63.46	5.32	29.6	30.07	1.39

Şekil 4. 12. HK6 (44-06-01) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Doğanşehir ilçesinin Güroba mahallesinde yaklaşık 1400 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç  zellikleri

Klonun yaşı 20 olup ağaç ta genişliği 685 cm ve ağaç ta yüksekliği 315 cm dir. Habitüsü orta yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 105 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 64 cm'dir. Verim ise 125 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik  zellikler

HK6 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 20 Mart, ieklenme başlangıcı 29 Mart, tam ieklenme 8 Nisan, ieklenme sonu 17 Nisan olup derim tarihi 19 Temmuzdur.

Meyve Kalite  zellikleri

Hasat dönemi alınan meyve  rnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 38.98 mm, meyve boyu 40.71 mm, meyve yüksekliği 40.99 mm, meyve ağırlığı 41.65 g, çekirdek ağırlığı 2.49 g, et/çekirdek oranı 15.73 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 2.47 kg/cm², SÇKM değerı % 24.83 meyve pH'sı 5.0 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.28 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değerı 63.46, a* değerı 5.32, b* değerı 29.6 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değerı 30.07, Hue (h ) değerı ise 1.39 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-06-05 (HK7)

							
HK7 (44-06-05)							
Bulunduğu İlçe			Doğanşehir				
Mahalle			Erkenek				
Rakım (m)			1530				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			38				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1130				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			915				
Gövde Çevresi (cm)			136				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			170				
Habitusu			Orta Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			165				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			23.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			02.04				
Tam Çiçeklenme			16.04				
Çiçeklenme Sonu			25.04				
Derim Tarihi			19.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			42,83				
Meyve Boyu (mm)			45,04				
Meyve Yüksekliği (mm)			44,09				
Meyve Ağırlığı (g)			50,65				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,91				
Et/çekirdek oranı			16,48				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			4,99				
SÇKM (%)			23,93				
Asitlik (%)			0,4				
pH			4,5				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			71.17	-5	33.57	33.94	178.58

Şekil 4. 13. HK7 (44-06-05) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Doğanşehir ilçesinin Erkenek mahallesinde yaklaşık 1530 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 38 olup ağaç taç genişliği 1130 cm ve ağaç taç yüksekliği 915 cm dir. Habitüsü orta yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 136 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 170 cm'dir. Verim ise 165 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

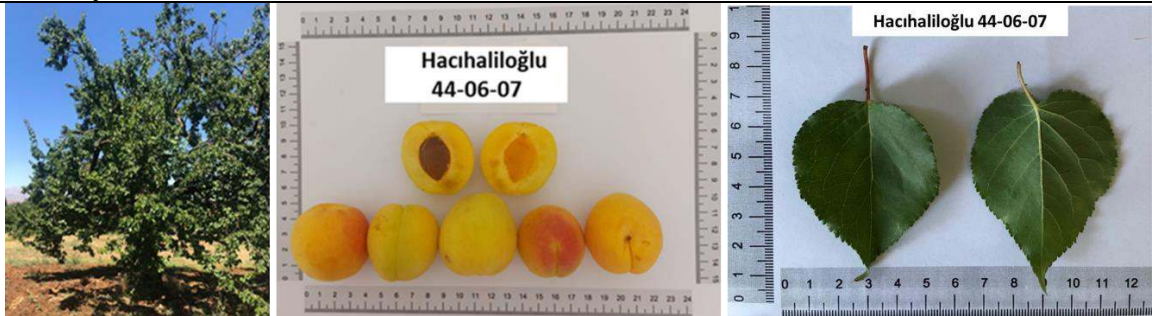
Fenolojik Özellikler

HK7 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 23 Mart, çiçeklenme başlangıcı 2 Nisan, tam çiçeklenme 16 Nisan, çiçeklenme sonu 25 Nisan olup derim tarihi 19 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 42.83 mm, meyve boyu 45.04 mm, meyve yüksekliği 44.09 mm, meyve ağırlığı 50.65 g, çekirdek ağırlığı 2.91 g, et/çekirdek oranı 16.48 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 4.99 kg/cm², SÇKM değeri % 23.93 meyve pH'sı 4.5 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.4 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 71,17, a* değeri -5, b* değeri 33,57 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 33.94, Hue (h°) değeri ise 178.58 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-06-07 (HK8)

					
HK8 (44-06-07)					
Bulunduğu İlçe			Doğanşehir		
Mahalle			Karaterzi		
Rakım (m)			1276		
Ağaç Özellikleri					
Ağaç Yaşı			35		
Ağaç Taç Genişliği (cm)			920		
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			515		
Gövde Çevresi (cm)			138		
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			119		
Habitusu			Yayvan		
Verim (kg/ağaç)			130		
Fenolojik Gözlemler					
Tomurcuk Kabarması			19.03		
Çiçeklenme Başlangıcı			29.03		
Tam Çiçeklenme			07.04		
Çiçeklenme Sonu			18.04		
Derim Tarihi			18.07		
Meyve Kalite Özellikleri					
Meyve Eni (mm)			41,75		
Meyve Boyu (mm)			43,96		
Meyve Yüksekliği (mm)			43,09		
Meyve Ağırlığı (g)			51,02		
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,60		
Et/çekirdek oranı			18,71		
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı		
Sertlik (kg/cm²)			2,5		
SÇKM (%)			25,57		
Asitlik (%)			0,41		
pH			4,8		
Renk			L*	a*	b*
			62.2	3.7	29.47
			C*	h°	
			29.70	1.45	

Şekil 4. 14. HK8 (44-06-07) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Doğanşehir ilçesinin Karaterzi mahallesinde yaklaşık 1276 m rakımında bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 35 olup ağaç taç genişliği 920 cm ve ağaç taç yüksekliği 515 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 138 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 119 cm'dir. Verim ise 130 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK8 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 19 Mart, çiçeklenme başlangıcı 29 Mart, tam çiçeklenme 7 Nisan, çiçeklenme sonu 18 Nisan olup derim tarihi 18 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 41.75 mm, meyve boyu 43.96 mm, meyve yüksekliği 43.09 mm, meyve ağırlığı 51.02 g, çekirdek ağırlığı 2.60 g, et/çekirdek oranı 18.71 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 2.5 kg/cm², SÇKM değeri % 25.57 meyve pH'sı 4.8 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.41 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 62.2, a* değeri 3.7, b* değeri 29.47 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 29.70, Hue (h°) değeri ise 1.45 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-08-02 (HK9)

							
HK9 (44-08-02)							
Bulunduğu İlçe			Hekimhan				
Mahalle			Ortabağ Yazısı				
Rakım (m)			1387				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			18				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1100				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			385				
Gövde Çevresi (cm)			90				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			77				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			145				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			22.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			01.04				
Tam Çiçeklenme			08.04				
Çiçeklenme Sonu			18.04				
Derim Tarihi			20.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			36,46				
Meyve Boyu (mm)			37,41				
Meyve Yüksekliği (mm)			39,68				
Meyve Ağırlığı (g)			33,26				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,22				
Et/çekirdek oranı			14,06				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			3,44				
SÇKM (%)			22,17				
Asitlik (%)			0,36				
pH			5				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			52.73	6.84	25.95	26.84	1.31

Şekil 4. 15. HK9 (44-08-02) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Hekimhan ilçesinin Ortabağ Yazısı mahallesinde yaklaşık 1387 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 18 olup ağaç taç genişliği 1100 cm ve ağaç taç yüksekliği 385 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 90 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 77 cm'dir. Verim ise 145 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK9 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 22 Mart, çiçeklenme başlangıcı 1 Nisan, tam çiçeklenme 8 Nisan, çiçeklenme sonu 18 Nisan olup derim tarihi 20 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 36.46 mm, meyve boyu 37.41 mm, meyve yüksekliği 39.68 mm, meyve ağırlığı 33.26 g, çekirdek ağırlığı 2.22 g, et/çekirdek oranı 14.06 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 3.44 kg/cm², SÇKM değeri % 22.17 meyve pH'sı 5.0 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.36 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 52.73, a* değeri 6.84, b* değeri 25.95 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 26.84, Hue (h°) değeri ise 1.31 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-08-04 (HK10)

HK10 (44-08-04)							
Bulunduğu İlçe			Hekimhan				
Mahalle			Bağevleri				
Rakım (m)			1169				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			26				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			970				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			477				
Gövde Çevresi (cm)			119				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			111				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			130				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			19.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			30.03				
Tam Çiçeklenme			06.04				
Çiçeklenme Sonu			15.04				
Derim Tarihi			25.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			36,81				
Meyve Boyu (mm)			38,87				
Meyve Yüksekliği (mm)			39,84				
Meyve Ağırlığı (g)			36,69				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,21				
Et/çekirdek oranı			15,55				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			3,91				
SÇKM (%)			24,20				
Asitlik (%)			0,33				
pH			5				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			51.88	-0.25	24.62	24.62	178.44

Şekil 4. 16. HK10 (44-08-04) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Hekimhan ilçesinin Bağevleri mahallesinde yaklaşık 1169 m rakımında bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 26 olup ağaç taç genişliği 970 cm ve ağaç taç yüksekliği 477 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 119 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 111 cm'dir. Verim ise 130 kg/ağaç olmakla birlikte her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK10 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 19 Mart, çiçeklenme başlangıcı 30 Mart, tam çiçeklenme 6 Nisan, çiçeklenme sonu 15 Nisan olup derim tarihi 25 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 36.81 mm, meyve boyu 38.87 mm, meyve yüksekliği 39.84 mm, meyve ağırlığı 36.69 g, çekirdek ağırlığı 2.21 g, et/çekirdek oranı 15.55 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 3.91 kg/cm², SÇKM değeri % 24.20 meyve pH'sı 5.0 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.33 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 51.88, a* değeri -0.25, b* değeri 24.62 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 24.62, Hue (h°) değeri ise 178.44 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-08-05 (HK11)

							
HK11 (44-08-05)							
Bulunduğu İlçe			Hekimhan				
Mahalle			Bağevleri				
Rakım (m)			1157				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			30				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			800				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			470				
Gövde Çevresi (cm)			105				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			106				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			170				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			19.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			30.03				
Tam Çiçeklenme			06.04				
Çiçeklenme Sonu			13.04				
Derim Tarihi			22.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			38,16				
Meyve Boyu (mm)			40,42				
Meyve Yüksekliği (mm)			40,70				
Meyve Ağırlığı (g)			39,69				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,32				
Et/çekirdek oranı			16,09				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			4,04				
SÇKM (%)			22,97				
Asitlik (%)			0,32				
pH			5				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			61.56	-1	29.61	29.63	178.46

Şekil 4. 17. HK11 (44-08-05) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Hekimhan ilçesinin Bağevleri mahallesinde yaklaşık 1157 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 30 olup ağaç taç genişliği 800 cm ve ağaç taç yüksekliği 470 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 105 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 106 cm'dir. Verim ise 170 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK11 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 19 Mart, çiçeklenme başlangıcı 30 Mart, tam çiçeklenme 6 Nisan, çiçeklenme sonu 13 Nisan olup derim tarihi 22 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan meyve analiz sonucunda ortalama meyve eni 38.16 mm, meyve boyu 40.42 mm, meyve yüksekliği 40.70 mm, meyve ağırlığı 39.69 g, çekirdek ağırlığı 2.32 g, et/çekirdek oranı 16.09 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 4.04 kg/cm², SÇKM değeri % 22.97 meyve pH'sı 5.0 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.32 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 61.56, a* değeri -1, b* değeri 29.61 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 29.63, Hue (h°) değeri ise 178.46 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-08-06 (HK12)

							
HK12 (44-08-06)							
Bulunduğu İlçe			Hekimhan				
Mahalle			Bağevleri				
Rakım (m)			1150				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			26				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1090				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			630				
Gövde Çevresi (cm)			110				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			85				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			160				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			20.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			30.03				
Tam Çiçeklenme			06.04				
Çiçeklenme Sonu			13.04				
Derim Tarihi			20.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			35,64				
Meyve Boyu (mm)			37,68				
Meyve Yüksekliği (mm)			37,68				
Meyve Ağırlığı (g)			32,56				
Çekirdek Ağırlığı (g)			1,87				
Et/çekirdek oranı			16,36				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			2,56				
SÇKM (%)			24,47				
Asitlik (%)			0,39				
pH			5,7				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			62.45	3.5	28.98	29.19	1.45

Şekil 4. 18. HK12 (44-08-06) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Hekimhan ilçesinin Bağevleri mahallesinde yaklaşık 1150 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 26 olup ağaç taç genişliği 1090 cm ve ağaç taç yüksekliği 630 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 110 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 85 cm'dir. Verim ise 160 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK12 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 20 Mart, çiçeklenme başlangıcı 30 Mart, tam çiçeklenme 6 Nisan, çiçeklenme sonu 13 Nisan olup derim tarihi 20 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 35.64 mm, meyve boyu 37.68 mm, meyve yüksekliği 37.68 mm, meyve ağırlığı 32.56 g, çekirdek ağırlığı 1.87 g, et/çekirdek oranı 16.36 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 2.56 kg/cm², SÇKM değeri % 24.47 meyve pH'sı 5.7 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.39 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 62.45, a* değeri 3.5, b* değeri 28.98 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 29.19, Hue (h°) değeri ise 1.45 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-12-01 (HK13)

							
HK13 (44-12-01)							
Bulunduğu İlçe			Yazıhan				
Mahalle			Buzluk				
Rakım (m)			865				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			26				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1020				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			370				
Gövde Çevresi (cm)			87				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			101				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			70				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			06.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			14.03				
Tam Çiçeklenme			20.03				
Çiçeklenme Sonu			29.03				
Derim Tarihi			05.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			34,44				
Meyve Boyu (mm)			36,53				
Meyve Yüksekliği (mm)			38,47				
Meyve Ağırlığı (g)			28,08				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,35				
Et/çekirdek oranı			11,22				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			1,99				
SÇKM (%)			23,57				
Asitlik (%)			0,37				
pH			4,6				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			52.49	-0.28	24.12	24.12	178.44

Şekil 4. 19. HK13 (44-12-01) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Yazıhan ilçesinin Buzluk mahallesinde yaklaşık 865 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 26 olup ağaç taç genişliği 1020 cm ve ağaç taç yüksekliği 370 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 87 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 101 cm'dir. Verim ise 70 kg/ağaç olmakla birlikte her yıl düzenli verim alınmaktadır.

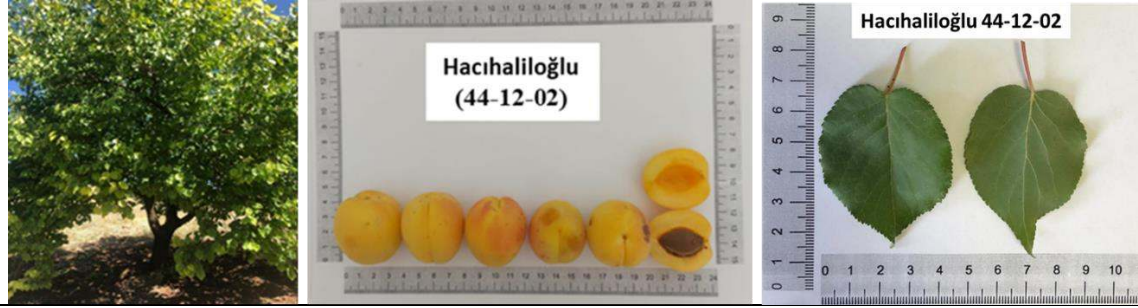
Fenolojik Özellikler

HK13 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 6 Mart, çiçeklenme başlangıcı 14 Mart, tam çiçeklenme 20 Mart, çiçeklenme sonu 29 Mart olup derim tarihi 5 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 34.44 mm, meyve boyu 36.53 mm, meyve yüksekliği 38.47 mm, meyve ağırlığı 28.08 g, çekirdek ağırlığı 2.35 g, et/çekirdek oranı 11.22 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 1.99 kg/cm², SÇKM değeri % 23.57 meyve pH'sı 4.6 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.37 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 52.49, a* değeri -0.28, b* değeri 24.12 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 24.12, Hue (h°) değeri ise 178.44 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-12-02 (HK14)

							
HK14 (44-12-02)							
Bulunduğu İlçe			Yazıhan				
Mahalle			Böğürtlen				
Rakım (m)			1468				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			20				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1030				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			479				
Gövde Çevresi (cm)			112				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			58				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			50				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			25.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			12.04				
Tam Çiçeklenme			22.04				
Çiçeklenme Sonu			30.04				
Derim Tarihi			25.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			32,55				
Meyve Boyu (mm)			33,70				
Meyve Yüksekliği (mm)			36,36				
Meyve Ağırlığı (g)			33,18				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,46				
Et/çekirdek oranı			12,49				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			3,87				
SÇKM (%)			25,33				
Asitlik (%)			0,42				
pH			4,4				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			76.5	-2.97	35.24	35.37	178.51

Şekil 4. 20. HK14 (44-12-02) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Yazıhan ilçesinin B    rtlen mahallesinde yaklaşık 1468 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç  zellikleri

Klonun yaşı 20 olup ağaç ta  genişliği 1030 cm ve ağaç ta  yüksekliği 479 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 112 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 58 cm'dir. Verim ise 50 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

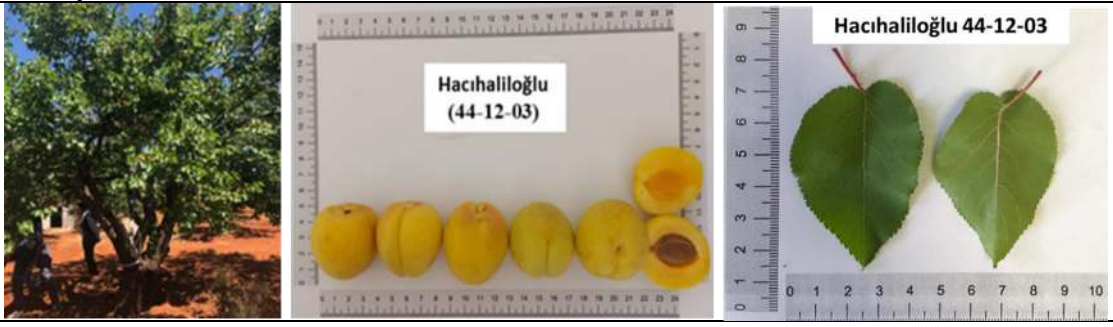
Fenolojik  zellikler

HK14 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 25 Mart,  i eklenme başlangıcı 12 Nisan, tam  i eklenme 22 Nisan,  i eklenme sonu 30 Nisan olup derim tarihi 25 Temmuzdur.

Meyve Kalite  zellikleri

Hasat dönemi alınan meyve  rnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 32.55 mm, meyve boyu 33.70 mm, meyve yüksekliği 36.36 mm, meyve ağırlığı 33.18 g, çekirdek ağırlığı 2.46 g, et/çekirdek oranı 12.49 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 3.87 kg/cm², S CKM değeri % 25.33 meyve pH'sı 4.4 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.42 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 76.5, a* değeri -2.97, b* değeri 35.24 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 35.37, Hue (h ) değeri ise 178.51 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-12-03 (HK15)

							
HK15 (44-12-03)							
Bulunduğu İlçe			Yazıhan				
Mahalle			Böğürtlen				
Rakım (m)			1476				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			20				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			618				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			381				
Gövde Çevresi (cm)			61				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			46				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			85				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			25.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			12.04				
Tam Çiçeklenme			22.04				
Çiçeklenme Sonu			30.04				
Derim Tarihi			22.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			38,4				
Meyve Boyu (mm)			40,25				
Meyve Yüksekliği (mm)			41,98				
Meyve Ağırlığı (g)			37,64				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,59				
Et/çekirdek oranı			13,57				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			3,32				
SÇKM (%)			24,60				
Asitlik (%)			0,41				
pH			7,9				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			73.56	-5.59	35.52	35.96	178.59

Şekil 4. 21. HK15 (44-12-03) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Yazıhan ilçesinin Bögürtlen mahallesinde yaklaşık 1476 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 20 olup ağaç taç genişliği 618 cm ve ağaç taç yüksekliği 381 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 61 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 46 cm'dir. Verim ise 85 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

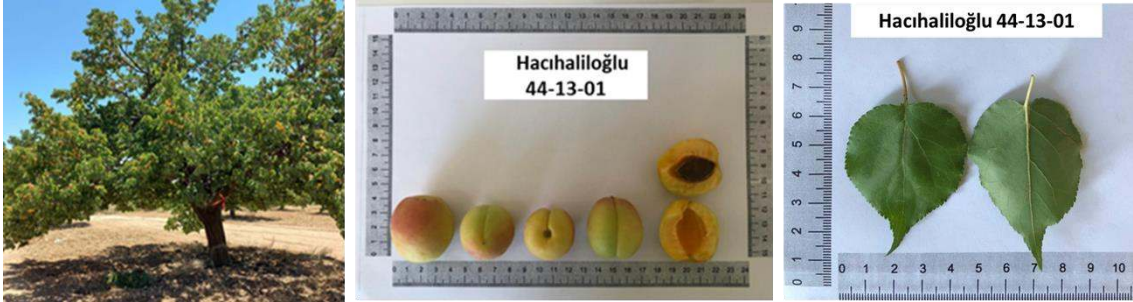
Fenolojik Özellikler

HK15 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 25 Mart, çiçeklenme başlangıcı 12 Nisan, tam çiçeklenme 22 Nisan, çiçeklenme sonu 30 Nisan olup derim tarihi 22 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 38.4 mm, meyve boyu 40.25 mm, meyve yüksekliği 41.98 mm, meyve ağırlığı 37.64 g, çekirdek ağırlığı 2.59 g, et/çekirdek oranı 13.57 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 3.32 kg/cm², SÇKM değeri % 24.60 meyve pH'sı 7.9 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.41 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 73.56, a* değeri -5.59, b* değeri 35.52 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 35.96, Hue (h°) değeri ise 178.59 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-13-01 (HK16)

							
HK16 (44-13-01)							
Bulunduğu İlçe			Yeşilyurt				
Mahalle			Dilek				
Rakım (m)			800				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			32				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1010				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			620				
Gövde Çevresi (cm)			122				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			120				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			160				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			04.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			16.03				
Tam Çiçeklenme			21.03				
Çiçeklenme Sonu			30.03				
Derim Tarihi			03.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			36,74				
Meyve Boyu (mm)			38,24				
Meyve Yüksekliği (mm)			39,44				
Meyve Ağırlığı (g)			36,40				
Çekirdek Ağırlığı (g)			1,95				
Et/çekirdek oranı			18,28				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			2,74				
SÇKM (%)			24,60				
Asitlik (%)			0,35				
pH			4,9				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			67.36	-0.02	32.28	32.28	178.43

Şekil 4. 22. HK16 (44-13-01) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Yeşilyurt ilçesinin Dilek mahallesinde yaklaşık 800 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

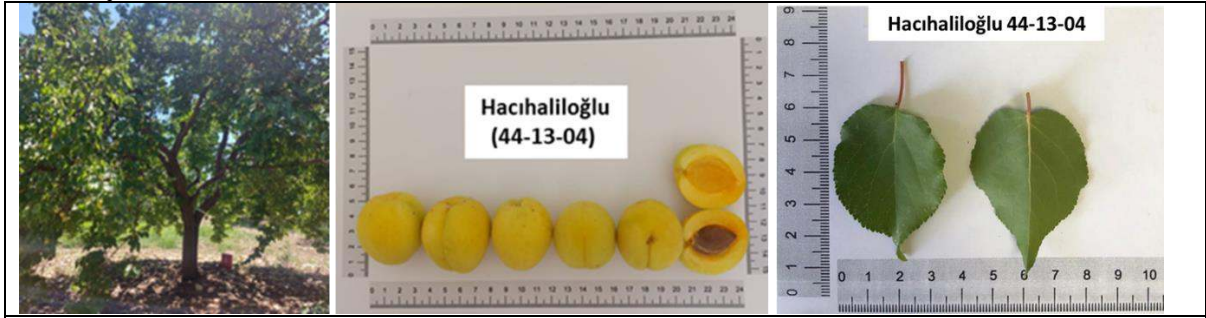
Klonun yaşı 32 olup ağaç taç genişliği 1010 cm ve ağaç taç yüksekliği 620 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 122 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 120 cm'dir. Verim ise 160 kg/ağaç olmakla birlikte her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK16 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 4 Mart, çiçeklenme başlangıcı 16 Mart, tam çiçeklenme 21 Mart, çiçeklenme sonu 30 Mart olup derim tarihi 3 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 36.74 mm, meyve boyu 38.24 mm, meyve yüksekliği 39.44 mm, meyve ağırlığı 36.40 g, çekirdek ağırlığı 1.95 g, et/çekirdek oranı 18.28 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 2.74 kg/cm², SÇKM değeri % 24.60 meyve pH'sı 4.9 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.35 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 67.36, a* değeri -0.02, b* değeri 32.28 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 32.28, Hue (h°) değeri ise 178.43 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-13-04 (HK17)

HK17 (44-13-04)							
Bulunduğu İlçe			Yeşilyurt				
Mahalle			Oluklu				
Rakım (m)			1012				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			28				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			940				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			610				
Gövde Çevresi (cm)			98				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			100				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			90				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			06.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			20.03				
Tam Çiçeklenme			23.03				
Çiçeklenme Sonu			01.04				
Derim Tarihi			06.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			36,48				
Meyve Boyu (mm)			36,51				
Meyve Yüksekliği (mm)			40,55				
Meyve Ağırlığı (g)			31,05				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,12				
Et/çekirdek oranı			13,81				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			4,94				
SÇKM (%)			25,40				
Asitlik (%)			0,33				
pH			7,1				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			75.26	-7.45	34.42	35.26	178.66

Şekil 4. 23. HK17 (44-13-04) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Yeşilyurt ilçesinin Oluklu mahallesinde yaklaşık 1012 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 28 olup ağaç taç genişliği 940 cm ve ağaç taç yüksekliği 610 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 98 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 100 cm'dir. Verim ise 90 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK17 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 6 Mart, çiçeklenme başlangıcı 20 Mart, tam çiçeklenme 23 Mart, çiçeklenme sonu 1 Nisan olup derim tarihi 6 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 36.48 mm, meyve boyu 36.51 mm, meyve yüksekliği 40.55 mm, meyve ağırlığı 31.05 g, çekirdek ağırlığı 2.12 g, et/çekirdek oranı 13.81 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 4.94 kg/cm², SÇKM değeri % 25.40 meyve pH'sı 7.1 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.33 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 75.26, a* değeri -7.45, b* değeri 34.42 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 35.26, Hue (h°) değeri ise 178.66 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-04-02 (HK18)

							
HK18 (44-04-02)							
Bulunduğu İlçe			Battalgazi				
Mahalle			Yarımcahan				
Rakım (m)			788				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			22				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			770				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			485				
Gövde Çevresi (cm)			80				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			101				
Habitusu			Yayvan-Sarkık				
Verim (kg/ağaç)			110				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			04.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			12.03				
Tam Çiçeklenme			21.03				
Çiçeklenme Sonu			28.03				
Derim Tarihi			05.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			30,97				
Meyve Boyu (mm)			33,48				
Meyve Yüksekliği (mm)			36,13				
Meyve Ağırlığı (g)			22,83				
Çekirdek Ağırlığı (g)			1,68				
Et/çekirdek oranı			12,62				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			2,18				
SÇKM (%)			25,37				
Asitlik (%)			0,41				
pH			4,6				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			51.87	-0.22	23.47	23.47	178.44

Şekil 4. 24. HK18 (44-04-02) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Battalgazi ilçesinin Yarımcahan mahallesinde yaklaşık 788 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 22 olup ağaç taç genişliği 770 cm ve ağaç taç yüksekliği 485 cm dir. Habitüsü yayvan- sarkık olmakla birlikte gövde çevresi 80 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 101 cm'dir. Verim ise 110 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

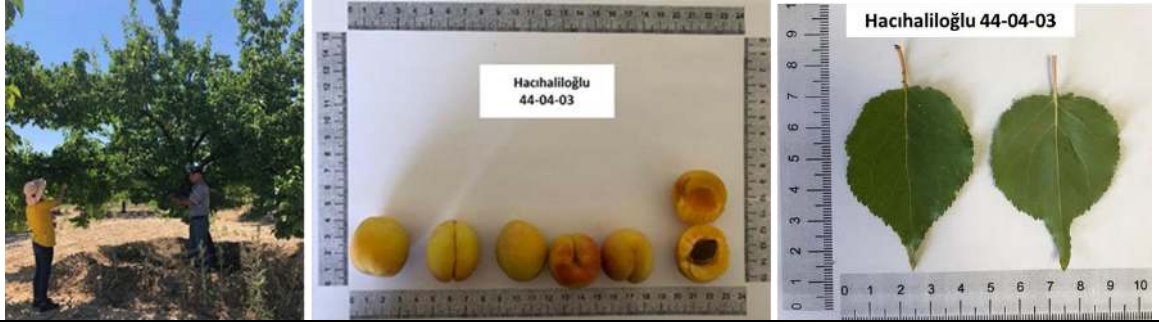
Fenolojik Özellikler

HK18 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 4 Mart, çiçeklenme başlangıcı 12 Mart, tam çiçeklenme 21 Mart, çiçeklenme sonu 28 Mart olup derim tarihi 5 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 30.97 mm, meyve boyu 33.48 mm, meyve yüksekliği 36.13 mm, meyve ağırlığı 22.83 g, çekirdek ağırlığı 1.68 g, et/çekirdek oranı 12.62 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 2.18 kg/cm², SÇKM değeri % 25.37 meyve pH'sı 4.6 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.41 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 51.87, a* değeri -0.22, b* değeri 23.47 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 23.47, Hue (h°) değeri ise 178.44 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-04-03 (HK19)

							
HK19 (44-04-03)							
Bulunduğu İlçe			Battalgazi				
Mahalle			Çolak				
Rakım (m)			763				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			20				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			400				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			390				
Gövde Çevresi (cm)			85				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			147				
Habitusu			Yayvan-Sarkık				
Verim (kg/ağaç)			85				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			04.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			12.03				
Tam Çiçeklenme			20.03				
Çiçeklenme Sonu			28.03				
Derim Tarihi			04.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			30,75				
Meyve Boyu (mm)			30,48				
Meyve Yüksekliği (mm)			32,40				
Meyve Ağırlığı (g)			18,89				
Çekirdek Ağırlığı (g)			1,23				
Et/çekirdek oranı			14,55				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			1,47				
SÇKM (%)			22,93				
Asitlik (%)			0,41				
pH			4,8				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			68.12	-0.01	30.32	30.32	178.43

Şekil 4. 25. HK19 (44-04-03) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Battalgazi ilçesinin Çolak mahallesinde yaklaşık 763 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 20 olup ağaç taç genişliği 400 cm ve ağaç taç yüksekliği 390 cm dir. Habitüsü yayvan- sarkık olmakla birlikte gövde çevresi 85 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 147 cm'dir. Verim ise 85 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK19 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 4 Mart, çiçeklenme başlangıcı 12 Mart, tam çiçeklenme 20 Mart, çiçeklenme sonu 28 Mart olup derim tarihi 4 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 30.75 mm, meyve boyu 30.48 mm, meyve yüksekliği 32.40 mm, meyve ağırlığı 18.89 g, çekirdek ağırlığı 1.23 g, et/çekirdek oranı 14.55 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 1.47 kg/cm², SÇKM değeri % 22.93 meyve pH'sı 4.8 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.41 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 68.12, a* değeri -0.01, b* değeri 30.32 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 30.32, Hue (h°) değeri ise 178.43 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-09-01 (HK20)

HK20 (44-09-01)					
Bulunduğu İlçe	Kale				
Mahalle	Bent				
Rakım (m)	772				
Ağaç Özellikleri					
Ağaç Yaşı	17				
Ağaç Taç Genişliği (cm)	380				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)	355				
Gövde Çevresi (cm)	82				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)	120				
Habitusu	Yayvan-Sarkık				
Verim (kg/ağaç)	110				
Fenolojik Gözlemler					
Tomurcuk Kabarması	01.03				
Çiçeklenme Başlangıcı	11.03				
Tam Çiçeklenme	18.03				
Çiçeklenme Sonu	26.03				
Derim Tarihi	04.07				
Meyve Kalite Özellikleri					
Meyve Eni (mm)	30,37				
Meyve Boyu (mm)	32,97				
Meyve Yüksekliği (mm)	34,75				
Meyve Ağırlığı (g)	39,92				
Çekirdek Ağırlığı (g)	1,46				
Et/çekirdek oranı	26,54				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu	Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)	2,09				
SÇKM (%)	25,63				
Asitlik (%)	0,39				
pH	4,9				
Renk	L*	a*	b*	C*	h°
	63.42	3.17	32.46	32.61	1.47

Şekil 4. 26. HK20 (44-09-01) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Kale ilçesinin Bent mahallesinde yaklaşık 772 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 17 olup ağaç taç genişliği 380 cm ve ağaç taç yüksekliği 355 cm dir. Habitüsü yayvan- sarkık olmakla birlikte gövde çevresi 82 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 120 cm'dir. Verim ise 110 kg/ağaç olmakla birlikte her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK20 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 1 Mart, çiçeklenme başlangıcı 11 Mart, tam çiçeklenme 18 Mart, çiçeklenme sonu 26 Mart olup derim tarihi 4 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 30.37 mm, meyve boyu 32.97 mm, meyve yüksekliği 34.75 mm, meyve ağırlığı 39.92 g, çekirdek ağırlığı 1.46 g, et/çekirdek oranı 26.54 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 2.09 kg/cm², SÇKM değeri % 25.63 meyve pH'sı 4.9 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.39 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 63.42, a* değeri 3.17, b* değeri 32.46 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 32.61, Hue (h°) değeri ise 1.47 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-13-02 (HK21)

							
HK21 (44-13-02)							
Bulunduğu İlçe			Yeşilyurt				
Mahalle			Topsöğüt				
Rakım (m)			907				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			30				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1030				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			580				
Gövde Çevresi (cm)			104				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			159				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			125				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			08.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			15.03				
Tam Çiçeklenme			23.03				
Çiçeklenme Sonu			29.03				
Derim Tarihi			10.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			34,25				
Meyve Boyu (mm)			34,79				
Meyve Yüksekliği (mm)			37,60				
Meyve Ağırlığı (g)			27,57				
Çekirdek Ağırlığı (g)			1,78				
Et/çekirdek oranı			14,61				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			2,87				
SÇKM (%)			24,70				
Asitlik (%)			0,33				
pH			4,5				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			65.42	-0.01	31.88	31.88	178.43

Şekil 4. 27. HK21 (44-13-02) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Yeşilyurt ilçesinin Topsöğüt mahallesinde yaklaşık 907 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 30 olup ağaç taç genişliği 1030 cm ve ağaç taç yüksekliği 580 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 104 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 159 cm'dir. Verim ise 125 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

Fenolojik Özellikler

HK21 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 8 Mart, çiçeklenme başlangıcı 15 Mart, tam çiçeklenme 23 Mart, çiçeklenme sonu 29 Mart olup derim tarihi 10 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 34.25 mm, meyve boyu 34.79 mm, meyve yüksekliği 37.60 mm, meyve ağırlığı 25.57 g, çekirdek ağırlığı 1.78 g, et/çekirdek oranı 14.61 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 2.87 kg/cm², SÇKM değeri % 24.70 meyve pH'sı 4.5 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.33 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 65.42, a* değeri -0.01, b* değeri 31.88 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 31.88, Hue (h°) değeri ise 178.43 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: 44-13-03 (HK22)

							
HK22 (44-13-03)							
Bulunduğu İlçe			Yeşilyurt				
Mahalle			Topsöğüt				
Rakım (m)			912				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			35				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1310				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			1130				
Gövde Çevresi (cm)			148				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			131				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			165				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			08.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			17.03				
Tam Çiçeklenme			23.03				
Çiçeklenme Sonu			30.03				
Derim Tarihi			15.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			31,76				
Meyve Boyu (mm)			33,17				
Meyve Yüksekliği (mm)			34,57				
Meyve Ağırlığı (g)			32,18				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,05				
Et/çekirdek oranı			15,11				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			2,49				
SÇKM (%)			23,90				
Asitlik (%)			0,35				
pH			4,7				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			67.49	-0.02	33.0	33.0	178.43

Şekil 4. 28. HK22 (44-13-03) klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Yeşilyurt ilçesinin Topsöğüt mahallesinde yaklaşık 912 m rakımda bulunmaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 35 olup ağaç taç genişliği 1310 cm ve ağaç taç yüksekliği 1130 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 148 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 131 cm'dir. Verim ise 165 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır.

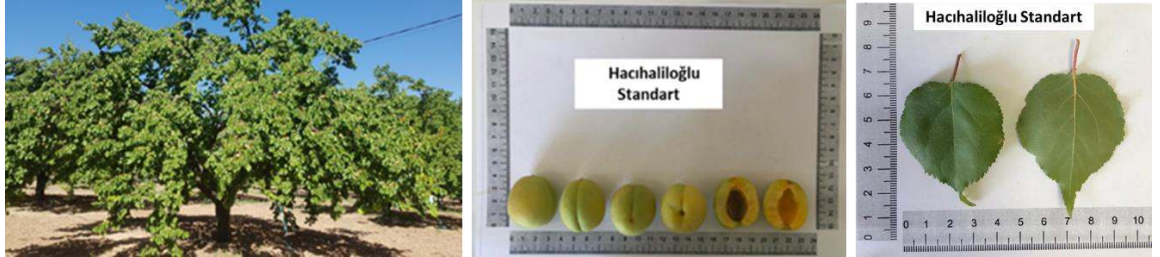
Fenolojik Özellikler

HK22 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 8 Mart, çiçeklenme başlangıcı 17 Mart, tam çiçeklenme 23 Mart, çiçeklenme sonu 30 Mart olup derim tarihi 15 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 31.76 mm, meyve boyu 33.17 mm, meyve yüksekliği 34.57 mm, meyve ağırlığı 32.18 g, çekirdek ağırlığı 2.05 g, et/çekirdek oranı 15.11 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayrıdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 2.49 kg/cm², SÇKM değeri % 23.90 meyve pH'sı 4.7 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.35 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 67.49, a* değeri -0.02, b* değeri 33 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 33.0, Hue (h°) değeri ise 178.43 olarak hesaplanmıştır.

Seleksiyon Klon No: H.H Standart (HK23)

							
HK23 H.H Kontrol							
Bulunduğu İlçe			Yeşilyurt				
Mahalle			Aşağıbağlar				
Rakım (m)			1006				
Ağaç Özellikleri							
Ağaç Yaşı			23				
Ağaç Taç Genişliği (cm)			1040				
Ağaç Taç Yüksekliği (cm)			650				
Gövde Çevresi (cm)			112				
Gövde Dallanma Yüksekliği (cm)			95				
Habitusu			Yayvan				
Verim (kg/ağaç)			80				
Fenolojik Gözlemler							
Tomurcuk Kabarması			05.03				
Çiçeklenme Başlangıcı			17.03				
Tam Çiçeklenme			23.03				
Çiçeklenme Sonu			01.04				
Derim Tarihi			10.07				
Meyve Kalite Özellikleri							
Meyve Eni (mm)			35,33				
Meyve Boyu (mm)			37,41				
Meyve Yüksekliği (mm)			41,87				
Meyve Ağırlığı (g)			33,03				
Çekirdek Ağırlığı (g)			2,29				
Et/çekirdek oranı			13,41				
Çekirdeğin Ete Yapışma Durumu			Ayrı				
Sertlik (kg/cm²)			3,61				
SÇKM (%)			23,17				
Asitlik (%)			0,32				
pH			5,2				
Renk			L*	a*	b*	C*	h°
			53.52	10.88	26.62	28.76	1.18

Şekil 4. 29. HK23 H.H standart klonuna ait genel özellikler (orijinal)

Bulunduğu Yer

Bu klon Malatya ilinin Yeşilyurt ilçesinin Aşağıbağlar mahallesinde yaklaşık 1006 m rakımda Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü genetik kaynaklar parselinde yer almaktadır.

Ağaç Özellikleri

Klonun yaşı 23 olup ağaç taç genişliği 1040 cm ve ağaç taç yüksekliği 650 cm dir. Habitüsü yayvan olmakla birlikte gövde çevresi 112 cm, gövde dallanma yüksekliği ise 95 cm'dir. Verim ise 80 kg/ağaç'dır. Her yıl düzenli verim alınmaktadır

Fenolojik Özellikler

HK23 klonuna ait fenolojik gözlem tarihleri tomurcuk kabarma 5 Mart, çiçeklenme başlangıcı 17 Mart, tam çiçeklenme 23 Mart, çiçeklenme sonu 1 Nisan olup derim tarihi 10 Temmuzdur.

Meyve Kalite Özellikleri

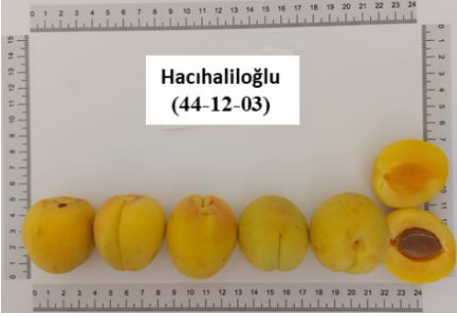
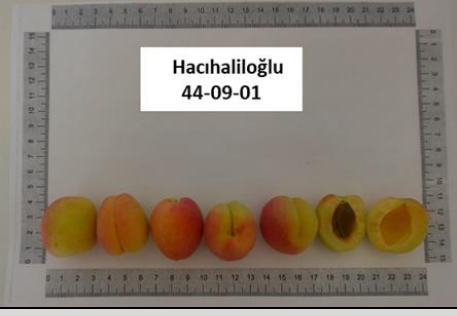
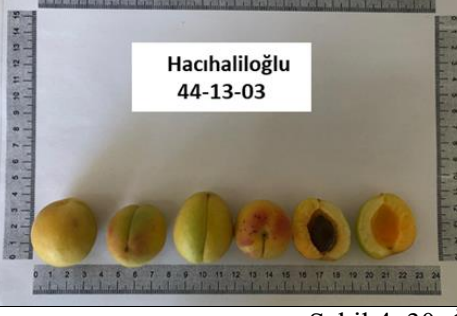
Hasat dönemi alınan meyve örnekleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne getirilmiş ve meyve analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda ortalama meyve eni 35.33 mm, meyve boyu 37.41 mm, meyve yüksekliği 41.87 mm, meyve ağırlığı 33.03 g, çekirdek ağırlığı 2.29 g, et/çekirdek oranı 13.41 olup çekirdeğin ete yapışma durumu ayırdır. Yine yapılan analiz sonucunda ortalama sertlik 3.61 kg/cm², SÇKM değeri % 23.17 meyve pH'sı 5.2 olup titre edilebilir asitlik malik asit cinsinden % 0.32 olarak hesaplanmıştır. Meyve renk değerleri ise L* değeri 53.52, a* değeri 10.88, b* değeri 26.62 olarak belirlenmiştir. Yapılan renk okuma değerleri sonucunda C* değeri 28.76, Hue (h°) değeri ise 1.18 olarak hesaplanmıştır.

4.8. Ön Plana Çıkan Bireylerin Tanıtımı

Klon seleksiyon çalışması kapsamında yapılan moleküler analiz sonucunda 23 klondan 6 adedi ön plana çıkmıştır. Ön plana çıkan bireylerin bazı özellikleri Şekil 4.30'da verilmiştir.

	HK8	
	Meyve Ağırlığı (g)	51,02
	Et/çekirdek oranı (%)	18,71
	Sertlik (kg/cm ²)	2,5
	SÇKM (%)	25,57
	Asitlik (%)	0,41
	pH	4,8

Şekil 4. 30. Öne çıkan klonların özellikleri

	<table> <tr> <th colspan="2">HK15</th></tr> <tr> <td>Meyve Ağırlığı (g)</td><td>37,64</td></tr> <tr> <td>Et/çekirdek oranı (%)</td><td>13,57</td></tr> <tr> <td>Sertlik (kg/cm²)</td><td>3,32</td></tr> <tr> <td>SÇKM (%)</td><td>24,60</td></tr> <tr> <td>Asitlik (%)</td><td>0,41</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>7,9</td></tr> </table>	HK15		Meyve Ağırlığı (g)	37,64	Et/çekirdek oranı (%)	13,57	Sertlik (kg/cm ²)	3,32	SÇKM (%)	24,60	Asitlik (%)	0,41	pH	7,9
HK15															
Meyve Ağırlığı (g)	37,64														
Et/çekirdek oranı (%)	13,57														
Sertlik (kg/cm ²)	3,32														
SÇKM (%)	24,60														
Asitlik (%)	0,41														
pH	7,9														
	<table> <tr> <th colspan="2">HK19</th></tr> <tr> <td>Meyve Ağırlığı (g)</td><td>18,89</td></tr> <tr> <td>Et/çekirdek oranı (%)</td><td>14,55</td></tr> <tr> <td>Sertlik (kg/cm²)</td><td>1,47</td></tr> <tr> <td>SÇKM (%)</td><td>22,93</td></tr> <tr> <td>Asitlik (%)</td><td>0,41</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>4,8</td></tr> </table>	HK19		Meyve Ağırlığı (g)	18,89	Et/çekirdek oranı (%)	14,55	Sertlik (kg/cm ²)	1,47	SÇKM (%)	22,93	Asitlik (%)	0,41	pH	4,8
HK19															
Meyve Ağırlığı (g)	18,89														
Et/çekirdek oranı (%)	14,55														
Sertlik (kg/cm ²)	1,47														
SÇKM (%)	22,93														
Asitlik (%)	0,41														
pH	4,8														
	<table> <tr> <th colspan="2">HK20</th></tr> <tr> <td>Meyve Ağırlığı (g)</td><td>39,92</td></tr> <tr> <td>Et/çekirdek oranı (%)</td><td>26,54</td></tr> <tr> <td>Sertlik (kg/cm²)</td><td>2,09</td></tr> <tr> <td>SÇKM (%)</td><td>25,63</td></tr> <tr> <td>Asitlik (%)</td><td>0,39</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>4,9</td></tr> </table>	HK20		Meyve Ağırlığı (g)	39,92	Et/çekirdek oranı (%)	26,54	Sertlik (kg/cm ²)	2,09	SÇKM (%)	25,63	Asitlik (%)	0,39	pH	4,9
HK20															
Meyve Ağırlığı (g)	39,92														
Et/çekirdek oranı (%)	26,54														
Sertlik (kg/cm ²)	2,09														
SÇKM (%)	25,63														
Asitlik (%)	0,39														
pH	4,9														
	<table> <tr> <th colspan="2">HK21</th></tr> <tr> <td>Meyve Ağırlığı (g)</td><td>27,57</td></tr> <tr> <td>Et/çekirdek oranı (%)</td><td>14,61</td></tr> <tr> <td>Sertlik (kg/cm²)</td><td>2,87</td></tr> <tr> <td>SÇKM (%)</td><td>24,70</td></tr> <tr> <td>Asitlik (%)</td><td>0,33</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>4,5</td></tr> </table>	HK21		Meyve Ağırlığı (g)	27,57	Et/çekirdek oranı (%)	14,61	Sertlik (kg/cm ²)	2,87	SÇKM (%)	24,70	Asitlik (%)	0,33	pH	4,5
HK21															
Meyve Ağırlığı (g)	27,57														
Et/çekirdek oranı (%)	14,61														
Sertlik (kg/cm ²)	2,87														
SÇKM (%)	24,70														
Asitlik (%)	0,33														
pH	4,5														
	<table> <tr> <th colspan="2">HK22</th></tr> <tr> <td>Meyve Ağırlığı (g)</td><td>32,18</td></tr> <tr> <td>Et/çekirdek oranı (%)</td><td>15,11</td></tr> <tr> <td>Sertlik (kg/cm²)</td><td>2,49</td></tr> <tr> <td>SÇKM (%)</td><td>23,90</td></tr> <tr> <td>Asitlik (%)</td><td>0,35</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>4,7</td></tr> </table>	HK22		Meyve Ağırlığı (g)	32,18	Et/çekirdek oranı (%)	15,11	Sertlik (kg/cm ²)	2,49	SÇKM (%)	23,90	Asitlik (%)	0,35	pH	4,7
HK22															
Meyve Ağırlığı (g)	32,18														
Et/çekirdek oranı (%)	15,11														
Sertlik (kg/cm ²)	2,49														
SÇKM (%)	23,90														
Asitlik (%)	0,35														
pH	4,7														

Şekil 4. 30. Öne çıkan klonların özellikleri(devamı)

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi, Türkiye'nin kuru kayısı üretimi içerisinde en yaygın yetiştiriciliği yapılan ve ulusal düzeyde en yüksek ekonomik değeri taşıyan çeşit olarak ön plana çıkmaktadır. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi yetiştiricilik açısından yüksek adaptasyon yeteneğine sahip olması, düzenli ürün vermesi ve kurutmalık özelliği açısından üstün kalitede olması sayesinde üreticiler tarafından tercih edilmektedir. Bununla birlikte çeşit içi varyasyonun yüksek olması klon seleksiyonu çalışmalarında odak noktası olmasına neden olmaktadır. Böyle önemli bir çeşitte üstün özellikli klonların seçilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışma 2022-2025 tarihleri arasında Malatya'nın farklı ilçelerinde (Akçadağ, Battalgazi, Darende, Doğanşehir, Hekimhan, Kale, Yazıhan ve Yeşilyurt) ve kontrol grubunun yer aldığı Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Ulusal Genetik Kaynaklar Parselinde yürütülmüştür. Yapılan seleksiyon sonucunda toplamda 22 adet klon ile KAEM Ulusal Genetik Kaynaklar Parselinde yer alan standart Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi araştırma materyali olarak seçilmiştir.

Çalışmada morfolojik özellikler belirlenmiş, fenolojik gözlemler gerçekleştirilmiştir. Araştırmada seçilen klonlara ait meyve örneklerinin analizleri Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde bulunan laboratuvarlarda gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizlerden elde edilen veriler doğrultusunda klonların toplam puanlarının belirlenmesi amacıyla değiştirilmiş tartılı derecelendirme metodu uygulanmıştır. Klonlar arasındaki farklılıkların ortaya konmasına yönelik moleküler karakterizasyon çalışmaları kapsamında izole edilen DNA'lar Diversity Arrays Technology şirketine (Avustralya) gönderilmiş olup analizleri burada gerçekleştirilmiştir.

Yapılan fenolojik gözlemler sonucunda klonların çiçeklenme ve olgunlaşma tarihleri arasında rakıma bağlı olarak belirgin farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. İlk çiçeklenme tarihinin 772 m rakımdan alınan klonda gerçekleştiği, en geç çiçeklenme tarihlerinin ise 1468-1476 m rakımlardan alınan klonlarda meydana geldiği görülmüştür. Ayrıca klonların tam çiçeklenmeden derime kadar geçen gün sayısının 40 gün, derim tarihlerinin ise 25 günlük farklılık gösterdiği saptanmıştır. Bu durum klonların fenolojik davranışlarının ekolojik koşullardan önemli ölçüde etkilendiğini ortaya koymuştur.

Klonların, kurutmalık kayısı özellikleri açısından önem arz eden kalite kriterleri bakımından farklılık gösterdikleri belirlenmiştir. Nitekim meyve ağırlıklarının 18.89-51.02g; çekirdek ağırlıklarının 1.23-2.91g; et/çekirdek oranlarının 11.22-26.54 ve SÇKM oranlarının ise %22.17-%25.63 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Farklı rakım ve yetiştirme koşulları altındaki klonların meyve rengi parametreleri olan Hue ve C* değerlerinin birbirlerinden farklı değerlere sahip olduğu görülmüştür. Nitekim yapılan renk okuma değerleri sonucunda hesaplanan Hue (h°) ve Chroma (C*) değerlerine bakıldığında, h° değerinin 1.18 ile 178.64 arasında; C* değerinin ise 23,47 ile 35,96 arasında değerler aldığı görülmüştür.

Yapılan değiştirilmiş tartılı derecelendirme sonucunda klonların toplam puan değerlerinin 460 ile 820 puan arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Klonlardan; HK7, HK8 ve HK20 klonları 820 puan, HK16 klonu 780 puan, HK15 klonu 680 puan, HK2 ve HK10 klonları 660 puan, HK4 ve HK11 klonları ise 640 puan almışlardır. Söz konusu bu klonlar, 620 puan alan kontrol grubuna kıyasla daha yüksek puanlar almışlardır.

SNP markörlerinden elde edilen sonuçlar ile filogenetik analiz yapılmış ve dendogram oluşturulmuştur. Dendogramda; HK19, HK21 ve HK22 klonlarının diğer klonların yer aldığı kümenin uzağında yer aldığı bunun yanı sıra HK8, HK15 ve HK20 klonlarının aynı kümede yer almasına rağmen bulunduğu küme içerisinde en fazla genetik farklılığı yansıtan klonlar oldukları görülmüştür. Bu klonlar klon seleksiyonu açısından öneme sahiptir. Bu bireylerin ışlah programlarına dahil edilmesi, hem genetik tabanın genişletilmesine katkı sağlayacak hem de yeni çeşitlerin geliştirilmesine olanak tanıyacaktır.

Farklı ekolojik koşullar altında yürütülen Hacıhaliloğlu kayısı çeşidine ait klon seleksiyon çalışması sonucunda elde edilen klonların, gerçekleştirilen moleküler analizler neticesinde genetik olarak birbirlerinden farklı oldukları görülmüştür. Bu bulgu, söz konusu klonların genetik çeşitliliğe sahip olduğunu dolayısıyla farklı yetiştirme ortamlarında sergiledikleri fenotipik varyasyonun genetik temellere dayanabileceğini ortaya koymuştur. Farklılık gösteren klonların aşı ile oğaltımları sağlanmış ve seleksiyon 2 aşamasına zemin hazırlanmıştır. Bu kapsamda genetik çeşitliliği en çok yansıtan HK8, HK15, HK19, HK20, HK21 ve HK22 klonlarının seleksiyon 2 aşamasında aynı çevresel koşullar altında bahçe performanslarının çok yönlü olarak değerlendirilmesi; verim, kalite, fenolojik özellikler ve stres toleransı gibi temel parametreler açısından üstün özelliklere sahip klonların belirlenerek üretime kazandırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Abacı, Z.T. ve Asma, B.M., 2010. Bazı kayısı çeşitlerinin farklı ekolojik alanlardaki biyolojik özelliklerinin analizi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1):165-168.
- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., ve Yanmaz, Y., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Ankara, 4: 10-11s.
- Akca, Y., ve Asma, B.M., 1997. Clonal selection in Kabaası apricot Cv. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 21(5):519-521.
- Akca, Y., ve Şen, S.M., 1993. Selecting apricots with good quality and resistant to late spring frost in Gürün. In: Schmidt H. and Kellerhalls M. (eds), *In Temperate Fruit Breeding*, 177-178.
- Akin, E.B., Karabulut, I., ve Topcu, A. 2008. Some compositional properties of main Malatya apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties. *Food Chemistry*, 107(2): 939-948.
- Altshuler, D., Pollara, V. J., Cowles, C.R., Van Etten, W.J., ve Baldwin, J., 2000. An SNP map of the human genome generated by reduced representation shotgun sequencing. *Nature* 407: 513-516.
- Anonim, 2005. FAO production web page (www.fao.org) [Son erişim tarihi: 06.04.2025].
- Anonim, 2021. <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg070.pdf> , [Son erişim tarihi: 08.04.2025].
- Anonim, 2025 a. Malatya il haritası, <https://malatya.csb.gov.tr/il-haritasi-i-104292>, [Son erişim tarihi: 20.07.2025].
- Anonim, 2025 b. Çalışma Alanının Google Earth'den Görüntüsü, <https://earth.google.com/web> , [Son erişim tarihi: 10.05.2025].
- Ardıç, A. M., 2014. Bazı Kayısı Çeşitlerinin Aydın Bölgesindeki Gelişme Durumlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 76 s.
- Asma, B. M., 2000. Kayısı Yetiştiriciliği. İnönü Üniversitesi Ofset, Malatya, 241s.
- Asma, B. M., 2011. Her Yönüyle Kayısı. Uyum Ajans, Ankara, 52s.
- Asma, B. M., Karaat, E. K., Çuhacı, Ç., Doğan, A., ve Karaca, H., 2017. Türkiye'de Kayısı Islah Çalışmaları ve Islah Edilen Yeni Çeşitler. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(11):1429-1438.
- Asma, B. M., ve Birhanlı, O., 2002. Mişmiş. Evin Ofset Malatya, 220s.
- Asma, B.M., Akça, Y., 1995. Bazı Kurutmalık Kayısı çeşitlerinin dalgalanma gösteren kış ve ilkbahar sıcaklıklarına toleranslarının saptanması. *Y.Y.U. Zir. Fak. Dergisi*, 5(1): 57- 63.
- Asma, B.M., Kan, T.ve Birhanlı, O. 2007. Characterization of promising apricot (*Prunus armeniaca* L.) genetic resources in Malatya, Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54(1): 205-212.

- Asma, B.M., Karaat, F.E., Çuhacı, Ç., Doğan, A.ve Karaca, H. 2017. Apricot breeding studies and new varieties in Turkey. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 5(11):1429-1438.
- Asma, B.M., ve Akça, Y., 1996. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde derim zamanının kuru kayısı kalite ve randıman üzerine etkisinin saptanması üzerinde bir araştırma. Y.Y.U. Zir. Fak. Dergisi, 6(2): 181-189.
- Asma, B.M., ve 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., ve Şen, S.M., 1999. Bazı yerli ve yabancı kayısı çeşitlerinin Van ekolojik şartlarındaki fenolojik, pomolojik ve morfolojik özellikleri. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül, Ankara.
- Avcı, S. Şahinoğlu, A.R., Ernim, C., Özelçi, D., Özelçi, M., Çelik, B., ve Sarıtepe, Y., 2024. Kabaası Kayısı Çeşidinde Klon Seleksiyonu Sonuç Raporu. Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya.
- Ayar, A., Seferoğlu, H.G.ve Belge, A., 2022. Sarılop İncir Klonlarının Fenolojik Gözlem Verileri ve Ağaç Gelişim Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi, 4(2):42-53.
- Ayour, J., Elateri, I., Allami, M., Harrak, H., Alfeddy, M. N., Audergon, J.-M., Renard, C. M. G. C., ve Benichou, M., 2025. Genetic diversity assessment towards core collection construction of Moroccan apricot (*Prunus armeniaca* L.) germplasm using genomic SSR markers. *South African Journal of Botany*, 180: 21–34.
- Badenes, M.L., Martinez-Calvo, J.ve Llácer, G., 1998. Analysis of apricot germplasm from the European ecogeographical group. *Euphytica*, 102(1): 93-99.
- Bailey, H.C., ve Hough, L., 1975. Apricots In J. Janick and J.N. More (Eds.). *Advances in FruitBreeding*. Purdue Univ. Press, W. Lafayette Indn., p. 367-383.
- Baird, N.A., Etter, P.D., Atwood, T.S., Currey, M.C., ve Shiver, A. L., 2008. Rapid SNP discovery and genetic mapping using sequenced RAD markers. *PLoS One* 3: e3376.
- Bakır, M., Dumanoglu, H., Erdoğan, V., Ernim, C., ve Macit, T., 2018. Characterization of Wild Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Genotypes Selected from Cappadocia Region (Nevşehir-Turkey) by SSR Markers. *Journal Of Agricultural Sciences* 25. 498-507
- Baktır, İ., Ülger, S.ve Yazıcı, Z.H., 1992. Yabancı orijinli bazı kayısı çeşitlerinin Antalya koşullarında adaptasyonu ve gelişimleri üzerine bir araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 461-464.
- Balcıoğlu, Y. E., Kaya, C., ve Demircan, M. 2022. İklim Değişikliğinin Malatya İlinde Kayısı Rekoltesi ve Coğrafi Dağılışına Etkileri. *Journal of Environmental and Natural Studies*, 4 (2):119-146.

- Baloch, F. S., Alsaleh, A., Shahid, M. Q., Çiftçi, V., De Miera, L. E. S., Aasim, M., ve Hatipoğlu, R., 2017. A Whole Genome DArTseq and SNP Analysis for Genetic Diversity Assessment in Durum Wheat from Central Fertile Crescent PLOS ONE, 12(1): 0167821.
- Balta, F., Kaya, T., Yarılğac, T., Kazankaya, A., Balta, M.F.ve Koyuncu, M.A., 2002. Promising apricot genetic resources from the Lake Van Region. Genetic Resources and Crop Evolution, 49(4):409-413.
- Batmaz, M. F., 2005. Bazı Kayısı Genotiplerinin Adana Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kaliteleri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 102 s.
- Bilgin, N.ve Mısırlı, A., 2016. Bazı kayısı (*Prunus armeniaca* L.) çeşitlerinin farklı ekolojilerdeki fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(Özel Sayı), 179-188.
- Bornet, B., ve Branchard, M., 2001. Nonanchored inter-simple sequence repeat (ISSR) markers: Reproducible and specific tools for genome fingerprinting. Plant Mol Biol Reporter, 19: 209-215.
- Bostan, S.Z., Şen, S.M., ve Aşkın, M. A., 1993. Researches on Breeding by Selection of Wild Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Forms İn Darende Plain. Xth International Symposium on Apricot Culture. Semt. 20-24, İzmir, Turkey.
- Bourguiba, H., Scotti, I., Sauvage, C., Zhebentyayeva, T., Ledbetter, C., Krška, B., Remay, A., D'Onofrio, C., Iketani, H., Christen, D., Krichen, L., Trifi-Farah, N., Liu, W., Roch, G. ve Audergon, J.-M. 2020. Genetic structure of a worldwide germplasm collection of *Prunus armeniaca* L. reveals three major diffusion routes for varieties coming from the species' center of origin. *Frontiers in Plant Science*, 11, 638.
- Canbulat, O., 2019. Hacıhaliloğlu Kayısı (*Prunus Armeniaca* L.) Çeşidinde Transkriptom Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 67s.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, No:02-2.
- Courtois, B., Audebert, A., Dardou, A., Roques, S., ve Ghneim- Herrera, T., 2013. Genome-Wide Association Mapping of Root Traits in a Japonica Rice Panel. Plos One 8(11):78037.
- Cristina, P., 2014. Physical And Chemical Traits Of New Apricot Fruit Selections. Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology, 18(3):92- 94.
- Cruz, V. M., Kilian, A., ve Dierig, D.A., 2013. Development of DArT marker platforms and genetic diversity assessment of the U.S. collection of the new oilseed crop lesquerella and related species. PLoS One, 8(5): e64062.
- Curtolo, M., Cristofani-Yaly, M., Gazaffi, R., Takita, M., Figueira, A., ve Machado, M.A., 2017. QTL mapping for fruit quality in Citrus using DArTseq markers. BMC Genomics 18:289.

- Çaliskan, O., Bayazit, S., ve Sumbul, A., 2012. Fruit quality and phytochemical attributes of some apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars as affected by genotypes and seasons. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 40(2): 284-294.
- Çayan, M., 2019. Ordu İli Gürgentepe İlçesinde Yetiştirilen Çakıldak Fındık Çeşidinde Klon Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu, 99s.
- Çelikkol, B.P., 2011. Önemli erik (*Prunus* sp.) gen kaynaklarının SSRs (Simple Sequence Repeats)'a dayalı genetik karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 59s.
- Çetinsag, N., 2019. Farklı Kayısı Genomlarını (Hacıhaliloğlu, Stark Early Orange, Zard, Ordubatbenzeri) Karşılaştırarak Polimorfik Ssr ve Snp Lokusların Tespit Edilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 68s.
- Çömlekçioğlu, S., Kafkas, E., Mızrak, A., ve İmrak, B., 2024. Bazı kayısı çeşitlerinin şeker ve aroma içeriklerinin belirlenmesi. *Bahçe*, 53(Özel Sayı 1), 260-265.
- Çukadar, K., Demirel, H., Ünlü, H. M., Aslay, M., ve Bozbek, Ö., 2007. Kayısı çeşit seleksiyonu II. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum, 391-395.
- Demir, A., Güngör, H., 2024. Kayısı Ürün Raporu. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. 35s.
- Demir, İ., 1975. Genel Bitki Islahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 212, 331s.
- Deres, D., ve Feyissa, T., 2022. Concepts and applications of diversity array technology (DArT) markers for crop improvement. *Journal of Crop Improvement*, 36(6): 813–828.
- Doğan, İ., 2021. Siirt/Kurtalan ekolojisinde Hacıhaliloğlu ve Çağataybey kayısı çeşitlerinde fenolojik gözlemler, morfolojik ölçümler, pomolojik ve kimyasal analizler. Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi, Siirt, 68s.
- Doğru, Çokran, B., 2020. Aras Havzasında Yetiştirilen Şalak (Aprikoz) Kayısı Çeşidinde Klon Seleksiyonu. Doktora Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ordu. 240s.
- Dominguez-Garcia, M.C., Belaj, A., De La Rosa, R., Satovic, Z., Heller Uszynska, K., Kilian, A., Martin, A., and Atienza, S.G., 2012. Development of DArT markers in olive (*Olea europaea* L.) and usefulness in variability studies and genome mapping. *Scientia Horticulturae*. 136: 50-60.
- Dönmez, D., Şimşek, Ö., ve Aka Kaçar, Y. A., 2015. Yeni Nesil DNA Dizileme Teknolojileri ve Bitkilerde Kullanımı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 8(1):30-37.
- Elshire, R.J., Glaubitz, J.C., Sun, Q., ve Poland, J.A., 2011. A robust, simple genotyping-by-sequencing (GBS) approach for high diversity species. *PLoS One*, 6(5):e19379.
- Erdoğan, Orhan, I. ve Kartal, M., 2011. Insights into research on phytochemistry and biological activities of *Prunus armeniaca* L.(apricot). *Food Research International*, 44(5):1238-1243.

- Erol, O., Akkan, E., Elibüyük, M., ve Doğu, A.F., 1987. Aşağı Fırat Bölgesinde Bugünkü ve Kuvaterner'deki Doğal Çevre Koşulları. Ankara: ODTÜ Aşağı Fırat Projesi 1978- 79 Çalışmaları.
- Ertürk, Y., Güleriyüz, M., 2008. Bazı Yerli ve Yabancı Kayısı Çeşitlerinin Erzincan Koşullarındaki Vejetatif ve Generatif Gelişme Durumlarının Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 39 (1):9-14.
- FAO, 2013. Dünya Tarım ve Gıda Örgütü <https://www.nature.com/subjects/plant-breeding> [Son erişim tarihi: 22.05.2025].
- FAO, 2024. Dünya Tarım ve Gıda Örgütü, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> [Son erişim tarihi: 29.11.2024].
- Filiz, F., Ateş, D., Ercişli, S., Erdoğan, A., Orhan, E., ve Tanyolac, M.B., 2022. Genome-wide association links candidate genes to fruit firmness, fruit flesh color, flowering time, and soluble solid content in apricot (*Prunus armeniaca* L.). Mol Biol Rep. 49(6):5283-5291.
- Font i Forcada, C., Guajardo, V., Reyes Chin-Wo, S., ve Moreno, M. Á., 2019. Association mapping analysis for fruit quality traits in *Prunus persica* using SNP markers. Frontiers in Plant Science 9, 2005.
- Fратиanni, F., Ombra, M.N., d'Acierno, A., Cipriano, L. ve Nazzaro, F., 2018. Apricots: biochemistry and functional properties. Current Opinion in Food Science, 19: 23-29.
- GKGM, 2016. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı, Kayısı Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele Kitabı, 7s.
- Guerriero, R., ve Watkins, R., 1984. Revised Descriptor List for Apricot (*Prunus armeniaca* L.) International Board for Plant Genetic Resources Rome, Italy.
- Gülcan, R., Mısırlı, A., ve Demir, S. T., 1994. Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinin Melezleme Yoluyla Monilya Hastalığına Dayanıklılık Islahı Üzerinde Araştırma. Tübitak Proje No: Toag – 806.
- Güleriyüz, M., ve Bolat, İ., 1992. Doğu Anadolu'da Kayısı üretim alanlarında soğuk zararının azaltılması ile ilgili yapılması gerekli çalışmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2):160-163.
- Gülşen, O., ve Mutlu, N., 2005. Bitki biliminde kullanılan genetik markırlar ve kullanım alanları. Alatarım, 4(2):27-37.
- Gündoğdu, M., Ercişli, S., Berk, S., Kan, T., Canan, İ., ve Gecer, M. K., 2017. Diversity on color and phenolic compounds in apricot fruits. Journal of Food Measurement and Characterization, 11(4):2087-2093.
- Güney, M., 2016. Farklı DNA Markörleri Kullanarak Amasya Elmasının Doymuş Genetik Haritasının Oluşturulması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Adana. 351s.

- Gürcan, K., Ocal, N., Yılmaz, K.U., Ullah, S., Erdogan, A., ve Zengin, Y., 2015. Evaluation Of Turkish Apricot Germplasm Using SSR Markers: Genetic Diversity Assessment And Search For Plum Pox Virüs Resistance Alleles. *Sci Horticulture*, 193: 155–164.
- Haciseferoğulları, H., Gezer, İ., Özcan, M., ve Asma, B. M., 2007. Postharvest chemical and physical-mecanical properties of some Apricot varieties cultivated in Turkey. *J. Food Eng.*, 79: 364-373.
- Hormaza, J.I., Yamane, H., ve Rodrigo, J., 2007. Apricot. In: Kole C, ed. *Genome mapping and molecular breeding in plants*, Heidelberg, Berlin, New York, Tokyo vol 4: 171-187.
- Hough, F.L., ve Bailey, C. H., 1982. 30 Years of Apricot Breeding in New Jersey. *Acta Horticulturae*, 121:207-210.
- Islam, M. R., 2020. Antepfıstığı türlerarası F₁ populasyonunda yüksek yoğunlukta genetik haritanın eldesi ve QTL analizleri, Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı, Adana, 138s.
- ITC, 2024. Uluslararası Ticaret Örgütü, <https://www.trademap.org/Index.aspx>, [Son erişim tarihi: 29.11.2024].
- İmrak, B., Küden, A., Yurtkulu, V., Kafkas, E., Ercişli, S., ve Kafkas, S., 2017. Evaluation of some phenological and biochemical characteristics of selected new late flowering dried apricot cultivars. *Biochemical Genetics*, 55(3):234-243.
- Jaccoud, D., Peng, K., Feinstein, D., ve Kilian, A., 2001. Diversity Arrays: a solid state technology for sequence information independent genotyping. *Nucleic Acids Research*, 29(4):25e–225.
- Jiménez, A.M., Martínez-Tomé, M., Egea, I., Romojaro, F., ve Murcia, M.A., 2008. Effect of industrial processing and storage on antioxidant activity of apricot 210 (*Prunus armeniaca* L). *European Food Research and Technology*, 227(1):125-134.
- Jones, N., Ougham, H., ve Thomas, H., 2009. Pasakinskiene I. Markers and mapping revisited: Finding your gene, *New Phytol.*183: 935-966.
- Kafkas, S., Özgen, M., Doğan, Y., Özcan, B., Ercişli, S., ve Serce, S., 2008. Molecular characterization of mulberry accessions in Turkey by AFLP markers. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 133(4): 593-597.
- Kafkas, S., ve Perl-Treves, R., 2001. Morphological and molecular phylogeny of *Pistacia* species in Turkey. *Theoretical and Applied Genetics*. 102s.
- Kan, T., 2005. Yöresel Olarak Yetiştirilen Kayısı Çeşitlerine Ait Meyvelerdeki Yapısal Değişimlerin İncelenmesi. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 77s.
- Kan, T., 2009. Kayısıda (*Prunus armeniaca* L.) kükürtleme uygulamasının bazı antioksidant madde içerikleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 137s.

- Karaat, F. E., ve Serçe, S., 2019. Total phenolics, antioxidant capacities and pomological characteristics of 12 apricot cultivars grown in Turkey. *ADYÜTAYAM Dergisi*, 7(1): 46-60.
- Karaçalı, İ., 2004. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, Bornova-İzmir.
- Karataş, N., ve Şengül, M., 2020. Some important physicochemical and bioactive characteristics of the main apricot cultivars from Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 44, 651–661.
- Karlıdağ, H., ve Bolat, İ., 2007. Yüksek rakımda yetiştirilen Kabaaşı ve Şekerpere kayısı çeşitlerinde meyvelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimin incelenmesi, Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül, 776- 781, Erzurum.
- Kassambara, A., ve Mundt, F., 2020. Factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses. R Package Version 1.0.7.
- Kaya, T., Altıkat, A., ve Alma, M. H., 2025. A Multidimensional Approach to Apricot Quality Assessment. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 15(1):110-121.
- Kayakeser, U., 2015. Bazı kayısı (*Prunus armeniaca* L.) çeşitlerinin fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 68 s.
- Kefayati, S., 2018. Cevizin Ssr, Snp ve Dart Markörleri İle Yoğun Genetik Bağlantı Haritasının Oluşturulması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 127 s.
- Kilian, A., Wenzl, P., Huttner, E., Carling, J., Xia, L., Blois, H., Caig, V., Heller-Uszynska, K., Jaccoud, D., Hopper, C., Aschenbrenner-Kilian, M., Evers, M., Peng, K., Cayla, C., Hok, P., ve Uszynski, G., 2003. Diversity Arrays Technology: A generic genome profiling technology on open platforms. *Plant and Animal Genomes XI Conference*, San Diego, CA.
- Kramer, A., ve Twigg, B.A., 1966. Fundamentals of Quality Control for the Food Industry. 2nd Ed. Avi Publishing, Westport.
- Kumar, D., Lal, S., ve Ahmed, N., 2015. Morphological and pomological diversity among apricot (*Prunus armeniaca* L.) genotypes grown in India. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 85(10): 1349-1355.
- Kuru, K., 2023. Yeşilhisar Kayseri Yöresinde Yetiştirilen Yerel Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) Genotiplerinin Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kayseri.
- Kutsal, İ.K., 2024. Bazı Kayısı Çeşitlerinin Kuraklık Stresine Tepkilerinin ve Kuraklık Stresi Sonrası İyileşme Kabiliyetlerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Malatya. 151 s.

- Lordanescu, O. A., Alexa, E., Lalescu, D., Berbecea, A., Camen, D., Poiana, M. A., Moigradean, D., ve Bala, M., 2018. Chemical composition and antioxidant activity of some apricot varieties at different ripening stages. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 78(2): 266-275.
- McLellan, M.R., Lind, L.R. ve Kime, R.W., 1995. Hue angle determinations and statistical analysis for multiquadrant Hunter L, a, b data. *Journal of food quality*, 18(3):235- 240.
- Meier, U., Graf, H., Hack, H., Hess, M., Kennel, W., Klose, R., Mappes, D., Seipp, D., Stauss, R., Streif, J., van den Boom, T., 1994. Phänologische Entwicklungsstadien Der Kernobsten (*Malus domestica* Borkh. and *Pyrus communis* L.), Des Steinobstes (*Prunus* Arten) der johannisbeere (*Ribes*-Arten) und Der Erdbeere (*Fragaria x ananassa* Duch.). Codierung und Beschreibung Nach Der Erweiterten BBCH-Skala, mit abbildungen. *Nachrichtenblatt Deutsche Phanzenschutz*, 46:141-153.
- Mete, N. 2015. Zeytinde Genom Haritasının Oluşturulması ve Meyve Olgunlaşmasını Kontrol Eden Genlerle İlişkili DNA Markörlerinin Saptanması. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir, 109 s.
- Morgil, H., Can Gercek, Y., ve Tulum, I., 2020. Bitki Genetiği ve Islahında Tek Nükleotid Polimorfizmleri (SNP'ler). IntechOpen.
- Moure, A., Cruz, J.M., Franco, D., Dominguez, J.M., Sineiro, J., Dominguez, H., Nunez, M.J., ve Parajo, J.C., 2001. Natural antioxidants from residual sources. *Food Chemistry*, 72(2):145-171.
- Moustafa, K., ve Cross, J., 2019. Production, pomological and nutraceutical properties of apricot. *Journal of Food Science and Technology*, 56(1):12-23.
- Mratinic, E., Popovski, B., Milošević, T., ve Popovska, M., 2011. Antioxidant Capacity, Chemical Composition and Physical Properties of Some Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Cultivars, *Hort. Environ. Biotechnol.* 51(6):477-482.
- Mukhebi, D. W., Gachanja, P. W., Karan, D. J., Kamau, B. M., King'ori, P. W., Juma, B. S., ve Mbinda, W. M. 2025. DArTseq-based silicoDArT and SNP markers reveal genetic diversity and population structure of Kenyan cashew (*Anacardium occidentale* L.) landraces. *PLOS ONE*, 20(1):e0313850.
- Nazlı, A. R., 2010. Kabaası Kayısı Çeşidinde Klon Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, 103 s.
- Nyujto, F., ve Banai, M., 1985. Informative remarks on our breeding experience with apricots. *Acta Hort.*, 192: 307-312.
- Osmanoğlu, A., Kaya, T. ve Demirhan, B., 2014. Bazı kayısı çeşitlerinin Bingöl bölgesindeki gelişim durumlarının belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(1):21-28.

- Önal, K., 1999. Doğu Anadolu Bölgesinden Toplanan Kayısı Gen Materyalinin Değerlendirilmesi, Tr.J. of Agriculture and Forestry 23(5):1095-1101.
- Önal, M. K., 2014. The Evaluation of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) Materials Collected from Southeast Anatolia Region of Turkey. Environmental and Ecological Engineering Vol:1, No:5.
- Özbek, S. 1977. Genel Meyvecilik, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, 17 s.
- Özbek, S. 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 126-134.
- Özelçi, M., 2017. Malatya’da Yetiştirilen Kurutmalık Kayısı Çeşitlerinde Meyve Gelişim Sırasındaki Fiziksel, Kimyasal ve Renk Değişimlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Malatya, 77 s.
- Özelçi, M., Aslantaş, R., Özelçi, D., ve Çöçen, E., 2021. Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Meyve Gelişimi Sırasındaki Fiziksel, Kimyasal ve Renk Değişimlerinin Belirlenmesi. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, 8(1):58-65.
- Özkarakaş, İ., ve Ercan, N., 2004. Güneydoğu Anadolu Bölgesinden toplanan bazı kayısı (*Prunus armeniaca* L.) genetik kaynakları materyalinin Ege Bölgesine adaptasyonu ve değerlendirilmesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 14(1):1-15.
- Öztürk, K., Atay, S., Çelik, B., Sarıtepe, Y., ve Yılmaz, M. A., 2011. Malatya’da yetiştirilen bazı kayısı çeşitlerinin pomolojik özellikleri ve kuruma randımanları. VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Şanlıurfa.
- Paizila, A., 2020. Bademde Yüksek Yoğunlukta Genetik Haritanın Oluşturulması ve QTL analizi. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Ana Bilim Dalı, Adana, 176 s.
- Pakyürek, M., Erez, M.E., Özrenk, K., Atlı, H.S., Gezer, R., Şahin, M., ve Ertaş, A., 2020. Zivzik Narında Klon Seleksiyonu. Euroasia Journal Of Mathematics-Engineering Natural and Medical Sciences International Indexed ve Refereed. ISSN 2667-6702, 8s.
- Perez-Pastor, A., Ruiz-Sanchez, M.C., Domingo, R., ve Torrecillas, A., 2004. Growth and Phenological Stages of Búlida Apricot Trees in South-east Spain. Agronomie, 24: 93–100.
- Pınar, H., Bircan, M., Yılmaz, C., Yıldız, A., Paydas, S., ve Kaska, N., 2008. The Performances of Some Apricot Cultivars in the Mersin Ecological Conditions. XIV. International Symposium on Apricot Breeding and Culture, Matera (Italy), Abstracts Book.
- R Core Team, 2024. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Raman, H., Raman, R., Kilian, A., Detering, F., ve Carling, J., 2014. Genome-Wide Delineation of Natural Variation for Pod Shatter Resistance in *Brassica napus*. PLOS ONE 9(7): e101673.

- Reling, P., Ruiz, D., Salazar, J. A., Nortes, M. D., Martínez-Gómez, P., Egea, J., ve Tartarini, S., 2011. Inheritance of fruit quality traits in apricot progenies. In XV International Symposium on Apricot Breeding and Culture 966:93-99.
- Risterucci, A. M., Hippolyte, I., Perrier, X., Xia, L., Caig, V., Evers, M., Huttner, E., Kilian, A., Glaszmann, J.C., 2009. Development and assessment of Diversity Arrays Technology for high-throughput DNA analyses in Musa. *Theor Appl Genet* ,119:1093–1103.
- Rohlf, J. F., 2004. NTSYS-pc:2. 11. Numerical taxonomy and multivariate analysis system. Exeter Software, N. Y.
- Sağlam, O., Yıldız, E., Yaman, M., 2021. Hacılar (Kayseri) Yöresi Kayısılarının (*Prunus armeniaca* L.) Seleksiyonu. *Alatarım* 20 (1): 22-31.
- Salazar, J. A., Rubio, M., Ruiz, D., Tartarini, S., Martínez-Gómez, P., ve Dondini, L., 2015. SNP development for genetic diversity analysis in apricot. *Tree Genetics & Genomes*, 11(5).
- Sánchez-Sevilla, J. F., Horvath, A., Botella, M. A., Gaston, A., Folta, K., Kilian, A., Denoyes, B., ve Amaya, I., 2015. Diversity Arrays Technology (DART) marker platforms for diversity analysis and linkage mapping in a complex crop, the octoploid cultivated strawberry (*Fragaria* × *ananassa*). *PLOS ONE*, 10(12): e0144960.
- Sansaloni, C., Petroli, C., Jaccoud, D., Carling, J., Detering, F., Grattapaglia, D., ve Kilian, A., 2011. Diversity Arrays Technology (DART) and next generation sequencing combined: genome-wide, high throughput, highly informative genotyping for molecular breeding of *Eucalyptus*. *BMC Proceedings* 5(Suppl 7):P54
- Satam, H., Joshi, K., Mangrolia, U., Waghoo, S., Zaidi, G., Rawool, S., Thakare, R. P., Banday, S., Mishra, A. K., Das, G., ve Malonia, S. K., 2023. Next-Generation Sequencing Technology: Current Trends and Advancements. *Biology*, 12(7):997.
- Shams, F., Dyer, F., Thompson, R., Duncan, R. P., Thiem, J. D., Kilian, A., ve Ezaz, T., 2019. Application of DARTseq-derived SNP tags for comparative genome analysis in fishes: An alternative pipeline using sequence data from a non-traditional model species, *Macquaria ambigua*. *PLOS ONE*, 14(12):e0226365.
- Shirasawa, K., Isuzugawa, K., Ikenaga, M., Saito, Y., Yamamoto, T., Hirakawa, H., ve Isobe, S., 2017. The genome sequence of sweet cherry (*Prunus avium*) for use in genomics-assisted breeding. *DNA Research*, 24(2):119-130.
- Sina, B., Degu, H. D., Rezene, Y., Kalousová, M., Ruiz-Chután, J. A., ve Lojka, B., 2025. DARTseq SNP-based markers revealed high genetic diversity and population structure in avocado (*Persea americana* Mill.) germplasm collections from southern Ethiopia. *Genetic Resources and Crop Evolution*.
- Şahinoğlu, A. R., 2023. Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Bazı Bitki Büyüme Düzenleyici Maddeler ile Kaolin ve Sisleme Uygulamalarının Çiçeklenme Zamanı, Verim ve Kalite

- Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana, 105 s.
- Şehirali, S., Özden, M., 1988. Bitki Islahı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1059, Ders Kitabı: 310, Ankara, 261 s.
- Tevfik, H., Karcı, H., Wai, J., ve Kafkas, S., 2023. Construction of high density linkage maps in almond and synteny analysis with peach, Japanese apricot and sweet cherry genomes. *Euphytica*, 219(82):1–18.
- Tozak Tayyar, H., 2024. Kırgızistan orijinli kayısı genotiplerinin Kayseri koşullarında morfolojik, pomolojik ve fenolojik özellikleri. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 86 s.
- TÜİK, 2024. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://www.tuik.gov.tr/>, (Erişim Tarihi, 29.11.2024).
- Uzun, A., Gulsen, O., Aka-Kacar, Y., Aras, V., Demirel, A., Bircan, M., Paydas, S., ve Yıldız, A., 2007. Characterization of new apricot cultivars by RAPD markers. *Journal of Applied Horticulture*, 9(2):132-135.
- Ünal, M.R., 2010. Fırat Kalkınma Ajansı kayısı araştırma raporu. Malatya.
- Vachun, Z., 2003. Phenophases of blossoming and picking maturity and their relationships in twenty apricot genotypes for a period of six years. *Horticultural Science*, 30(2):43-50.
- Velisek, J., ve Cejpek, K., 2007. Biosynthesis of food constituents: Vitamins. 1. Fat soluble vitamins a review. *Czech Journal of Food Sciences*, 25(3):101-118.
- Wang, C., Kao, W. H., ve Hsiao, C. K., 2015. Using Hamming distance as information for SNP-sets clustering and testing in disease association studies. *PLOS ONE*, 10(8):e0135918.
- Yakar, Ö.Y., 2004. Sosyal, kültürel ve ekonomik yönleri ile Malatya. Malatya Valiliği, 261 s.
- Yalçınkaya, E., Uslu, S., ve Pektekin, T., 1993. Apricot adaptation in Malatya. In: X International Symposium on Apricot Culture, 384:111-116.
- Yalçınkaya, E., ve Ünal, M. S., 1999. Preliminary Results Of Clonal Selection Of Hacıhaliloğlu. Apricot Cultivar İn Malatya. *Acta Horticulturae*, 488, 289–292.
- Yanar, M., 2016. Bazı kayısı çeşit ve genotiplerinin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay, 110 s.
- Yarılgaç, T., ve Kazankaya, A., 2002. Bazı kayısı çeşitlerinin Van ekolojisindeki adaptasyonları üzerinde araştırmalar (1998- 2000 dilimi). *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(1):131-139.
- Yazgan, A., 1979. Bahçe Bitkileri Deneme Tekniği Semineri, Bahçe Kùltürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Erdemli, Mersin.
- Yazıcı, K., Göksü, B., Korkmaz, Ö., Akbulut, M., Bakoğlu, N., Tepe, G., ve Ömür, R., 2020. Rize (Satsuma) Mandarininin Klon Seleksiyonu ile Islahı. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 1(1):1-15.

- Yılmaz, G., ve Karan, T. 2023. Bitki biyoteknolojisinde güncel uygulamalar ve değerlendirmeler. Livre de Lyon. ISBN: 978-605-68223-2-5.
- Yılmaz, K. U., 2002. Kahramanmaraş'ta Dış Satıma Yönelik Sofralık Kayısı Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilimdalı, Kahramanmaraş, 103 s.
- Yılmaz, K. U., 2008. Bazı Yerli Kayısı Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Genetik İlişkilerinin ve Kendine Uyumazlık Durumlarının Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana. 382 s.
- Yılmaz, M., 1994. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi (II. Baskı), Adana, 151s.
- Yorgancılar, M., Yakışır, E., ve Erkoyuncu, M.T., 2015. Moleküler markörlerin bitki ıslahında kullanımı. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 4(2):1-12.
- Yurtkulu, V., Küden, A., ve Küden, A. B., 2019. Selection of Dried and Table Apricots in Nevşehir and Nigde Regions, Turkey. Notulae Scientia Biologicae, 11(4):428-433.
- Zengin, Y., Şahinoğlu, A.R., Öztürk, K., Gezer, A., Yılmaz, K.U., ve Ünal, M.S., 2014. Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Klon Seleksiyonu Sonuç Raporu. Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya.
- Zhebentyayeva, T., Shankar, V., Scorza, R., Callahan, A., Ravelonandro, M., Castro, S., DeJong, T., Saski, C. A., ve Dardick, C., 2019. Genetic characterization of worldwide *Prunus domestica* (plum) germplasm using sequence-based genotyping. Horticulture Research, 6, Article 12.

ÖZGEÇMİŞ

Çiğdem YAVUZ, İlköğretim ve Lise öğrenimini Turhal'da tamamlamıştır. 2011 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünden mezun olmuştur. Yüksek Lisansını 2015 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında tamamlamıştır. 2013-2016 yılları arasında Malatya-Darende İlçe Tarım Müdürlüğünde mühendis olarak görev yapmış ve 2016 yılından itibaren halen Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde mühendis olarak görev yapmaktadır.

