

**T.C.
SİİRT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİTLİS İLİ KAYISI SELEKSİYONU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Nihayet YAĞMUR
(213125006)**

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Emine KÜÇÜKER
II. Danışman : Doç. Dr. Muhammad Azhar NADEEM**

**Mart-2024
SİİRT**

TEZ KABUL VE ONAYI

Nihayet YAĞMUR tarafından hazırlanan 'Bitlis İli Kayısı Seleksiyonu' adlı tez, jüri tarafından 16/04/2024 tarihinde oy birliği ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Doç. Dr. Erdal AĞLAR

.....

Danışman

Prof. Dr. Emine KÜÇÜKER

.....

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Halit Seyfettin ATLI

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Doç. Dr. Harun BEKTAŞ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez çalışması Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından 2023-SİÜFBE-016 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Nihayet YAĞMUR

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

ÖN SÖZ

Mesleki ve akademik hayatımda verdiğim kararlarda yanımda olan, tez konumun belirlenmesinde, araştırma aşamasında, tez yazım aşamasında bilgi birikimini esirgemeyen benim için önemli bir rol model oluşturan çalışmalarına ışık tutan danışman hocam Prof. Dr. Emine KÜÇÜKER' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamı gerçekleştirmeme katkıda bulunan ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümünde laboratuvar çalışmalarında desteklerini esirgemeyen değerli hocam Erdal AĞLAR' a ve tüm laboratuvar aşamalarında yanımda olan, desteklerini esirgemeyen Dr. Onur TEKİN' e teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazım aşamasında manevi desteklerini esirgemeyen arkadaşım Onur EKİNCİ' ye ve bu süreçte bana yardımcı olan Zir. Yük. Müh. Bayram ÖNEN ve Zir. Yük. Müh. Sinan ÖZCAN' a teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak eğitim hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen her daim yanımda olan biricik annem Şefika YAĞMUR ve babam Hayrettin YAĞMUR'a hem arkadaşım hem dostum diyebileceğim her anımda yanımda olan yardımlarını esirgemeyen canım ağabeyim Gökhan YAĞMUR' a ve canım ablam Nigar YAĞMUR'a sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca tezimin her aşamasında yanımda olan desteklerini esirgemeyen sabır, anlayış ve destekleriyle yanımda olan değerli erkek arkadaşım Zir. Yük. Müh. Erhan SOLGUN'a sonsuz teşekkür ederim.

Nihayet YAĞMUR
SİİRT-2024

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	iv
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	7
3. MATERYAL VE METOT.....	16
3.1. Materyal	16
3.1.1. Araştırmada kullanılan materyal.....	16
3.1.2. Araştırma bahçelerinin özellikleri	16
3.1.3. Araştırma bahçelerinin iklimsel özellikleri.....	17
3.2. Yöntem.....	18
3.2.1. Fenolojik özellikler	18
3.2.2. Pomolojik özellikler.....	22
3.2.3. Kimyasal analizler	24
3.2.4. Meyve rengi	25
3.2.5. Fenolik bileşik analizi.....	26
3.2.6. Organik asit analizi	26
3.2.7. Moleküler karakterizasyon	27
3.2.8. İstatistiksel analizler	29
3.2.8.1. Pomolojik ve kimyasal verilerin analizi ve değerlendirilmesi.....	29
3.2.8.2. Moleküler verilerin analizi ve değerlendirilmesi.....	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	30
4.1. Fenolojik Gözlemler	30
4.1.1. Tomurcuk kabarması	30
4.1.2. Tomurcuk patlaması	30
4.1.3. İlk çiçeklenme.....	31
4.1.4. Tam çiçeklenme	31
4.1.5. Çiçeklenme sonu.....	32
4.1.6. Derim tarihi.....	32
4.2. Pomolojik Özellikler.....	34
4.2.1. Meyve büyüklüğü	34
4.2.2. Çekirdek özellikleri.....	37
4.3. Kimyasal Özellikler	39
4.4. Meyve Rengi.....	41
4.5. Fenolik Bileşik İçerikleri	42

4.6. Organik Asit İçerikleri	45
4.7. Moleküler Karakterizasyon.....	46
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
6. KAYNAKLAR	53
ÖZGEÇMİŞ	63



TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1. Ülkeler bazında kayısı üretim alanları (ha).....	3
Tablo 1.2. Ülkeler bazında dünya taze kayısı üretimi (ton).....	3
Tablo 1.3. İller bazında Türkiye taze kayısı üretim alana(da)	4
Tablo 1.4. İller bazında Türkiye taze kayısı üretimi (ton)	5
Tablo 3.1. Bitlis iline ait aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)	17
Tablo 3.2. Bitlis iline ait aylık ortalama yağış değerleri (mm=kg/m).....	18
Tablo 3.3. Bitlis iline ait aylık ortalama nispi nem değerleri (%).....	18
Tablo 3.4. İPBS retrotranspozona dayalı analizlerin PCR reaksiyon koşulları	28
Tablo 3.5. Çalışmada kullanılan İPBS retrotranspozon primerleri	28
Tablo 4.1. Kayısı genotiplerine ait fenolojik gözlemler (gün/ay).....	33
Tablo 4.2. Kayısı genotiplerine ait konumlar, meyve iriliği ve meyve et rengi	34
Tablo 4.3. Kayısı genotiplerinin meyve büyüklüğü özellikleri.....	36
Tablo 4.4. Kayısı genotiplerine ait çekirdek özellikleri	38
Tablo 4.5. Kayısı genotiplerine ait meyvelerin pH, ŞÇKM, TA verileri.....	40
Tablo 4.6. Kayısı genotiplerinin meyve rengi değerleri (<i>L</i> , <i>a</i> , <i>b</i> , Chroma, Hue açısı)...	41
Tablo 4.7. Kayısı genotiplerinin bireysel fenolik içerikleri (mg 100 g ⁻¹)	44
Tablo 4.8. Kayısı genotiplerinin sitrik asit, malik asit, suksinik asit, formik asit, asetik asit, fumarik asit miktarları (mg 100 g ⁻¹).....	46
Tablo 4.9. Çalışmada kullanılan primerlerin bant ve polimorfizm özellikleri.....	48

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Tomurcuk patlaması	19
Şekil 3.2. İlk çiçeklenme	19
Şekil 3.3. Tam çiçeklenme	20
Şekil 3.4. Çiçeklenme sonu	21
Şekil 3.5. Küçük meyve safhası.....	21
Şekil 3.6. Derim tarihi	22
Şekil 3.7. Meyvenin boyut ölçümleri	23
Şekil 3.8. Meyve et rengi.....	23
Şekil 3.9. Refraktometre ölçüm cihazı (Orj.)	24
Şekil 3.10. pH ölçümü (Orj.)	24
Şekil 3.11. Renk değişim skalası	25
Şekil 4.1. 2374 ve 2383 İPBS retrotranspozon Primerine ait jel görüntüsü	48
Şekil 4.2. Kayısı genotipleri arasındaki Neighbor-joining kümeleme analizi.....	49

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
Ark	: Arkadaşları
RAPD	: Rastgele Artırılmış Polimorfik DNA
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
Ph	: Potansiyel Hidrojen
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde Tayini
İpbs	: Retrotrotranspozon Primerleri
TEA	: Titre Edilebilir Asitlik
HPLC	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi

<u>Simge</u>	<u>Açıklama</u>
Ha	: Hektar
M	: Metre
°C	: Santigrat Derece
%	: Yüzde
L	: Litre
G	: Gram
Kg	: Kilogram
M	: Molorite
Nm	: Nanometre
Mm	: Milimetre
Mmol	: Milimolar
ml	: Mililitre
µL	: Mikrolite
µm	: Mikrogram
Mg	: Miligram
km²	: Kilometre kare
Cm	: Santimetre
Cm²	: Santimetre kare
Da	: Dekar
Rpm	: Dakikada Devir Sayısı
Ppm	: Milyonda Bir Birim
Dk	: Dakika
NaOH	: Sodyum Hidroksitin

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTLİS İLİ KAYISI SELEKSİYONU

Nihayet YAĞMUR

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Emine KÜÇÜKER

II. Danışman : Doç. Dr. Muhammad Azhar NADEEM

2024, 63+XI Sayfa

Farklı iklim özelliklerine sahip Türkiye de yerel kayısı çeşitleri ile yapılan yetiştiricilik ilkbahar geç donları problemine çözüm olabilecek geç çiçeklenen ve meyve kalitesi yüksek yeni çeşitlerin elde edilmesine olanak sağlayabilir. Bu çalışma, Bitlis ilinde tohumdan yetişmiş kayısıların pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve genetik olarak tanımlanması amacıyla yapılmıştır. Genotiplerde meyve ağırlığı 11,04-32,66 g arasında bulunmuştur ve 13TAT05 genotipi daha büyük meyvelere sahip olmuştur. Beş genotip yuvarlak çekirdeklere sahip iken, 15 genotipte çekirdekler uzun bulunmuştur. 20 genotipten yalnızca 3 tanesinin tatlı çekirdeklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Genotiplere bağlı olarak değişiklik gösteren çekirdek ağırlığı 1,42 g (13MUT20) ile 3,06 g (13AHL12) arasında değişmiştir. Genotiplerde suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TA) ve pH oranları sırasıyla %9,67 (13MUT20) ile %25,40 (13ADC17), %0,29 (13HİZ06 ve 13BİT08) ile %2,49 (13TAT01), 3,70 (13TAT01) ile 5,62 (13ADC17) arasında değişiklik göstermiştir. Bireysel fenolik bileşikler ve organik asit bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Kayısıda meyve ağırlığı ve SÇKM gibi önemli meyve kalite kriterleri göz önünde bulundurulduğunda meyve büyüklüğü bakımından 13TAT05 genotipi ön plana çıkarken, 13ADC17 genotipi ise SÇKM içeriği ile göze çarpmaktadır. Bireysel fenolik bileşikler ve organik asit bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Çalışmamızda kayısı genotiplerinde tespit ettiğimiz bireysel fenolik bileşiklerden bir tanesi rutindi. Rutin içeriği 3,32-152,49 mg 100g⁻¹ arasında değişmiş ve 13TAT01 genotipi en yüksek değeri vermiştir. Klorojenik asit Prunus cinslerinde yüksek oranda bulunan bir başka fenolik bileşiktir. 13ADC13 genotipi 96,79 mg 100g⁻¹ ile en yüksek içeriğe sahip olmuştur. 13AHL12 ve 13ADC13 genotipleri yüksek kateşin konsantrasyonlarına sahip olmuştur. Moleküler karakterizasyon 10 iPBS-retrotranspozon aracılığıyla yapılmış ve 147'si polimorfik olmak üzere toplam 180 bant elde edilmiştir. Ortalama polimorfizm (80,77) ve polimorfizm bilgi içeriği (0,329) değerleri, değerlendirilen germplazmda iyi düzeyde genetik çeşitliliğin varlığını ortaya koymuştur. Maksimum genetik mesafe 13ADC16 ve 13TAT02 genotipleri arasında 0,7932 olarak bulunmuştur ve bu genotipler gelecekteki ıslah faaliyetleri için potansiyel bir aday ebeveyn olarak düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, genotip, moleküler karakterizasyon, organik asit, fenolik bileşikler

ABSTRACT

MS THESIS

APRICOT SELECTION IN BITLIS PROVINCE

Nihayet YAĞMUR

The Graduate School of Natural and Applied Science of Siirt University The
Degree of Master of Science
In Department of Horticulture

Supervisor : Prof. Dr. Emine KÜÇÜKER

Co-Supervisor : Doç. Dr. Muhammad Azhar NADEEM

2024, 63+XI Pages

In Türkiye, where various climate conditions exist, cultivation of local apricot varieties may offer a solution to the problem of late spring frosts in apricot cultivation. This could lead to the development of late-flowering and high-quality fruit new varieties. This study aimed to determine the pomological and biochemical characteristics of apricots grown from seeds in the Bitlis region and to genetically identify them. Fruit weight among genotypes ranged from 11,04 to 32,66 g, with genotype 13TAT05 having larger fruits. While five genotypes had round seeds, seeds were long in 15 genotypes. Only three out of 20 genotypes had sweet seeds. Seed weight varied among genotypes, ranging from 1,42 g (13MUT20) to 3,06 g (13AHL12). Soluble solids content (SSC), titratable acidity (TEA), and pH ratios varied among genotypes, ranging from 9,67% (13MUT20) to 25,40% (13ADC17) for SSC, 0,29% (13HIZ06 and 13BIT08) to 2,49% (13TAT01) for TA, and 3,70 (13TAT01) to 5,62 (13ADC17) for pH. considering important fruit quality criteria such as fruit weight and SSC in apricots, genotype 13TAT05 stands out in terms of fruit size, while genotype 13ADC17 is notable for its SSC content. Significant differences were observed among genotypes in terms of individual phenolic compounds and organic acids. One of the main phenolic compounds detected in apricot genotypes in our study was rutin. Rutin content varied between 3,32-152,49 mg 100g⁻¹ and 13TAT01 genotype gave the highest value. In our study, one of the individual phenolic compounds we detected in apricot genotypes was rutin. The rutin content varied between 3,32 and 152,49 mg per 100g, with the 13TAT01 genotype yielding the highest value. Chlorogenic acid is another phenolic compound found in high amounts in Prunus species. The 13ADC13 genotype had the highest content at 96,79 mg per 100g. The 13AHL12 and 13ADC13 genotypes exhibited high concentrations of catechin. Molecular characterization through 10 iPBS-retrotransposons resulted in a total of 180 bands of which 147 were found polymorphic. The mean polymorphism (80,77) and polymorphism information content (0,329) value revealed the presence of a good level of genetic diversity in the evaluated germplasm. The maximum genetic distance was 0,7932 between the 13ADC16 and 13TAT02 genotypes and these genotypes can be considered as a potential candidate parent for future breeding activities

Keywords: Apricot, genotip, moleculer characterization, organic acid, phenolic compounds

1. GİRİŞ

Dünyada geniş yayılım alanına sahip $2n = 16$ kromozoma sahip sert çekirdekli meyveler arasında yetiştiriciliği en çok yapılan kayısı (*Prunus armeniaca* L.) Rosales takımının Rosaceae (gülgiller) familyasının Prunoidae alt familyasını içerisinde yer almaktadır (Mehlanbacher ve ark., 1991; Hormaza ve ark., 2007). Kayısı türleri içerisinde kültürel olarak yetiştirilen ve ekonomik değeri yüksek olan çeşitlerin yer aldığı tür botanik adıyla *Prunus armeniaca* L. olup, daha çok yabani ortamda yetişen kayısı türleri ise *Prunus davidiana*, *Prunus ansu*, *Prunus mume*, *Prunus sibirica*, *Prunus manshurica* türleridir (Bailey ve Hough, 1975).

Bitkilerin ilk ortaya çıkışı ve evrim süreçlerini tamamladığı alanlara Anavatan adı verilmektedir. Kayısı anavatanın Çin'in kuzey ve kuzeydoğusundan başlayarak Tyan-Şan ve Altay dağları, Orta Asya ve Yakın Doğu olduğu belirtilmiştir (Jannick ve Moore, 1975; Durgaç, 2001). Vavilov kayısının 3 gen merkezi Çin, Yakın Doğu ve Orta Asya olduğunu belirtmiştir (Özbek, 1978; Mehlanbacher ve ark., 1991). Son zamanlarda ise Akdeniz yöresi de gen merkezleri arasında kabul görmüştür. Ülkemiz hem Akdeniz hem de Orta Asya'nın kesiştiği noktada yer aldığı için kayısı gen merkezi olarak önemli bir konuma sahiptir (Tan, 2010).

Faust ve ark. (1998) kayısının binlerce yıl tohumla çoğaltılmasından dolayı kültür formu haline gelmesi uzun bir zaman diliminde gerçekleşmiş olup tarihçesine dair bilgilerin sınırlı olduğunu belirtmişlerdir. En geniş bilgiler ise Uzakdoğu ve Çin kaynaklarında yer almaktadır. M.Ö. 406-250 yıllarında Çin'de meyve kalitesi yüksek kayısı ağaçlarının yetiştirildiği saptanmıştır ve altıncı yüzyıldan itibaren aşı ile çoğaltılmasıyla yeni kayısı çeşitleri geliştirilmiştir. Birçok araştırmacıya göre kayısının Büyük İskender'in Asya seferleriyle Orta Asya'ya getirildiği ileri sürülürken daha sonraki araştırmalarda Büyük İskender'in Asya seferlerinden çok daha önce kayısının Anadolu'da yetiştirildiği tespit edilmiştir. Anadolu'da Hititlerin M.Ö. 1650-1200 yılları arasında yaşamlarını sürdürdükleri Yozgat'a bağlı Boğazköy'de yapılan kazı çalışmalarında çivi yazılı tabletlerde Hititlerin kayısıyı yiyecek olarak tükettikleri saptanmıştır. Kayısıyı yaş ve kuru meyve olarak tüketmeleri dışında kutsal yerlere koymak ve tanrılara sunmaları Hititlerin kayısıya verdiği önemi ortaya koymuştur. Bu bilgiler ışığında kayısı günümüzden en az 3000-3500 yıl öncesinde ekonomik olarak yetiştirildiği anlaşılmaktadır (Ertem, 1974).

Birçok araştırmacı, kayısının farklı ekolojik koşullar altında yetiştirilmesi ve binlerce yıllık tohumdan üretim sonucunda 6-8 ekocoğrafik gruba ve 13 bölgesel alt gruba ait olduğunu bildirmiştir. Bu grupların özellikleri ve içerisinde yer alan kayısı türleri aşağıdaki gibidir;

1-Cungar-Zaily Ekocoğrafik Grup: Kayısının en eski ekocoğrafik grubudur ve bu gruptaki kayısı genotiplerinin en önemli özelliği soğuğa dayanıklı olmasıdır. Kazakistan'da Panfilov, Taltykurgan ve AlmaAta yakınlarındaki dağlık alanlarda ve Sincan'da yaygındır (Mehlanbacher ve ark.,1991; Layne ve ark., 1996).

2-Orta Asya Ekocoğrafik Grup: Eski kayısı genotipleri içerisinde en zengin gruptur. Bu kayısı genotipleri Afganistan, Sincar, Özbekistan, Keşmir, Kırgızistan ve Tacikistan'da yetiştirilmektedir (Asma, 2010). Kuraklılığa dayanıklılık mekanizması yüksek olup ağaçları kuvvetli ve çok yıllıktır. Bu gruptaki kayısı genotiplerinin SÇKM oranları oldukça yüksek ve çoğu kendine verimsizdir (Mehlanbacher ve ark., 1991).

3-İran-Kafkas Ekocoğrafik Grup: Bu grup, Türkiye, Ermenistan, Azerbaycan, Gürcistan, Dağistan, İran, Irak, Suriye, Güney Afrika, kuzey İspanya ve İtalya'nın bazı bölgelerinden yerel kayısı çeşitlerini içermektedir. Morfolojik özellikleri diğer gruplara göre daha hassas olup bu genotipler çoğunlukla kendine uyuşmazdır (Mehlanbacher ve ark., 1991).

4-Avrupa Ekocoğrafik Grup: Üç bölgesel alt grubu mevcut olup bunlar Doğu, Batı ve Kuzey Avrupa'dır. Bu gruptaki çeşitler erken meyveye yatmakta ve ağaçları yavaş gelişmektedir. Hastalıklara dayanımı Avrupa grubu, Orta Asya grubu ve İran-Kafkas gruplarına göre daha fazladır (Layne ve ark., 1996).

5-Çin Ekocoğrafik Grup: *Armeniaca* L.'nin farklı tiplerini kapsayan ve Çin'in kuzeyinde yer alan dağlık bölgelerde yetişen gruptur (Bailey ve Hough, 1979).

6-Doğu Çin Ekocoğrafik Grup: *P. armeniaca* var. *ansu* türünü içeren ve Orta Çin, Japonya'da yetişen gruptur.

Ülkeler bazında son 6 yılın dünya kayısı üretim alanları (ha) Tablo 1.1'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü üzere ülkeler bazında dünya kayısı üretim alanları yıllara göre değişiklik göstermektedir. 2022 yılı verilerine göre 579,255 hektar alanda kayısı üretimi yapılmaktadır (Anonymous, 2024a). Ülkemiz %24,5'lik değerle dünyada ilk sırada yer alırken İran %9,4'lük değerle ikinci sırada, Özbekistan %6,8'lik değerle üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 1.1.).

Tablo 1.1. Ülkeler bazında kayısı üretim alanları (ha) (Anonymous, 2024a)

Ülkeler	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022(%)
Türkiye	134,879	132,748	131,178	125,756	125,049	141,851	24,5
İran	60,547	60,307	58,757	55,067	54,483	54,167	9,4
Özbekistan	44,262	43,464	41,711	38,694	36,208	39,332	6,8
Cezayir	44,307	32,578	30,861	29,719	27,185	29,458	5,1
Afganistan	18,067	18,510	17,719	17,481	15,199	22,650	3,9
Çin	21,376	21,369	21,142	20,973	20,970	20,871	3,6
İspanya	21,002	20,570	20,240	19,780	19,440	18,430	3,2
İtalya	17,363	17,810	17,910	17,810	17,740	17,450	3,0
Suriye	13,655	13,707	13,438	13,984	13,993	13,707	2,4
Pakistan	22,715	18,629	16,177	15,934	17,389	13,551	2,3
Diğer	182,091	60,902	77,368	94,267	90,315	207,988	35,9
Dünya	580,264	440,594	446,501	449,465	437,971	579,255	100

Sert çekirdekli meyveler içerisinde yer alan kayısı dünya genelinde geniş bir yayılış göstermekle beraber ekonomik anlamda yetiştirilmesinin kısıtlı olması ve adaptasyon sürecinin yavaş olmasından dolayı üretiminde dalgalanmalar yaşanmaktadır. İtalya, İspanya, Fransa gibi Akdeniz'e kıyısı olan Avrupa ülkeleri ve Kuzey Afrika ülkeleri olan Mısır, Cezayir, Fas gibi ülkelerde üretim değerleri ön sıralarda yer alır (Anonymous, 2024b). Son zamanlarda ise Orta Asya ve Yakın Doğu ülkelerinde (Özbekistan, İran, Pakistan) üretim değerleri artış göstermektedir (Anonymous, 2024b).

Önemli bazı kayısı çeşitlerinin ülkeler bazında son 6 yılın üretim değerleri Tablo 1.2.'de verilmiştir. Bu tabloya göre 2022 yılı dünya kayısı üretim miktarı 3,932,659 tona ulaşmıştır. Türkiye kayısı üretim miktarı %20,4'lük payla birinci sırada yer alırken bu sıralamayı Özbekistan (%11,5), İran (%7,8), İtalya (%5,9) takip etmiştir.

Tablo 1.2. Ülkeler bazında dünya taze kayısı üretimi (ton) (Anonymous, 2024b)

Ülkeler	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022(%)
Türkiye	985,000	750,000	846,606	833,398	800,000	803,000	20,4
Özbekistan	532,565	493,842	536,544	529,109	424,734	451,263	11,5
İran	330,553	314,012	329,638	331,990	323,019	305,932	7,8
İtalya	266,372	229,020	272,990	173,380	189,570	230,080	5,9
Cezayir	256,890	242,243	209,204	187,273	189,724	203,916	5,2
Pakistan	141,721	107,986	94,410	124,173	145,392	174,546	4,4
Afganistan	131,816	109,086	129,363	131,7N88	113,660	170,508	4,3
Fransa	654,938	112,890	134,800	85,830	54,590	128,080	3,3
İspanya	162,872	176,290	145,830	128,700	114,720	80,870	2,1
Fas	112,538	101,612	109,795	93,008	78,449	68,000	1,7
Diğer	1,282,321	1,324,356	1,303,416	1,169,818	1,215,327	1,316,463	33,5
Toplam	4,857,587	3,961,338	4,112,596	3,788,467	3,649,185	3,932,659	100

Türkiye meyve tür ve çeşit sayısı ve üretim miktarı bakımından dünyanın önemli meyve üreticisi ülkeleri arasında yer almaktadır. Ülkemiz sahip olduğu uygun iklim ve toprak şartları nedeniyle meyvecilik açısından çok sayıda tür ve çeşit yetiştirme şansına sahiptir Asma, (2000), meyve türleri arasında renk, tat, aroma bakımından hoşça giden ve aranan meyvelerden birisinin de kayısı olduğunu belirtmiştir.

Bir ılıman iklim meyve türü olan kayısı, Türkiye’de genellikle bağ ikliminin hakim olduğu yerlerde yetiştirilmektedir. Bazı çeşit ve tipleri subtropik iklim koşullarında da yetiştirilmektedir. Nem oranı fazla olan Karadeniz Bölgesinin birçok yöresinde (Zonguldak, Rize, Trabzon, Ordu, Bolu) ve kış soğuklarının şiddetli olduğu Doğu Anadolu’nun yüksek yaylalarında ekonomik anlamda yetiştiriciliği sınırlıdır (Özbek, 1978).

İller bazında Türkiye kayısı üretim alanları Tablo 1.3’de verilmiştir. 2023 yılında en fazla üretim alanı 892,022 da ile Malatya’da tespit edilmiştir (Tablo 1.3.). Türkiye toplam üretim alanının %61,5’lik kısmı ile Malatya ilk sırada yer almaktadır. Malatya’dan sonra %7,5’i Kahramanmaraş’ta, %7,4’ü Elazığ’da, %7,0’si Mersin’de yer almaktadır. Son yıllarda ise Iğdır, Hatay, Antalya ve Sivas illerinde üretim alanlarında artış olmuştur (Anonim, 2024a).

Tablo 1.3. İller bazında Türkiye taze kayısı üretim alana(da) (Anonim, 2024a)

İller	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2023%
Malatya	798,366	841,883	849,871	856,422	877,908	892,022	61,5
Kahramanmaraş	89,328	89,218	89,145	88,822	104,632	109,100	7,5
Elazığ	98,192	99,354	99,626	102,112	105,897	107,806	7,4
Mersin	71,905	81,316	82,678	86,426	100,349	101,523	7
Iğdır	34,070	35,600	35,300	38,540	40,550	40,618	2,8
Hatay	20,761	19,637	19,959	24,517	30,095	30,627	2,1
Isparta	24,006	24,520	26,439	25,930	26,227	26,241	1,8
Antalya	18,044	17,664	17,645	18,320	18,244	18,693	1,3
Sivas	11,267	11,359	13,806	13,910	15,210	18,320	1,3
Kars	13,152	13,633	13,993	13,811	14,918	14,727	1
Diğer	78,468	77,596	79,016	79,984	84,483	89,728	6,2
Toplam	1,179,091	1,234,184	1,248,462	1,268,810	1,334,030	1,449,405	100

Malatya kayısı üretim alanında olduğu gibi üretim miktarında da lider konumdadır. 328,767 ton taze kayısı üretimiyle Türkiye toplam üretiminin %43,8’ini karşılamaktadır (Tablo 1.4.). Malatya’dan sonra bu sıralamayı Mersin (%20,9), Kahramanmaraş (%5,2), Iğdır (%5,1), Hatay (%4,9), Isparta (%4,5) takip etmektedir. Ülkemizde ilkbahar geç donlarının kayısı yetiştiriciliği yapılan bazı bölgelerde önemli

riskler oluşturması ve kullanılan anaçların bazı hastalıklara toleranslarının düşük olmasından dolayı yıllara göre dalgalanmalar meydana getirmektedir (Karlıdağ, 2011).

Tablo 1.4. İller bazında Türkiye taze kayısı üretimi (ton) (Anonim, 2024b)

İller	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2023%
Malatya	401,363	391,801	352,050	389,396	303,756	328,767	43,8
Mersin	89,300	140,301	170,468	162,060	164,391	156,590	20,9
Kahramanmaraş	29,778	65,454	65,477	18,626	53,992	39,243	5,2
İğdir	36,194	39,658	40,207	42,989	40,844	38,441	5,1
Hatay	32,766	31,593	35,941	21,080	56,797	37,034	4,9
Isparta	9,122	10,062	13,413	22,064	29,117	34,014	4,5
Elazığ	51,775	56,184	50,786	31,179	29,186	27,160	3,6
Antalya	14,201	16,188	16,564	19,219	17,380	12,426	1,7
Sivas	11,164	11,160	7,672	2,205	11,547	11,101	1,5
Kayseri	9,311	12,548	5,780	16,581	15,764	5,633	0,8
Diğer	65,026	71,657	75,040	74,601	80,226	59,591	10
Toplam	750,000	846,606	833,398	800,000	803,000	750,000	100

Uzun yıllar boyunca meyvelerin genotiplerinin tanımlanmasında morfolojik özellikler baz alınmıştır. Ancak morfolojik özellikler çevre şartlarından (abiyotik ve biyotik) etkilendiği için DNA markörleri kullanılmaya başlanmıştır (Badanes ve ark., 1998). Bu moleküler markörler RAPD, ISSR, AFLP, SSR olup çeşitler arasında genetik akrabalık ilişkilerini tespit etmektedir (Benjak ve ark., 2005; Ercişli ve ark., 2009). Biyoteknolojideki hızlı gelişmeler beraberinde doğal genetik kaynakların zenginliğini ortaya koymuştur. Bu genetik kaynakların korunması, muhafazası ve daha faydalı hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Yeni teknikler organizmaların gen düzeyinde değerlendirilmesi ve doğal kaynaklarla çalışılmasını zorunlu hale getirmektedir (Bayazit, 2007). Bazı ülkeler yerel kayısı genotiplerinin tanımlanması için DNA parmak izi analizlerini oluşturarak kendi kayısı genetik yapılarını ortaya koymuşlardır (Audergon ve ark., 2002). Kısa sürede sonuç alınması, maliyetinin düşük olması ve diğer yöntemlere göre daha kolay olmasından dolayı RAPD tekniği sıklıkla kullanılmaktadır (Ergül, 2000).

Tüketici talepleri doğrultusunda her geçen gün meyvelerde aranan özelliklerde değişiklikler söz konusu olmaktadır. Bu nedenle, farklı özelliklere sahip olan yeni çeşitlerin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, ilk turfanda ve son turfanda çalışmalarıyla pazar süresinin uzatılması, klonal anaç geliştirilmesi, ilkbahar geç donlarından zararın en aza indirilebileceği, hastalık ve zararlılara dayanıklı, meyve

kalitesi yüksek çeşit geliştirilmesi için ıslah programlarının yoğun olarak sürdürülmesi büyük önem taşımaktadır.

Islah çalışmaları için gerekli varyasyon tescilli çeşitlerden, yerel çeşitlerden ve yabani akrabalardan sağlanmaktadır. Bu nedenle materyallerin taranması ve belirlenen uygun genlerin geliştirilmiş tekniklerle çeşitlere aktarılması gerekmektedir. Bitki ıslahında başarının etkili ve hızlı bir seleksiyonla yapılması büyük önem arz etmektedir. Islah çalışmalarında genetik kaynakların potansiyel faydalarının son yıllarda anlaşılmasıyla seleksiyon uygulamaları ile koruma altına alınan ümitvar genotiplerin kısa zamanda elde edilmesi sağlanarak teknolojinin de sağladığı faydalarla önemli bir seviyeye ulaşılabacaktır.

Ülkemizdeki zengin kayısı florası ile bir anavatan bölgesi olması ve dünya piyasasına yön verebilecek bir kayısı üretim potansiyeline sahip olduğu dikkate alındığında yapılabilecek seleksiyon ıslahı çalışmalarıyla üstün vasıflı kayısı genotiplerinin seçilmesi son derece önemlidir. Bu çalışma ile Bitlis ilinde doğal olarak bulunan kayısı genetik kaynakları arasından verim ve meyve kalitesi yönünden üstün özellikleri ile seçilen tiplerde fenolojik gözlemler, moleküler, morfolojik ve biyokimyasal karakterizasyonlar gerçekleştirilmiştir. Literatür taraması yapıldığında; Bitlis ilinde kayısı genotiplerinde morfolojik, biyokimyasal ve moleküler karakterizasyonu içeren kapsamlı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmamızda moleküler karakterizasyonlar yeni bir DNA markör sistemi olan retrotranspozonlara dayalı IPBS retrotransposons markörleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma IPBS markör sisteminin farklı kayısı genotiplerinin karakterizasyonu maksadıyla gerçekleştirilmiş ilk çalışma niteliğindedir. Moleküler analizler sonucu elde edilmiş olan bulgular, IPBS retrotransposons markörlerinin kayısı ıslahında genetik varyasyon oluşturmak ve analiz etmek için oldukça faydalı bilgiler sağladığını göstermektedir.

Ülkemizin ve özellikle çalışmanın yapıldığı Bitlis ilinin kayısı potansiyeli göz önüne alındığında yaptığımız çalışma sonuçlarına göre belirlenen genotiplerin kayıt altına alınması genetik kaynakların korunması adına önemli bir adımdır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Dünyada geniş yayılış gösteren kayısı (*Prunus armeniaca* L.) Rosaceae (gülgiller) familyasının Prunoideae alt familyasına bağlı olup sevilerek tüketilen bir meyve türüdür (Özbek, 1978; Layne ve ark., 1996; Guerriero ve ark., 2001).

Mustafa Kemal Üniversitesinde yapılan bir araştırmaya göre 2005 yılında dikilen 30 ümitvar genotip ile 7 tip yabancı kayısı kullanılmıştır. Çalışmada 5 tekrarlı ve her tekrarda 1 genotip olacak şekilde 2005 yılında dikilen genotiplerin Antakya koşullarına adaptasyonları incelenmiştir. İncelemeler sonucunda fenolojik gözlemler göz önünü alınarak pomolojik ve kimyasal analizler yapılmıştır. Elde edilen verilere göre Ninfa, Priana, Aurora çeşitleri erkenci çeşit olarak tespit edilirken Roxana, Tip-112, K305 ise meyve ağırlığı bakımından en iyi özelliği göstermiştir. Sakıt yöresinde incelenen kayısıların büyük bir çoğunluğunda SÇKM oranı yüksek olurken en yüksek SÇKM oranı Tip-63, Tip-90, Tip-104 olarak tespit edilmiştir (Aydın, 2019).

Guo ve ark. (2015) Çin bölgesinde farklı ekolojik özelliklerine sahip, 5 farklı bölgede yaptıkları çalışmada bahar döneminde sıcaklık değişimlerinin kayısı meyvesinin çiçeklenmesini ne derecede etkilediklerini gözlemlemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre sıcaklığın fazla olduğu dönemlerde daha erken çiçeklenmenin gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

1989-1990 yılları arasında Iğdır'da yapılan seleksiyon çalışmasında; bazı kayısı çeşitlerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri incelenmiştir. Tam çiçeklenme 31 Mart-6 Nisan tarihleri arasında iken olgunlaşma dönemi 20 Haziran-25 Temmuz olarak saptanmıştır. Araştırmada kullanılan Şalak, Tebereze, Ağerik, Ordubat ve Ağcanabat kayısı çeşitlerinde meyve ağırlıkları ortalama 24,9-62,1 g, SÇKM oranları %13,5- 18,3, asit miktarları %0,32- 1,22 askorbik asit miktarlarının ise 11,0 – 18,2 mg/100 g arasında olduğu tespit edilmiştir (Özyörük ve Güleryüz, 1992).

Kumar ve ark. (2015) Hindistan'da yaptıkları çalışmada kayısı genotiplerini incelemişlerdir. Yapılan incelemelere göre meyve ağırlığı 19,70-81,94 g, çekirdek ağırlığı 2,17-4,34 g iken SÇKM oranı %14,06-25,78, meyve asitlik miktarı %0,24-1,15 olarak saptanmıştır

Kırım'da yapılan bir çalışmada 29 ümitvar kayısı genotipi tespit edilmiştir. Bu ümitvar çeşitlerde pomolojik gözlemler yapılmış olup meyve ağırlığı, meyve tadı ve

albenilerine göre gruplandırılmıştır. Bu çeşitler arasında Furmanouskii, Louise, Harris, Saturn, Aurora, Yupiter, Ferganskii Persikovy, Frant, Komsomoliets en iyi pomolojik özelliklere sahip iken Burevestnik, Yupiter, Letchik, Saturn ve Yuzhnyi Polyws ise ticari değeri yüksek olan çeşitler olarak belirlenmiştir (Moskalenko, 1990).

Erkenci kayısı yetiştiriciliğinde Akdeniz bölgesi büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle yörede çekirdekten yetişen ve bölgeye uyum sağlamış kayısı çeşitleri bulunmaktadır. Akdeniz bölgesinde yapılan kayısı seleksiyonu çalışmasına göre üç yıllık süreyle 44 kayısı genotipinin seleksiyonu yapılarak pomolojik analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda 15-30 Nisan'da bir çeşit, 1-15 Mayıs'ta 15 çeşit, 16-31 Mayıs'ta 13 çeşidin olgunlaştığı belirlenmiştir (Kaşka, 1981).

Çanakkale yöresinde 2008-2013 yılları arasında yapılan çalışmaya göre soğuklanma süresiyle ilgili araştırma yapılmış ve bu sürenin Kasım ayından başlayıp şubat ayının sonuna kadarki sıcaklık değerleri kullanılmıştır. Bu çalışmada Alyanak, Çataloğlu, Çöloğlu, Etembey, Hacihaliloğlu, Hacıkızı, Hasanbey, Kabaası ve Kurukabuk kayısı çeşitleri kullanılmış olup çok fazla tomurcuk dökülmesi tespit edilmiştir. Kış dinlenme süresi daha uzun olan Alyanak, Çöloğlu ve Hacihaliloğlu kayısı çeşitlerinde tomurcuk dökülmesi %80'den fazla olduğu ve meyve tutumunun düşük olduğu bunun sonucunda meyve verimliliğini ticari anlamda olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Engin, 2014).

Bilgin ve Mısırlı (2016) tarafından yapılan araştırmaya göre kayısı kurutmalık ve sofralık üretim olarak değerlendirilmekte olup kurutmalık üretimde Malatya ilk sırada yer alırken İzmir ise sofralık kayısı üretiminde ilk sıralarda yer alır. Bitkinin tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve derim tarihi gibi fenolojik özellikler farklı biyolojik dönemleri gösterir. Bu dönem ekolojik koşullara göre farklılık göstermektedir. Araştırma sonunda sofralık ve kurutmalık kayısı çeşitlerinin tomurcuklarının kabarması mart ayı içerisinde gerçekleşirken pembe tomurcuk dönemi İzmir'de 3-15 gün, Malatya'da 3-35 gün olarak tespit edilmiştir. Çiçeklenme dönemi ise farklılık göstermekle birlikte genelde Mart-Nisan aylarında gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

2010 yılında Malatya'da farklı iklim özelliklerine sahip Battalgazi, Akçadağ ve Merkezde yapılan çalışmaya göre fenolojik gözlemler yapılmıştır. Bu bölgelerde tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme tarihleri ve meyve derim zamanları arasında farklılıklar gözlenmiştir. Ekolojik koşulların meyve kalitesi, meyve verimi ve pomolojik özellikleri de etkilediği tespit edilmiştir (Abacı ve Asma, 2010).

Antalya yöresinde 1992 yılında yapılan çalışmaya göre Silistre Rona, Ambrosia, Precoce de Colomer, Baya, Labib, Canino kayısı çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik gözlemleri yapılmıştır. İlk olgunlaşan çeşit 22 Mayıs'ta Silistre Rona iken en geç olgunlaşan çeşit ise 7 Temmuz'da Ambrosia çeşidinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Precoce de Colomer, Baya, Labib ve Canino (Fransa) çeşitlerinin olgunlaşma tarihi haziran ayının başlangıcında olduğu bildirilmiştir. Çiçeklenme tarihleri de ekolojik koşullara bağlı olarak farklılık göstermekle beraber Labib ve Baya çeşitlerinde çiçeklenme şubat ayının son haftasında iken Silistre Rona çeşidinde ise mart ayının ortasında olduğu tespit edilmiştir. En iyi meyve ağırlığı sırasıyla Canino (Fransa), Joubert Foulon, Precoce de Colomer ve Canino (İtalya) olarak tespit edilmiştir (Baktır ve ark., 1992).

Yarılgaç (2002) tarafından Van yöresinde yapılan çalışmaya göre kayısı genotiplerinin verimliliğini tespit etmek için Precoce de Tyrinthe, Precoce de Colomer, Bebeco, Sakıt 2 çeşitlerini incelemiştir. Bu kayısı genotiplerinde çiçeklenme dönemleri 10-16 Mayıs tarihlerinde iken hasat tarihi ise 15 Temmuz ile 5 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Bu çeşitlerde meyve başına verim ve meyve ağırlıkları farklılık göstermiştir. En iyi meyve ağırlığı 31,37g ile Precoce de Tyrinthe iken 16,97 g ile Precoce de Colomer en az meyve ağırlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ağaç başına verim ise sırasıyla 5,20 kg (Bebeco), 6,09kg (Precoce de Colomer), 6,40 kg (Precoce de Tyrinthe) ve 7,42 kg (Sakit 2) olarak belirlenmiştir.

2015-2018 yılları arasında Aras havzasında Şalak kayısı çeşidinde klonal seleksiyon çalışması yapılmıştır. Araştırmada kullanılan Şalak kayısı klonlarının fenolojik, pomolojik ve morfolojik özellikleri incelenmiş ve seçilen klonların kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Yapılan seleksiyon çalışmasında 101 klona tartılı derecelendirme işlemi yapılmış olup 14 iyi özelliklere sahip klon seçilmiştir (Doğru Çokran, 2020).

Nyujto ve Banai (1985) tarafından Macaristan'da 1953-1963 yılları arasında yapılan bir çalışmaya göre 532 adet kayısı genotipinde pazar değeri yüksek ve iyi meyve kalitesine sahip tipler tespit edilmeye çalışılmıştır. Ancak istenen özellikte meyve kalitesi elde edilememiştir. Sonraki yıllarda ise iyi çeşit elde etmek için melezleme çalışmaları yapılmıştır. Macaristan 'da en çok bilinen Hungarian Best, Early Best ve Late Rose çeşitlerinde melezleme işlemleri yapılarak iyi meyve kalitesine sahip çeşitlerin geliştirildiği tespit edilmiştir.

Özpolat (2019) tarafından yapılan bir çalışmaya göre Diyarbakır'da yetişme alanı bulmuş Şam, Karacabey, Tokaloğlu, Şekerpare ve Hasanbey kayısı genotiplerinin yörenin ekolojik koşulları göz önünde bulundurularak fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda Şekerpare ve Karacabey kayısı çeşitleri meyve kalitesi ve verimliliği yönünden iyi özellik göstermiştir ve Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilebileceği tespit edilmiştir. Hasanbey ve Şam kayısı çeşidi ise çiçeklenme ve meyve tutumu evresinde düşük performans gösterdiği ve bu da meyve verim kalitesini düşürdüğü için bu yöre için önerilmemiştir.

Malatya'da yapılan çalışma ülkemizde tescillenen geç dönem olgunlaşma özelliğine sahip Eylül kayısı çeşidinin pomolojik özelliklerini tespit etmek amaçlanmıştır. Yapılan analizlere göre meyve ağırlığı 30-35 g aralığında iken meyve eti rengi sarımsı renkte ve meyve şekli oval olduğu tespit edilmiştir. Meyvede SÇKM %16-18 ve meyve eti sertliği orta sertlikte olduğu bildirilmiştir. Meyveler ortalama 150-155 günde gelişimlerini tamamlamış olup derim tarihinin ise ağustos sonu olduğu bildirilmiştir (Asma ve ark., 2012).

Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi ülkemizde en çok yetiştiriciliği yapılan kurutmalık çeşit olarak bilinir. 1991-1992 yılları arasında yapılan çalışmaya göre Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinin iyi özelliklerini araştırmak amacıyla 166 bitkiden örnek alınmıştır. Araştırmada; meyve kalitesi ve verimliliği açısından iyi özellik gösteren 17 ağaç tespit edilmiştir. Alınan örneklerde ortalama meyve ağırlığı 40,08-53,73 g, ortalama meyve süturu 37,76-46,17 mm SÇKM oranları %20,40 ile %25,20 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Akça ve Aşkın, 1995).

Güteryüz ve Erçişli (1995) Erzincan yöresine ait Mahmudun Eriği kayısı çeşidinde fenolojik ve pomolojik gözlemler yapmışlardır. Yapılan fenolojik gözlemlere göre bu çeşitte çiçeklenme ve çiçeklenmeye başlama döneminin daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Pomolojik gözlemlerde ise meyve renginin kırmızı, meyve ağırlığının ortalaması 39,49 g ve SÇKM oranının %23,70 olduğunu tespit etmişlerdir.

Türkiye'de 1989 yılında bazı yerli (Alyanak, Sakıt-1, Sakıt-2, Sakıt-6 ve 07K11) ve yabancı çeşitler (Cafona, Canino, Fracasso, J. Foulon ve P. de Colomer) ile ıslah çalışması yapılmıştır. Bu çeşitler ile melezleme işlemi yapılarak 4173 birey elde edilmiştir. Bu melezleme ile 370 genotip ile seçilim işlemi yapılmıştır. Yapılan çalışmada; Kaşka, Çağataybey, Çağrıbey, Alatayıldızı ve Şahinbey gibi yeni çeşitler tescillenmiştir (Bircan ve ark., 2010).

Altan (2019) tarafından 2017-2018 yıllarında Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Mùdùrlùğü bünyesinde melezleme çalışmaları ile elde edilen yeni bireylerin fenolojik, pomolojik ve meyve kalite özelliklerini tespit etmek amacıyla kullanılan Alata Yıldızı x Bebeco melezlemede iki birey elde edilmiş olup mayıs ayının ilk haftası olgunlaştığı ve erkenci çeşit oldukları tespit edilmiştir. Çağataybey x Stark Early Orange melezlemede elde edilen iki bireyin ise mayıs ayının ilk haftasında olgunlaştığı ve erkenci çeşit olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu melez bireylerde meyve ağırlıkları 40 g üstü ve SÇKM oranlarının %10'dan fazla olduğu saptanmıştır.

Ülkemizde ışlahı yapılmış 5 yeni kayısı çeşidi, 2 yerli genotip, 4 ümitvar melez çeşit ile kökeni Avrupa, Güney Afrika ve Kuzey Afrika olan 13 kayısı genotipi RAPD tekniği kullanılarak tespit edilmiştir. Bu çalışmayla 60 RAPD primeri kullanılmış olup toplamda 136 bant elde edilmiştir. Kullanılan bantlardan 57 polimorfik ve 79 monomorfiktir. İncelenen kayısı çeşitleri arasında genetik benzerlik oranı 0,90 ile 0,96 arasında olduğu tespit edilmiştir. Melez bireyler ise ebeveynler arasında ya da ebeveyne ait genotiplere yakın olanlar arasında gruplanmıştır. Yapılan bu yöntemle çok çeşide sahip kayısıda ışlah çalışmalarının ümitvar çeşitlerin elde edilmesinde önemli bir aşama kaydedilmiştir (Uzun ve ark., 2007).

Asma ve ark. (1998) yaptıkları çalışmaya göre yeni kayısı çeşitlerinin elde edilmesi amacıyla, yerli ve yabancı kayısı çeşitleri ve ışlah edilmemiş yabancı formların toplanarak bu formlara ait bilgileri saptayarak bu genotipleri muhafaza etmişlerdir. Ülkemizde standart kayısı çeşitleri, yerel çeşitler, yabancı formda kayısı çeşitleri, melezleme ve seleksiyon ışlahı sonucunda 233 kayısı genotipi kullanılmıştır. Meyve verim kalitesi açısından 174 kayısı genotipi tespit edilmiş ve bu genotiplerin fenolojik, pomolojik ve meyve verim kalitesi incelenmiştir. Denemede kullanılan Çiğli, Proyma, Turfanda, 64K, 67K çeşitlerinin tomurcuk kabarması 1-28 Mart tarihlerinde tespit edilmiştir. İlk çiçeklenme 07 K 15 genotipinde tespit edilirken 16 Nisan'da Luizet çeşidinde tespit edilmiştir. Turfanda Eski Malatya çeşidi ilk derime haziran ayının ilk haftasında erişirken sonrasında diğer çeşitler derime erişmiştir. En geç olgunlaşan çeşitler temmuz ayının son haftasında Tokaloğlu-Ereğli, Polenais, Ordubat ve Güz Aprikozdur. Meyve ağırlığı bakımından iri meyveli kayısı çeşitleri olarak Ağcenabat, Geç Aprikoz, Güz Aprikozu, Ziraat Okulu ve 63 K çeşitleri saptanmıştır. Çekirdek ağırlığı 1,1-3,5 g arasında olduğu saptanmıştır. SÇKM değerı kurutmalık kayısı çeşitleri olan Çöloğlu ve Hacihaliloğlunda %22-28 iken sofralık çeşit olan 63 K, Tokaloğlu-Yalova, K-0613 çeşitlerinde ise %12-18 arasında olduğu tespit edilmiştir. En verimli

çeşitler ağaç başına 100 kg'ın üzerinde meyve verimiyle Yalova, Hungarian Best ve Wilson Delicious iken et/çekirdek oranı en yüksek çeşitler ise Hasanbey, Aprikoz, Kuru Kabuk, Geç Aprikoz, Yeğen, İri Bitirgen, İsmailağa ve Erken Ağirik olarak saptanmıştır. Kayısı genotiplerinde sofralık olarak Erken Ağirik, Adilcevaz-2, Adilcevaz-3 ve Ziraat Okulu olup kurutmalık olarak Adilcevaz-4, Adilcevaz-5 olduğu saptanmıştır.

Farklı rakımlara sahip Iğdır, Tuzluca, Üçkaya ve Kağızman yörelerinde yetiştirilen Şalak kayısı çeşidiyle yapılan çalışmada suda çözünebilen kuru madde miktarı, pH, meyve ağırlığı, meyve süturu, meyve eni ve çekirdek ağırlığı incelenmiştir. İncelenen çeşitlerde SÇKM oranları ve pH miktarları farklılık göstermiştir. En yüksek SÇKM oranı Üçkaya'da ve en düşük SÇKM oranı Kağızman'da tespit edilmiş ve en yüksek pH değeri Iğdır'da ve en düşük pH değeri Tuzluca'da saptanmıştır. En yüksek meyve ağırlığı sırasıyla Iğdır, Üçkaya, Tuzluca ve Kağızman olarak saptanmıştır. Meyve süturu en yüksek Iğdır, en düşük Kağızman yöresinde tespit edilmiştir (Gülsoy ve ark., 2016).

Kayısı düşük rakımlı yerlerde daha erken olgunlaşmaktadır. Bu çalışma kayısıda soğuk iklimin yararları ve zararlarını tespit etmek amacıyla yürütülmüştür. Kayısı soğuklara maruz bırakılıp sonraki zamanlarda soğuklara dayanıklılığı tespit edilmiştir. Dondurucu olmayan soğukların pozitif etkisinin yanında bu pozitif etkinin çeşide ve iklim koşullarına göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Moustafa ve Cross, 2019).

Yılmaz ve ark. (2010) Malatya'da kendine uyumsuz sofralık kayısı çeşitleri olan Aprikoz ve Şekerpare için uygun tozlayıcı genotiplerin tespit edilmesi amacıyla yapılan çalışmada Şekerpare çeşidi için Aprikoz, Alyanak, Hasanbey, Tokaloğlu Erzincan ve Tokaloğlu Konya çeşitleri kullanılmış Aprikoz çeşidi için ise Şekerpare, Tokaloğlu Erzincan, Hasanbey, Ordubat ve Şekerpare Iğdır tozlayıcı olarak kullanılmıştır.

Acarsoy (2013) tarafından yapılan çalışmada İzmir ekolojisinde yetiştirilen Iğdır (Şalak), Kabaş, Hacıhaliloğlu, Tokaloğlu, Precoce de Tyrinthe kayısı çeşitlerinin verim düşüklüğünü neden olan etkenler incelenmiş ve Malatya ekolojisiyle karşılaştırılarak fenolojik gözlemler yapılmıştır. Kış dinlenme periyodunun tespiti, tomurcuk gelişimi, tomurcuk dökümü, meyve besin değeri ve dölleme biyolojisi incelenmiştir. Çeşitlerde yıllara bağlı olarak değişimler gözlenmiştir. İzmir koşullarında Iğdır(Şalak) kayısı çeşidi için 2009-2011 yılları arasında tomurcuk kabarması sırasıyla 12 Mart, 15 Mart, 13 Mart; çiçeklenme 28 Mart, 29 Mart, 28 Mart; yapraklanma 8 Nisan, 10 Nisan, 5 Nisan; yaprak dökümü 29 Kasım, 27 Aralık, 20 Aralık iken Malatya

koşullarındaki İğdır(Şalak) kayısı çeşidi için tomurcuk kabarması 28 Mart, 8 Mart, 20 Mart; çiçeklenme 3 Nisan, 14 Mart, 29 Mart; yapraklanma 12 Nisan, 20 Mart, 2 Nisan; yaprak dökümü 29 Kasım, 15 Kasım, 15 Kasım olarak tespit edilmiştir. İğdır çeşidinde 1400 saatlik uygulamayla en yüksek çiçek açma oranı tespit edilirken en iyi çiçek açma oranı ise 1200 saatlik uygulama sonucunda tespit edilmiştir. İğdır çeşidi için en iyi tozlayıcı çeşitler Şekerpare ve Tokaloğlu olarak gözlenmiştir.

Mersin Silifke'de yapılan bir çalışmada Ninfa, Aurora ve Çağataybey kayısı çeşitlerinin gösterdikleri performansları belirlemek için fenolojik gözlemler yapılmıştır. Araştırmaya göre ilk çiçeklenme Ninfa çeşidinde 21 Şubat'ta gözlemlenirken Aurora ve Çağataybey kayısı çeşidinde ise 13 Mart'ta gözlenmiştir. Tam çiçeklenme sırasıyla Ninfa, Çağataybey ve Aurora derim tarihleri ise 10 Mayıs - 17 Haziran tarihleri arasında saptanmıştır (Son, 2018).

Avilekh (2019) Hindistan'da 3006-3346 m yüksekliğe sahip Ladakh bölgesinde yetiştirilen 47 kayısı çeşidiyle yaptığı çalışmada en iyi meyve ağırlığı 26,6 g, meyve eti sertliği 2,4 kg/cm² ve SÇKM % 27,5 olduğu saptanmıştır. Çalışmada; rakım yükseldikçe çiçeklenme tarihi ve meyve olumunun geciktiği tespit edilmiştir.

Bartolini ve ark. (2015) Akdeniz iklim kuşağında yapılan bir çalışmada Pisana çeşidini incelemişlerdir. Yapılan incelemeler sonucunda; meyve ağırlığı 65,2-82,9 g, meyve eti sertliği 1,6-2,9 kg/ cm², SÇKM oranı %11,9-16,3 olarak tespit edilirken malik asit miktarı 9,0-17,3 mg 100 g⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

Letonya'nın soğuk ekolojik koşullarına sahip bölgesinde yapılan bir çalışmaya göre yörede yetişen kayısı çeşitlerinde pomolojik gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemler sonucunda meyve ağırlıkları 13,6-39,8 g, çekirdek ağırlığı 1,6-2,5 g iken SÇKM oranı %16,7-23,8 arasında olduğu saptanmıştır (Kaufmane ve Lacis, 2004).

Malatya ve Adana Pozantı'nın ekolojik koşullarında yetiştirilen kayısı çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini saptamak için Malatya'da 64 çeşit, Pozantı'da 12 kayısı çeşidi incelenmiştir. Malatya koşullarında yetiştirilen kayısı çeşitlerinin çiçeklenme tarihi 16 Mart-20 Nisan iken Pozantı'da bulunan çeşitlerin çiçeklenme tarihi ise 23 Mart-5 Nisan tarihleri arasında olduğu saptanmıştır. Kendileme işlemi yapılarak çeşitlerin kendine uyumsuzluk durumları tespit edilmiş olup bu işlem sonucunda 32 çeşidin kendine uyuşur olduğu tespit edilmiştir. Hasat süresi Malatya'daki çeşitlerde 19 Haziran ile 4 Eylül arasında değişirken Pozantı'da bulunan çeşitlerde ise 7 Temmuz ile 9 Temmuz arasında olduğu belirtilmiştir. Malatya'da yetiştirilen çeşitlerin meyve ağırlığı 10,7-60 g, Pozantı'da yetiştirilen çeşitlerin meyve

ağırlığı 30,5-42,1 g olarak tespit edilirken SÇKM oranı Malatya’da yetiştirilen çeşitte % 10,8 ile %24,5, Pozantı’da yetiştirilen çeşitte SÇKM oranı ise %15,1 ile %23,8 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma neticesinde ülkemizde kayısı çeşitlerinin geniş bir alanda dağılım gösterdiği ve zengin varyasyonlara sahip olduğu saptanmıştır. Aynı çeşitlerin iklim koşullarında fenolojik ve pomolojik özelliklerinin farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Gülcan ve ark., 2001).

Femenia ve ark. (1998) tarafından yapılan araştırmaya göre kayısı meyvesinin olgunlaşması ve gelişmesiyle hücre duvarının olgunlaşması son safhalarda gerçekleşmiştir. Olgunlaşma evresinde meyve iriliği, meyve sertliği, meyve kalitesi incelenmiştir. 6 aşamada meyve olgunlaşma ve gelişmesi incelenmiş olup ilk dört aşamada kayısı meyvesinde fiziksel artış gözlemlenmiş, daha sonraki basamaklarda meyve iriliği meyve olgunlaşmaya kadar sabit kalmıştır. Meyve olgunlaştıkça renk değişimleri gözlemlenmiş olup derimden iki hafta öncesine kadar meyve büyümesinin devam ettiği bildirilmiştir.

Özkarakaş ve ark. (2008) Ege Bölgesi’nde Enlemleri 32.18-41.99 mm arasında, Enlemleri 32.34- 44.95 mm arasında yer alan kayısı çeşitleri ile 1998-2004 yılları arasında yapılan araştırmada meyve ağırlıkları 19,84-56,66 g iken SÇKM miktarının ise %11,60-17,98 arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Sofralık kayısı çeşitlerinde kurutmalık çeşitlere göre SÇKM miktarının daha az olduğu bildirilmiştir. Kayısı meyvesinin çekirdek iriliği ise 2,22-3,78 g arasında iken çekirdek %’si 6,29-9,36 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmada meyve kalite parametresi tespit edilmiş olup ve albenisi üstün çeşitler saptanmıştır.

2021-2022 yılları arasında Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma arazisinde bulunan melez kayısı genotiplerinde yürütölen çalışmada ıslah çalışmaları yapılmıştır. Yapılan ıslah çalışmasına göre çalışmada Şahinbey×Bebeco (Ş×B), Bebeco×Palsteyn (B×P), Bebeco×Çağataybey (B×Ç), Çağataybey×Palsteyn (Ç×P), Çağataybey×P. de Tyrinthe (Ç×T), Şahinbey×P. de Tyrinthe (Ş×T), Bebeco×P. de Tyrinthe (B×T) melezleri kullanılmıştır. Kullanılan melez bireylerde fenolojik, morfolojik ve meyve kalite özellikleri belirlenmiş olup ayrıca RAPD tekniğı kullanılarak moleküler karakterizasyon gerçekleştirilmiştir. İki sene yürütölen deneme çalışmasına göre ortalama meyve olgunlaşması mayıs ayının son haftası ile haziran ayının ilk haftasında tespit edilmiştir. Meyvelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri genotiplere göre değişiklik gösterirken 94 melez genotipte kırmızı yanaklı

meyveler görülmemiştir. Bu çalışmayla uygun ebeveynlerle ıslah çalışmalarının devam edilmesinin önemi anlaşılmaktadır (Bulut, 2023).

Çukadar (2007) Erzincan Merkez ve Üzümlü ilçesinde yapılan seleksiyon çalışmasında 17 kayısı çeşidi ve zerdali tiplerinde fenolojik gözlem yaptığını belirtmiştir. Bu gözlemler sonucunda çiçeklenme süresinin 5-17 gün arasında değiştiği, tam çiçeklenmeden hasata kadar geçen sürenin 89-111 gün olduğu saptanmıştır.

Hindistan'ın farklı bölgelerinde yapılan bir çalışmaya göre 24 kayısı genotipini tanımlamak için 43 RAPD primeri kullanılmış olup bu analiz sonuçlarına göre kayısı genotipleri arasındaki benzerlik oranı 0,14 ile 0,86 arasında farklılık göstermiştir (Mir ve ark., 2012).

Yılmaz ve ark. (2012), tarafından Malatya'da yapılan çalışmada 95 kayısı çeşidin genetik değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirmede 3 markör (ISSR, RAPD ve SSR) kullanılmıştır. En yüksek polimorfizm %98 ile SSR en düşük polimorfizm %77 ile RAPD markörlerinden elde edilmiştir. Bu çeşitler arasında benzerlik katsayısı 0,49 ile 0,94 arasında farklılık göstermiştir. Bu sonuçlara göre ISSR ve SSR yöntemlerinin kullanılması fayda sağlamıştır.

Powell ve ark. (1996) yaptıkları çalışmada genetik çeşitliliği saptamak için SSR ve AFLP markörlerini kullandıklarını ve en fazla polimorfizm oranını bu markörlerden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Kısıtlı laboratuvar koşulları için ise RAPD ve ISSR tekniklerinden faydalandıklarını belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmada kullanılan materyal

Bu araştırma 2023 yılında Bitlis ili ve ilçelerinde (Ahlat, Adilcevaz, Tatvan, Hizan ve Mutki) yürütülmüştür. Araştırmanın materyalini yörede tohumdan yetişen ve uzun yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan kayısı ağaçları ve meyveleri oluşturmuştur. Seleksiyon çalışmalarında verimli, iri ve gösterişli meyve özellikleri ile sağlıklı gelişim ilk taramalarda ana kriter olarak uygulanmıştır. Araştırmada geniş bir seleksiyona yer verilerek bahçe sahiplerinin verdikleri bilgiler ile İl Tarım ve Orman Müdürlüğünden alınan bilgiler doğrultusunda verim ve kalite özellikleri dikkate alınarak tarama programı gerçekleştirilmiş ve seleksiyonun amacına uygun ağaçlar işaretlenmiştir.

Seleksiyon çalışmalarında farklı rakımlara sahip 20 genotipte verim çağında olan ağaçlardan örnekleme yapılmıştır. Alınan örneklerden en önemli kriter olarak meyve iriliği, meyve sertliği, meyve kalitesi ve hasat zamanı olarak belirlenmiştir. Bitlis ilinde yapılan seleksiyon çalışmasına ek olarak moleküler karakterizasyon yapılmıştır.

Örneklerin alındığı lokasyonların belirgin özellikleri kayıt altına alınmıştır. Kayısı bitkilerinden alınan meyve ve yaprak örnekleri uygun kaplara konularak, etiketlenmiş ve soğuk zincirle laboratuvarlara taşınmıştır. Morfolojik lmler ve bazı kimyasal analizler için getirilen meyveler buzdolabına (+4 °C) konulmuş ve vakit kaybetmeden ölçüm ve analizler yapılmıştır. Biyokimyasal analizler için kullanılacak olan meyve örnekleri ise analiz yapılacağı zamana kadar -80 °C buzdolabında muhafaza edilmiştir.

3.1.2. Araştırma bahçelerinin zellikleri

Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat Bölümü ile Yukarı Murat Van Bölümünde yer alan Bitlis, 41° 33'-43° 11' doğu boylamları 37° 54'-38° 58' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Bitlis'in yüzölçümü 6707 km olup Türkiye topraklarının %1'ini kapsamaktadır. İlimizin doğusunda Van, batısında Muş, kuzeyinde Ağrı ve güneyinde Siirt ve Batman illeri yer almaktadır. Bitlis ili sınırları içerisinde Ahlat, Adilcevaz, Hizan, Mutki, Tatvan ve Güroymak ilçeleri yer almaktadır.

3.1.3. Araştırma bahçelerinin iklimsel özellikleri

Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan Bitlis ilinin büyük bir bölümünde iklim özellikleri meyveciliğe uygun olmamasına rağmen kayısı bu yörede verimli bir şekilde yetişmektedir. Bölgedeki topografik yapı ve iklim şartları yakın bölgelere göre daha elverişli olup küçük çaplı meyve yetiştiriciliğinin yapılmasını sağlamıştır. Kayısı kışları uzun ve soğuk geçen iklime sahip dağlık alanlarda yetişmekte ve -25 °C'ye kadar dayanabildiği bildirilmiştir. Kendiliğinden yetişen araştırmaya konu olan bu yerli kayısı genotipleri yörenin iklimine adapte olmuş kendine özgü tat ve aromaya sahiptir.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından alınan kayısı yetiştiriciliği yapılan Bitlis iline ait aylık ortalama sıcaklık (°C), aylık ortalama yağış miktarı (mm=kg/m), ve ortalama nispi nem (%) değerleri Tablo 3.1, Tablo 3.2. ve Tablo 3.3.'te verilmiştir.

Son 10 yılın sıcaklık değerleri incelendiğinde; genel olarak ilk 3 ay (ocak, şubat, mart) sıcaklık değerleri düşük iken meyve olgunlaşma döneminde sıcaklık değerleri idealdir. Bazı yıllarda mart ayında sıcaklığın eksilere düşmesi ilkbahar geç donlarına neden olmuştur. Ortalama yağış değerleri ve nispi nem değerleri çalışmamızda yer alan kayısı genotipleri için uygundur. Bitlis ili yazları sıcak, kışları soğuk olduğu için kayısı yetiştiriciliği bakımından elverişlidir. Meyve olgunlaşma döneminde nispi nem ve sıcaklık değerinin yüksek olmaması meyve kalitesi bakımından önemlidir.

Tablo 3.1. Bitlis iline ait aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C) (Anonim, 2023a)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	-4,7	-2,3	0,9	7,8	12,2	17,7	22,3	22,3	16,5	9,3	6,0	-5,5
2014	-4,1	-3,6	3,0	8,3	13,0	17,8	22,7	23,5	17,4	10,4	2,9	0,4
2015	-4,5	-2,7	0,2	6,1	12,2	18,2	23,4	22,8	19,5	11,0	5,1	-3,5
2016	-5,8	-1,4	1,3	8,7	12,0	17,1	22,2	23,8	16,1	11,6	3,0	-5,7
2017	-7,5	-6,4	0,7	6,4	11,8	18,0	23,5	23,3	19,9	9,9	3,9	0,5
2018	-1,8	1,0	6,1	9,1	12,3	17,7	23,1	22,9	18,7	11,9	4,4	0,3
2019	-4,9	-4,3	-0,3	3,9	13,7	20,3	21,6	22,9	17,8	12,6	4,9	0,8
2020	-5,4	-4,0	2,1	6,2	12,6	17,7	22,0	21,1	20,1	13,2	4,1	-1,1
2021	-3,1	-1,6	0,3	9,8	15,2	19,6	23,1	22,4	17,2	10,8	5,6	-2,6
2022	-5,6	-1,9	-2,6	8,0	10,7	19,2	23,0	24,3	19,3	12,7	5,3	1,9
2023	-1,3	-5,8	4,5	7,2	11,9	15,9	-	-	-	-	-	-

Tablo 3.2. Bitlis iline ait aylık ortalama yağış değerleri (mm=kg/m) (Anonim, 2023b)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	272,6	139,1	199,7	89,4	101,9	11,7	-	-	19,0	37,8	117,4	216,9
2014	90,1	46,2	159,3	119,2	57,8	11,1	20,8	6,8	66,4	78,4	93,7	82,5
2015	193,8	189,6	138,6	99,4	71,6	7,7	0,1	13,8	4,0	237,2	35,0	92,0
2016	424,9	50,9	185,6	69,4	103,0	26,4	10,5	2,1	10,9	72,7	123,8	232,1
2017	106,3	56,1	206,2	200,7	211,1	1,4	0,3	3,4	-	40,4	130,6	83,2
2018	85,5	72,1	93,0	28,5	134,3	51,2	3,9	0,5	0,4	213,9	80,5	242,3
2019	115,0	97,6	146,7	156,0	65,9	8,4	1,2	3,8	-	21,8	61,8	91,5
2020	46,7	116,7	191,9	138,8	80,1	13,1	30,9	18,7	-	0,2	67,5	33,6
2021	105,7	63,5	187,4	5,9	45,3	-	0,5	8,6	14,5	101,2	42,8	250,9
2022	240,2	180,6	715,1	35,8	131,0	26,2	5,4	-	25,0	111,2	84,5	24,2
2023	80,4	114,0	77,5	273,6	96,9	0,4	-	-	-	-	-	-

Tablo 3.3. Bitlis iline ait aylık ortalama nispi nem değerleri (%) (Anonim, 2023c)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	89,0	92,3	79,3	64,6	66,5	46,5	33,0	32,5	37,0	55,4	75,3	86,8
2014	91,1	81,0	76,0	64,8	59,4	42,7	33,1	28,4	39,0	72,1	74,0	92,5
2015	91,9	87,3	81,0	68,9	59,0	43,0	31,4	36,1	37,8	73,1	68,3	79,7
2016	86,0	85,9	78,8	58,7	63,3	52,9	40,6	31,9	43,7	49,5	60,5	82,5
2017	81,0	79,1	80,2	68,2	63,5	45,7	31,1	30,5	30,7	50,7	77,8	78,1
2018	82,4	79,4	68,6	57,5	71,2	54,9	34,7	36,4	38,9	63,0	80,9	88,5
2019	84,9	89,6	83,9	79,7	54,5	43,7	36,7	35,3	40,3	57,0	63,2	86,5
2020	83,4	85,7	82,8	73,7	60,0	45,4	45,1	41,4	36,3	42,2	74,1	85,9
2021	82,8	81,7	81,1	55,2	45,5	30,7	36,2	36,6	38,4	55,4	76,5	80,8
2022	81,7	83,0	86,9	59,0	64,4	43,3	32,0	28,4	35,1	57,7	73,3	80,3
2023	77,2	79,2	76,9	70,4	60,5	53,8	-	-	-	-	-	-

3.2. Yöntem

3.2.1. Fenolojik özellikler

Çalışmada ele alınan kayısı çeşitlerinin fenolojik özellikleri aşağıda verilen başlıklar şeklinde incelenmiştir.

Tomurcuk kabarması: Koyu kahverengi pulların sarı-yeşil renge dönüşerek şişmeye başladığı ve tomurcukların %70-80 kabarmaya başladığı evredir.

Tomurcuk patlaması: Tomurcukların açılıp yaprak uçlarının görüldüğü evredir.



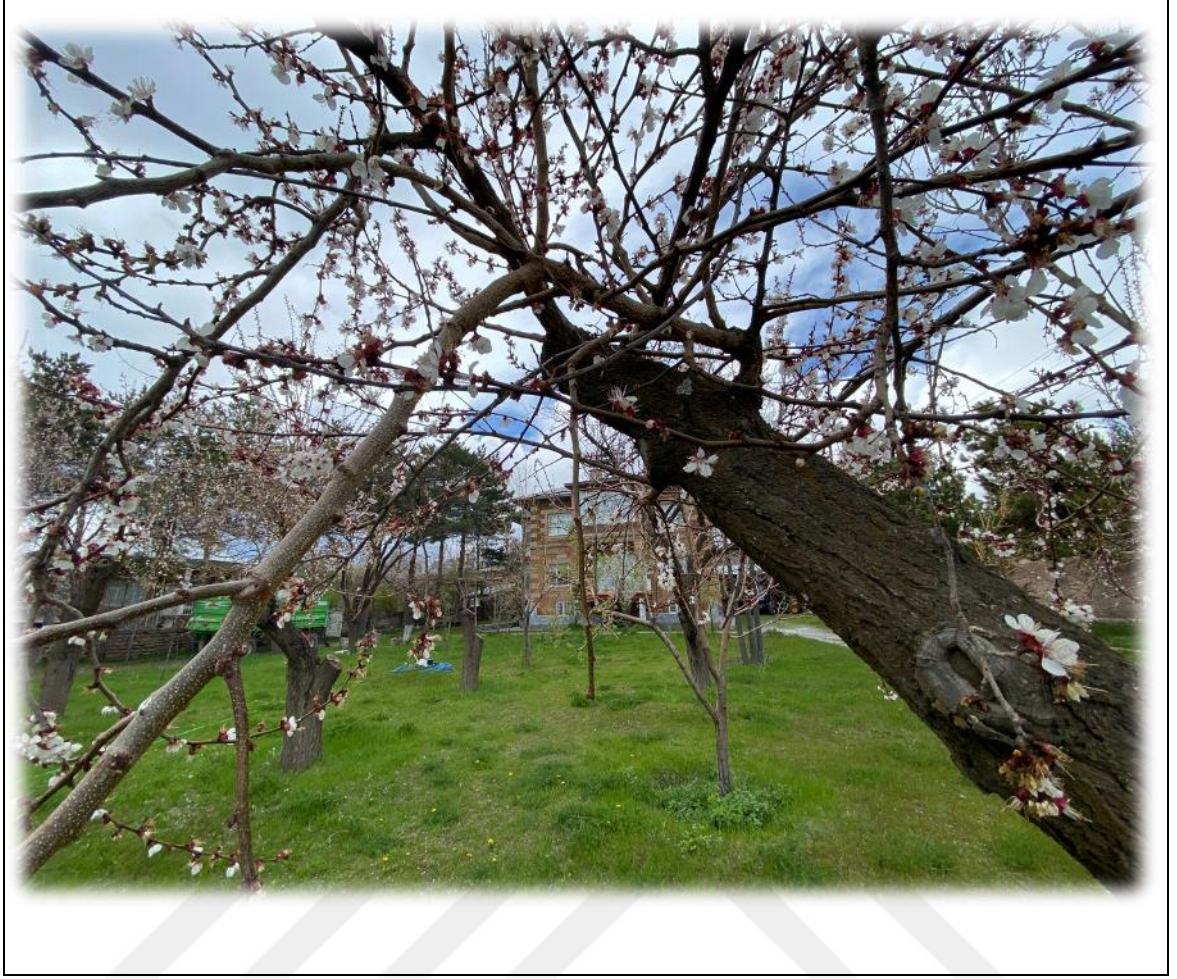
Şekil 3.1. Tomurcuk patlaması

İlk çiçeklenme: Ağaçta bulunan çiçek tomurcuklarının yaklaşık %5-10'unun açtığı dönem olarak tayin edilmiştir.



Şekil 3.2. İlk çiçeklenme

Tam çiçeklenme: Ağaçta bulunan çiçek tomurcuklarının yaklaşık %70'inin açtığı dönem olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.3. Tam çiçeklenme

Çiçeklenme sonu: Ağaçta bulunan çiçeklerin yaklaşık %90-95'nin taç yapraklarının döküldüğü dönem olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.4. Çiçeklenme sonu

Küçük meyve safhası: Taç yaprakların dökülmesinden sonra küçük meyve safhasını oluşturmaya başladığı dönem olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.5. Küçük meyve safhası

Derim tarihi: Meyve eti sertliği ve meyve rengi (sarımsı-yeşil) esas alınarak yapılan yapılan dönem olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.6. Derim tarihi

3.2.2. Pomolojik özellikler

Araştırmada yer alan yerli kayısı çeşitlerinde pomolojik özellikler 4 tekrarlı ve her tekrarda 20 adet olmak üzere toplam 80 adet meyvede gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.1. Meyve büyüklüğü

Meyve ağırlığı (g): Denemede yer alan çeşitler ortalama meyve ağırlıkları 0.01 g'a duyarlı dijital terazi ile tartılarak belirlenmiştir. (Strada ve ark. 1989).

Küçük:< 15 g

Orta-küçük:20-28 g

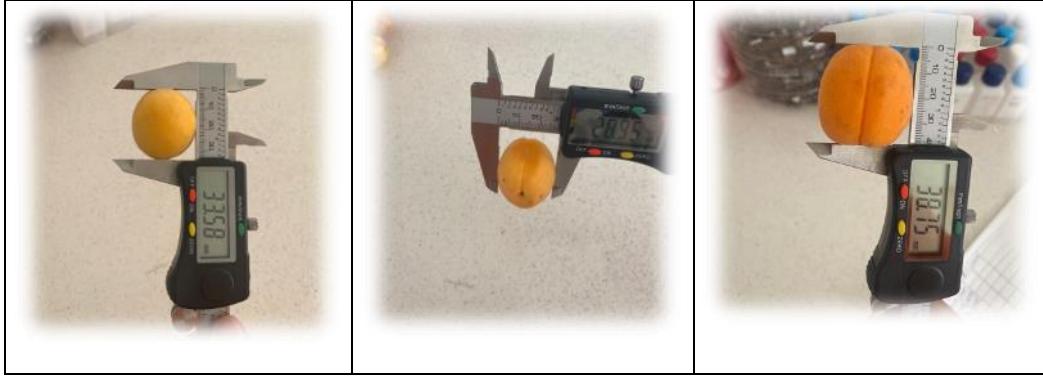
Orta: 28-35 g

Orta-büyük: 35-40 g

Büyük:> 50 g

Meyve iriliği: Meyveler UPOV kriterleri dikkate alınarak (çok büyük, büyük, orta, küçük, çok küçük) olmak üzere gruplandırılarak belirlenmiştir.

Meyve eni, boyu ve yüksekliği (mm): Meyve eni, boyu, yüksekliği (sütur uzunluğu) 0,01 mm'ye duyarlı dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.



Şekil 3.7. Meyvenin boyut ölçümleri

Meyve et rengi: Gözlemsel olarak “beyaz”, “krem sarı”, “açık turuncu”, “turuncu” ve “koyu turuncu” olarak belirlenmiştir.

			
Yeşilimsi sarı	Sarı	Sarı Zemin Üzerinde Hafif Turuncu	Sarı Zemin Üzerinde Turuncu

Şekil 3.8. Meyve et rengi

3.2.2.2. Çekirdek özellikleri

Çekirdek ağırlığı (g): Meyvelerden ayrılan çekirdekler 0,01 g’a duyarlı dijital teraziyle tartılarak ölçümler yapılmıştır.

Çekirdek şekli: Gözlemsel olarak oval, yuvarlak, uzun olacak şekilde tespit edilmiştir.

Çekirdeğin ete yapışıklık durumu: Gözlemsel olarak çekirdek ete yapışıklık ve yarma şeklinde olacak şekilde tespit edilmiştir.

Çekirdek tadı: Tohum tadı duyuşsal olarak ‘acı’ ve ‘tatlı’ olarak değerlendirilmiştir.

Meyve et/çekirdek oranı: Çeşitlere ait meyvelerin et/çekirdek oranı, meyve ağırlıklarından çekirdek ağırlıkları çıkartılıp, çekirdek ağırlığına bölünmesiyle elde edilmiştir.

3.2.3. Kimyasal analizler

Suda çözünebilir toplam kuru madde içeriği (SÇKM) (%): Meyvelerden elde edilen meyve suyunun suda çözünür kuru madde miktarı, dijital refraktometre ile (Atago) % olarak saptanmıştır. Meyve suyu, katı meyve sıkacağına sıkıldıktan ve filtre kağıdından geçirildikten sonra elde edilmiştir (Anonymous, 1990).



Şekil 3.9. Refraktometre ölçüm cihazı (Orj.)

pH: Tortusu alınan meyve suyu bir beher içerisine alınarak pH metrenin (Hanna model) elektrot ucu meyve suyu içine daldırılarak ekrandaki değer sabitlenince değer kaydedilmiştir.



Şekil 3.10. pH ölçümü (Orj.).

Titre edilebilir toplam asitlik (%): Homojenizatör yardımıyla meyveler parçalanarak homojen meyve püresinden elde meyve suyundan 10 ml örnekler alınmış olup saf su ile 50 ml tamamlanmıştır. Elde edilen çözelti, manyetik karıştırıcı ve dijital pH-metre kullanılarak 0,1 N NaOH çözeltisi (Merck, 106462) ile pH 8,1' e kadar otomatik büret (Mettler Toledo DL 50 Graphix) ile titre edilmiştir. Titrasyon sonucunda harcanan NaOH miktarı belirlenerek meyvelerin % malik asit cinsinden titre edilebilir asit miktarı belirlenmiştir (AOAC, 1995).

Titrasyon asitliği, % = $V \cdot f \cdot E \cdot 100 / M$

V: Harcanan 0,1N NaOH miktarı, ml

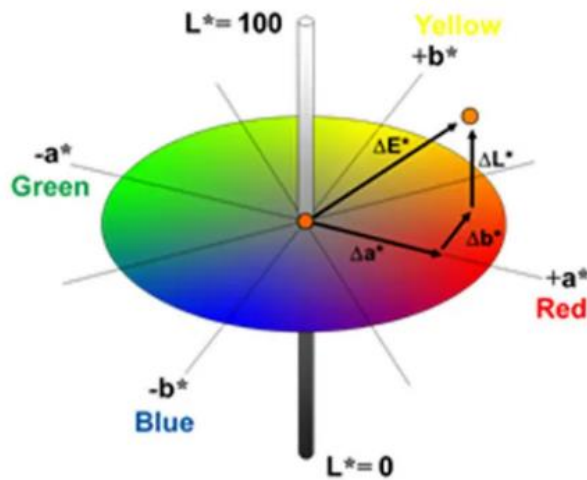
f: Çözelti faktörü

E: 1mL 0,1 N NaOH'in eşdeğer asit miktarı (0,006705), g

M: Titre edilen örneğin gerçek miktarı, g

3.2.4. Meyve rengi

Meyvelerin L* (parlaklık), a* (kırmızı/yeşil) ve b*(sarı/mavi) değerleri, renk ölçüm (Minolta, CR-400) cihazında belirlenmiştir. Renk ölçüm cihazı, beyaz standart bir plaka ($Y = 92,40$ $x = 0,3137$ $y = 0,3195$) ile kalibre edilmiştir. Her uygulamadan 6 meyvede, meyve dış rengi ve meyve eti rengi belirlenmiştir. Meyve eti rengi, meyvenin merkezinden iki yönlü olarak, meyve eti rengi ise meyvenin boyuna kesitinden iki yan kısımlarından ölçülmüştür (Sacks ve Shaw, 1994; Özdemir ve Gündüz, 2003).



Şekil 3.11. Renk değişim skalası

3.2.5. Fenolik bileşik analizi

Araştırmada; kateşin, gallik asit, protokateşuik asit, kaffeik asit, klorojenik asit, kuersetin, p-kumarik asit, vanilik, rutin, ferulik asit, 0-kumarik asit, phloridzin, siringik fenolik bileşikleri belirlenmiştir. Fenolik bileşiklerin HPLC ile ayrılmasında Rodriguez-Delgado ve ark. (2001) tarafından belirlenen yöntem uygulanmıştır. 5 g kayısı örneği homojenizatörde parçalandıktan sonra 1:1 oranında distile su ile sulandırılıp 15 dk. 15000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Daha sonra üstte kalan kısım 0,45µm millipor filtrelerle filtre edilerek HPLC'ye enjekte edilmiştir. Kromotografik ayırım, Agilent 1100 HPLC sisteminde, DAD dedektörü ile 250*4,6 mm, 4µm ODS kolon kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mobil faz olarak çözücü A Metanol-asetik asit-su (10:2:88), Çözücü B Metanol-asetik asit-su (90:2:8) kullanılmıştır. Ayırım 254 ve 280 nm de gerçekleştirilmiş ve akış hızı 1 mL/dk, enjeksiyon hacmi 20 µL olarak belirlenmiştir.

3.2.6. Organik asit analizi

Hasat edilen meyve örnekleri analiz için derin dondurucuda (-20 °C) muhafaza edilmiştir. Çalışmada tartarik, sitrik, süksinik, fumarik, okzalik ve malik asit içerikleri belirlenmiştir. Organik asitlerin ekstarksiyonunda Bevilacqua ve Califano (1989) tarafından verilen metot modifiye edilerek kullanılmıştır. Elde edilen meyve örneklerinden 5 g alınarak santrifüj tüplerine aktarılacak bu örnekler üzerine 20 ml 0.009 N H₂SO₄ eklenerek homojen hale getirilmiştir (Heidolph Silent Crusher M, Almanya). Daha sonra çalkalayıcı (Heidolph Unimax 1010, Germany) üzerinde 1 saat karıştırılmış ve 15 dakika 15000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Santrifüjde ayrılan sulu kısım önce kaba filtre kâğıdından, daha sonra iki kez 0,45 µm membran filtreden (Millipore Millex-HV Hydrophilic PVDF, Millipore, ABD) ve son olarak SEP-PAK C18 kartuşundan geçirilmiştir. Organik asitler, Bevilacqua ve Califano (1989) tarafından verilen yöntem kullanılarak HPLC cihazında (Agilent HPLC 1100 series G 1322 A, Almanya) analize tabi tutulmuştur. HPLC sisteminde Aminex HPX- 87 H, 300 mm x 7,8 mm kolon (Bio-Rad Laboratories, Richmond, CA, ABD) kullanılıp cihaz Agilent paket program içeren bilgisayarla kumanda edilmiştir. Sistemdeki DAD dedektörü (Agilent. USA) 214 ve 280 nm dalga boylarına ayarlanmıştır. Çalışmada mobil faz olarak 0,45 µm membran filtreden geçirilen 0,009 N H₂SO₄ kullanılmıştır.

3.2.7. Moleküler karakterizasyon

Tez kapsamında yapılan moleküler analizler Sivas Bilim Teknoloji Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi laboratuvarlarında yapılmıştır. Kayısı genotipleri arasındaki genetik çeşitlilikleri İPBS-Retrotranspozon moleküler markör tekniği ile belirlenmiştir. Moleküler analizler için alınan yaprak örnekleri soğuk zincir içerisinde laboratuvara getirilmiş ve DNA izolasyonu sürecine kadar (-80°C) muhafaza edilmiştir.

DNA izolasyonu

DNA izolasyon yöntemi olarak Doyle ve Doyle (1990) tarafından önerilen CTAB metodu kullanılmıştır. Bu yöntem sırasıyla aşağıdaki şekilde uygulanmıştır.

1- Kayısı genotiplerine ait yaprak örnekleri porselen havan içerisinde sıvı azot ile toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen yaprak örnekleri 2 ml'lik ependorf tüplere aktarılmış ve etiketlenmiştir.

2- Ependorf tüplerin içerisindeki örnekler üzerine 1 ml CTAB çözeltisi ilave edilmiş ve karıştırılmıştır.

3- 65°C sıcaklığa ayarlanmış su banyosunda örnekler 1 saat bekletilmiştir. Sıcak su banyosunda bekletilen örnekler 5-10 dk ara ile karıştırılmıştır.

4- Su banyosundan çıkarılan örnekler oda sıcaklığında soğutulmuştur. Daha sonra tüplere 1 ml kloroform: isoamil alkol karışımı (24:1) eklenmiş ve tüpler 15 dk çalkalanarak karıştırılmıştır.

5- Daha sonra örnekler 14000 rpm'de 15 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen örneklerin üst kısmındaki sular 2 ml'lik yeni ependorf tüplere alınmıştır.

6- Yeni ependorfların üzerine 750 µl isopropanol ilave edilmiş ve yavaşça çalkalanmıştır.

7- İsoopropanol eklenmiş olan örnekler 30 dk boyunca 10000 rpm'de santrifüj işlemine tabi tutulmuştur.

8- Santrifüj işleminden sonra dibe çöktürülen DNA örneklerinin üzerindeki sıvı boşaltılmıştır.

9- Ependorf tüplerin dibindeki DNA örnekleri %70'lik Etil alkol ile yıkanmış ve örnekler oda sıcaklığında kurutulmuştur.

10- Kuruyan DNA örnekleri 100 µl saf su ile çözdürülmüş ve analiz yapılana kadar -20 °C'de saklanmıştır.

İPBS-Retrotranspozon analizi

İPBS-retrotranspozon analizlerinde Kalendar ve ark. (2010) tarafından geliştirilen 50 İPBS- Retrotranspozon primeri 5 genotip üzerinde tarama yapılmıştır. Yapılan tarama sonucunda polimorfik bant veren 10 primer ile tüm genotiplerde moleküler analizler gerçekleştirilmiştir. İPBS retrotranspozon analizleri toplam 20 µl olacak şekilde 6 µl saf su, 2 µl 10x PCR Buffer, 1,8 µl MgCl₂, 4 µl primer, 0,2 µl Tag DNA Polimeraz, 2 µl dNTP, 4 µl DNA örneğinden oluşturulmuştur. PCR reaksiyonunda sıcaklık ve döngü koşulları Kalendar ve ark. (2010) tarafından geliştirilen protokole göre yapılmıştır. PCR reaksiyonuna ait sıcaklık ve döngü şartları Tablo 3.4.'te, İPBS retrotranspozon primerlerine ait bilgiler ise Tablo 3.5'de verilmiştir.

Tablo 3.4. İPBS retrotranspozona dayalı analizlerin PCR reaksiyon koşulları

Reaksiyon Adımları	Sıcaklık	Süre	Döngü Sayısı
Ön Denatürasyon	95°C	4 dakika	1
Denatürasyon	95°C	15 saniye	30
Primerlerin Bağlanması (Primere göre değişmektedir)	49-65°C	1 dakika	30
Uzama Evresi	68°C	1 dakika	30
Son Uzama Evresi	72°C	5 dakika	1
Bekleme	4°C	-	

Tablo 3.5. Çalışmada kullanılan İPBS retrotranspozon primerleri

Primer adı	Primer Sekansı (5'-3')	Bağlanma Sıcaklığı (°C)
2078	GCGGAGTCGCCA	62,8
2220	ACCTGGCTCATGATGCCA	57,0
2238	ACCTAGCTCATGATGCCA	56,0
2244	GGAAGGCTCTGATTACCA	49,0
2271	GGCTCGGATGCCA	60,0
2276	ACCTCTGATACCA	51,7
2374	CCCAGCAAACCA	53,5
2380	CAACCTGATCCA	50,5
2383	GCATGGCCTCCA	53,0
2390	GCAACAACCCCA	56,4

PCR ürünlerinin elektroforezi ve görüntüleme işlemi

PCR işleminden sonra elde edilen ürünlerin görüntülenmesi elektroforez yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemde PCR ürünleri %2'lik agaroz jelde yürütülmüştür. Agaroz jel, 5 gr agar tozu, 250 ml 0,5 x TBE (Tris Borik Asit EDTA) tampon çözeltisi ve 25 µl etidium bromide ilave edilerek hazırlanmıştır. Her elektroforez işlemi sırasında İPBS ürünlerinin bant ağırlıklarını karşılaştırabilmek için 2 µl 100 bp DNA ladder (Thermo) standart olarak jeldeki ilk sıradaki kuyucuğa

yüklenmiştir. Elektroforez cihazı içerisindeki jelle yükelenen PCR ürünleri 120 volt elektrik akımı içerisinde 5 saat süreyle 0,5 x TBE (Tris Borik Asit EDTA) tampon çözeltisi içerisinde koşturulmuştur. Elektroforez işleminden sonra görüntüleme işlemi için jeller bilgisayara bağlı olan görüntüleme cihazı içerisine alınmıştır. Görüntüleme cihazı içerisinde UV ışığı altında jeldeki görüntülerin fotoğrafı çekilerek bilgisayara kaydedilmiştir.

3.2.8. İstatistiksel analizler

3.2.8.1. Pomolojik ve kimyasal verilerin analizi ve değerlendirilmesi

Bitlis ili kayısı genetik kaynaklarının karakterizasyonunu belirlemek amacıyla tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 10 adet örnek olacak şekilde varyans analizi ile analiz edildikten sonra ortalamalar arasındaki farkların önemli olup olmadığı Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

3.2.8.2. Moleküler verilerin analizi ve değerlendirilmesi

Jel görüntüleme işlemi sonunda bilgisayara aktarılan görüntülerde bantların varlığı durumunda (1) bantların yokluğunda ise (0) değerleri girilerek skorlama oluşturulmuştur. Skorlama işleminden sonra primerlere ait toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı, polimorfizm oranları ve polimorfik bilgi içeriği tespit edilmiştir. Primerlerin polimorfik bilgi içeriği (PBİ) Roldan-Ruiz ve ark. (2000) tarafından önerilen $PBİ = 2f_i (1 - f_i)$ formülüne göre hesaplanmıştır. Formüle göre f_i bir primerin mevcut bantlarının frekansını, $(1-f_i)$ ise olmayan bantlarının frekansını ifade etmektedir. Elde edilen bant skorlama sonuçları kullanılarak POPGENE 1,44 istatistik paket programı (Yeh ve ark. 2002) ile etkili allel sayıları (N_e), gen çeşitliliği (h) ve Shannon bilgi indeksi (I) hesaplanmıştır. Çalışmada incelenen genotipler arasındaki genetik benzerliği açıklayabilmek için R istatistik yazılımı kullanılarak neighbor-joining kümeleme analizi yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

Araştırmada yer alan kayısı genotiplerinin fenolojik gözlemleri (tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu, derim tarihi) tablo 4.1.'de gösterilmiştir. Tablo'ya göre fenolojik gözlem tarihleri arasında büyük farklılıklar tespit edilmemiştir.

Bilgin ve ark. (2016) 2016 yılında yaptığı bir çalışmada Bitkinin tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve derim tarihi gibi fenolojik özellikler farklı biyolojik dönemlerini gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar fenolojik gözlemler sonucundaki verilerin bir döngü şeklinde gerçekleştiğini, yükseklik ve rakıma bağlı olarak fenolojik dönemlerin farklılıklarını tespit etmişlerdir. Rakımı yüksek olan yerde fenolojik dönemin geç başladığı rakımı düşük olan yerde fenolojik dönemin erken başladığını bildirmişlerdir. Bu durumun sıcaklık değişiminin farklılığından kaynaklandığı muhtemeldir (Balta ve ark., 2002; Karaçalı, 2004; Dejampour ve Zeinalabedini, 2006; Özkarakaş ve ark., 2008; Yılmaz, 2008; Milošević ve ark., 2010; Acarsoy ve ark., 2011; Acarsoy, 2013; Bilgin ve Mısırlı, 2016).

4.1.1. Tomurcuk kabarması

Yapılan gözlem sonucuna göre en erken tomurcuk kabarması 3-4 Nisan tarihinde 13MUT20 genotipinde gerçekleşirken en geç tomurcuk kabarması 14 Nisan tarihinde 13AHL09 genotipinde gerçekleşmiştir. Tomurcuk kabarması rakımdan ve iklim şartlarından kaynaklı olarak farklılık göstermiştir.

Acarsoy (2013) 6 kayısı çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada tomurcuk kabarması 12-28 Mart tarihleri arasında olduğunu gözlemlemiştir. Asma ve ark. (1998) yaptıkları çalışmada yerli ve yabancı kayısı çeşitleri ve ıslah edilmemiş yabancı formların üzerinde yaptığı çalışma tomurcuk kabarmasını 1-28 Mart tarihlerinde tespit etmişlerdir.

4.1.2. Tomurcuk patlaması

Araştırmada yer alan kayısı genotiplerinde tomurcuk patlaması safhasında önemli farklılıklar tespit edilmemiştir. En erken tomurcuk patlaması ve en yüksek tomurcuk patlaması arasındaki fark 10-12 gün olarak gözlemlenmiştir. Özkarakaş ve

ark. (2008) Ege Bölgesi'nde 1998-2004 yılları arasında yürüttükleri çalışmada çeşitlerin tomurcuk patlamasını 7 Şubat-27 Mart tarihleri arasında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada yer alan 20 genotipte tomurcuk patlaması yöreye göre istenen zamanda gerçekleşirken önceki çalışmalara göre daha geç gerçekleşmiştir.

4.1.3. İlk çiçeklenme

Araştırmada tespit edilen 20 kayısı genotipinde çiçeklenme zamanları beklenen süreler içerisinde gerçekleşmiştir. En erken ilk çiçeklenme tarihi 18-19 Nisan tarihinde 13MUT20 genotipinde görülürken en geç ilk çiçeklenme tarihi 29-30 Nisan tarihlerinde 13AHL09 genotipinde saptanmıştır.

Aydın (2019) Mustafa Kemal üniversitesinde 30 ümitvar genotip ile 7 tip yabancı kayısı üzerine yaptığı çalışmada Ninfa, Priana, Aurora çeşitlerini erkenci çeşitler olarak tespit etmiştir. Guo ve ark. (2015) Çin'de yaptığı çalışmada kayısı meyvesinin sıcaklığın fazla olduğu dönemlerde daha erken çiçeklendiğini tespit etmiştir. Baktır ve ark. (1992) Antalya'da 7(Silistre Rona, Ambrosia, Precoce de Colomer, Baya, Labib, Canino) kayısı çeşidinde yaptıkları çalışmada; Labib ve Baya çeşitlerinde çiçeklenme Şubat ayının son haftasında iken Silistre Rona çeşidinde Mart ayının ortasında olduğunu tespit etmişlerdir. Yarılgaç (2002) Van'da yaptığı çalışmada kayısı genotiplerinin çiçeklenme dönemlerini 10-16 Mayıs tarihlerinde tespit etmişlerdir. Asma ve ark. (1998) yerli ve yabancı kayısı çeşitleri ve ıslah edilmemiş yabancı formların üzerinde yaptıkları çalışmada ilk çiçeklenme tarihini 16 Nisan'da tespit etmişlerdir. Önceki çalışmalara kıyasla çalışmamızda yer alan 20 kayısı genotipinde çiçeklenme tarihlerinde farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılıkların iklim şartları ve rakımla ilişkili olduğu muhtemeldir.

4.1.4. Tam çiçeklenme

Tam çiçeklenme 13TAT01, 13TAT02, 13TAT03 genotiplerinde 25 Nisan 13AHL18 ve 13AHL19 genotiplerinde 1 Mayıs tarihinde gerçekleşmiştir.

Özyörük ve ark. (1992) Iğdır'da yaptıkları seleksiyon çalışmasında tam çiçeklenme tarihini 31 Mart-6 Nisan arasında; Yarılgaç (2002) Van'da yaptıkları çalışmada tam çiçeklenme dönemlerini 10-16 Mayıs tarihlerinde olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada yer alan 20 Kayısı genotipinde çiçeklenme zamanları beklenen süreler içerisinde gerçekleşmiş, ekstrem bir durumla karşılaşılmamıştır. Fenolojik gözlemler arasındaki tarih farklılıklarının kayısı genotiplerine göre değiştiği tespit

edilmiştir. Bu farklılıklar genotiplerin soğuklanma ihtiyaçlarının farklılığından ve çiçeklenme dönemindeki hava sıcaklığı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

4.1.5. Çiçeklenme sonu

Çalışmamızda çiçeklenme sonu 26-27 Nisan ile 7 Mayıs tarihleri arasında farklılık göstermiştir. En erken çiçeklenme 13MUT20, 13HİZ06 ve 13HİZ07 genotiplerinde en geç çiçeklenme sonu ise 13AHL09, 13AHL18 ve 13AHL19 genotiplerinde tespit edilmiştir.

4.1.6. Derim tarihi

Genotiplerin olgunlaşma tarihi 28-29 Temmuz ile 12-13 Ağustos tarihleri arasında farklılık göstermiştir. En erken meyve olgunlaşması 13MUT20 ve 13BİT08 genotipinde gözlemlenirken en geç meyve olgunlaşması 13AHL09, 13AHL18 ve 13AHL19 genotiplerinde belirlenmiştir. Yarılgaç (2002) tarafından Van ilinde yapılan çalışmaya göre kayısı genotiplerinin hasat tarihi 15 Temmuz ile 5 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Asma ve ark. (2012) Malatya'da ülkemizde tescillenen Eylül kayısı çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmaya göre meyvelerin ortalama 150-155 günde gelişimlerini tamamladığını, derim tarihinin ise ağustos sonu olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamız bu bulgularla benzerlik göstermiştir. Özyörük ve ark. (1992) Iğdır'da yaptıkları seleksiyon çalışmasında olgunlaşma dönemini 20 Haziran -25 Temmuz tarihlerinde saptamışlardır. Altan (2019) 2017-2018 tarihlerinde Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde yaptığı çalışmada Alata Yıldızı x Bebeco melezlemesinde iki birey elde etmiş ve meyvelerin mayıs ayının ilk haftasında olgunlaştığını tespit etmiştir. Bulut (2023) 2021-2022 yılları arasında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma arazisinde gerçekleştirdiği çalışmada ortalama meyve olgunlaşması mayıs ayının son haftası ile haziran ayının ilk haftasında tespit etmiştir.

Tablo 4.1. Kayısı genotiplerine ait fenolojik gözlemler (gün/ay)

Genotip	Tomurcuk Kabarması	Tomurcuk Patlaması	İlk Çiçeklenme	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu	Hasat Tarihi
13TAT01	6-7 Nisan	9 Nisan	22-23 Nisan	25 Nisan	28 Nisan	1 Ağustos
13TAT02	6-7 Nisan	9 Nisan	22-23 Nisan	25 Nisan	28 Nisan	1 Ağustos
13TAT03	6-7 Nisan	9 Nisan	22-23 Nisan	25 Nisan	28 Nisan	1 Ağustos
13TAT04	7 Nisan	10-11 Nisan	23 Nisan	26-27 Nisan	30 Nisan	3 Ağustos
13TAT05	7 Nisan	10-11 Nisan	23 Nisan	26-27 Nisan	30 Nisan	3 Ağustos
13HİZ06	4-5 Nisan	7-8 Nisan	20 Nisan	23-24 Nisan	26 Nisan	29 Temmuz
13HİZ07	4-5 Nisan	7-8 Nisan	20 Nisan	23-24 Nisan	26 Nisan	29 Temmuz
13BİT08	5-6 Nisan	8-9 Nisan	21-22 Nisan	24 Nisan	27-28 Nisan	30 Temmuz
13AHL09	14 Nisan	18 Nisan	29-30 Nisan	3 Mayıs	7 Mayıs	10 Ağustos
13AHL10	9-10 Nisan	12-13 Nisan	25 Nisan	28-29 Nisan	2-3 Mayıs	5 Ağustos
13AHL11	10-11 Nisan	14-15 Nisan	26-27 Nisan	30 Nisan	3-4 Mayıs	6 Ağustos
13AHL12	10-11 Nisan	14-15 Nisan	26-27 Nisan	30 Nisan	3-4 Mayıs	6 Ağustos
13ADC13	8 Nisan	12-12 Nisan	24-25 Nisan	28-29 Nisan	1 Mayıs	4 Ağustos
13ADC14	8 Nisan	12-12 Nisan	24-25 Nisan	28-29 Nisan	1 Mayıs	4 Ağustos
13ADC15	8-9 Nisan	12 Nisan	24 Nisan	28-29 Nisan	2 Mayıs	5-6 Ağustos
13ADC16	8-9 Nisan	12 Nisan	24 Nisan	28-29 Nisan	2 Mayıs	5-6 Ağustos
13ADC17	7-8 Nisan	11 Nisan	23-24 Nisan	26 Nisan	1 Mayıs	4 Ağustos
13AHL18	12 Nisan	15-16 Nisan	28 Nisan	1 Mayıs	5 Mayıs	8 Ağustos
13AHL19	12 Nisan	15-16 Nisan	28 Nisan	1 Mayıs	5 Mayıs	8 Ağustos
13MUT20	3-4 Nisan	6 Nisan	18-19 Nisan	22-23 Nisan	26-27 Nisan	29 Temmuz

Tablo 4.2. Kayısı genotiplerine ait konumlar, meyve iriliği ve meyve et rengi

Genotip	Koordinatlar	Rakım (Metre)	Meyve iriliği	Meyve et rengi
13TAT01	38°31'20.5"N 42°17'42.5"E	1666 m	Orta	Koyu Turuncu
13TAT02	38°31'20.5"N 42°17'42.5"E	1666 m	Orta	Turuncu
13TAT03	38°31'20.5"N 42°17'42.5"E	1666 m	Küçük	Koyu Turuncu
13TAT04	38°31'26.2"N 42°17'40.3"E	1670 m	Orta	Açık Turuncu
13TAT05	38°31'32.3"N 42°17'49.6"E	1678 m	Büyük	Açık Turuncu
13HİZ06	38°13'29.5"N 42°25'12.5"E	1499 m	Küçük	Açık Turuncu
13HİZ07	38°13'29.5"N 42°25'12.5"E	1499 m	Orta	Koyu Turuncu
13BİT08	38°24'24.1"N 42°06'25.2"E	1550 m	Küçük	Açık Turuncu
13AHL09	38°45'01.1"N 42°26'12.8"E	1742 m	Orta	Turuncu
13AHL10	38°44'35.5"N 42°27'45.3"E	1719 m	Orta	Turuncu
13AHL11	38°44'48.1"N 42°28'05.3"E	1724 m	Orta	Açık Turuncu
13AHL12	38°44'48.1"N 42°28'05.3"E	1724 m	Büyük	Açık Turuncu
13ADC13	38°47'55.5"N 42°42'43.0"E	1704 m	Orta	Krem-Sarı
13ADC14	38°48'25.0"N 42°44'52.1"E	1692 m	Büyük	Turuncu
13ADC15	38°48'31.3"N 42°44'55.6"E	1703 m	Küçük	Turuncu
13ADC16	38°48'31.3"N 42°44'55.6"E	1703 m	Orta	Açık Turuncu
13ADC17	38°48'14.2"N 42°44'47.4"E	1675 m	Küçük	Turuncu
13AHL18	38°45'00.2"N 42°28'17.6"E	1735 m	Küçük	Turuncu
13AHL19	38°45'00.2"N 42°28'17.6"E	1735 m	Büyük	Krem-Sarı
13MUT20	38°25'20.6"N 41°53'59.5"E	1387 m	Orta	Açık Turuncu

4.2. Pomolojik Özellikler

4.2.1. Meyve büyüklüğü

Meyvede büyüklüğü belirlemek amacı ile ölçülen meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve yüksekliği değerleri sırasıyla 11,04-32,66 g, 26,97-40,39 mm ve 12,05–38,00 mm, 26,00-35,38 mm arasında değişmiştir. Bu değerler göz önünde bulundurulduğunda, meyvede büyüklük bakımından çok önemli farklılıklar ortaya çıkmış ve 4 genotip büyük, 10 genotip orta ve 6 genotip ise küçük kategorisinde yer almıştır. 13TAT05 genotipi en büyük meyvelere sahipken, en küçük meyveler 13ADC17 genotipinde hasat edilmiştir (Tablo 4.3). Meyve büyüklüğü kayısı ıslah

programlarının ikinci aşamasındaki ana hedeflerden birisidir (Khadıvı-Khub ve Khalılı, 2017). Benzer çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışmamızda incelenen genotiplerin daha küçük meyvelere sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda meyve ağırlığı 10,04-32,66 g arasında değişmiştir. Genotiplerin daha küçük meyvelere sahip olması genotiplerin tohumdan yetişmiş olmasından kaynaklanmış olabilir. Van Gölü havzasında yapılan çalışmada genotiplerde meyve ağırlığı 24,2-48,3 g arasında tespit edilmiştir (Balta ve ark., 2002). Pehlivan ve ark. (2021). Şalak ve Teberze çeşitlerinde meyve ağırlığının sırasıyla 6,72-61,53 g ve 4,14-29,29 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sonuçlarımız ile kıyaslandığında genotiplerde meyve ağırlığının Teberze çeşidinden daha yüksek olduğu ve Şalak çeşidinde daha yüksek değerler kaydedilmesine rağmen daha küçük meyvelere sahip ağaçların olduğu söylenebilir. Bircan ve ark. (2010), Bebeco, Palstein, Precoce de Tyrinthe, Çağataybey, Ninfa, Alata Yıldızı ve Şahinbey kayısı çeşitlerinde meyve ağırlıklarının 20,33 g ile 51,60 g arasında olduğunu bildirmişlerdir. Son (2018) sofralık kayısı çeşitlerinde meyve ağırlıklarının 37,7 g ile 58,83 g, Karaat ve Serçe (2019) yaptıkları çalışmada 12 adet kayısı çeşidinde meyve ağırlığının 31,29 ile 68,09g ve Yaman ve Uzun (2020), melezleme çalışmasından elde edilen hibritlerde meyve ağırlığının 46,46 g (Precoce De Tyrinthe' × 'Hacıhaliloğlu) ile 63,99 g (Precoce De Tyrinthe' × 'Hasanbey) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bartolini ve ark. (2015) Akdeniz iklim kuşağında Pisana kayısı çeşidinde meyve ağırlığını 65,2-82,9 g, Kumar ve ark. (2015) Hindistan'da yaptıkları çalışmada kayısı genotiplerinin meyve ağırlığını 19,70-81,94 g, Gülcan ve ark. (2001) Malatya ve Adana Pozantı ekolojik koşullarında yetiştirilen kayısı çeşitlerinin üzerinde yaptıkları çalışmada Malatya'da yetiştirilen çeşitlerin meyve ağırlığını 10,7-60 g, Pozantı'da yetiştirilen çeşitlerin meyve ağırlığını 30,5-42,1 g, Kaufmane ve ark. (2004) Letonya'nın soğuk ekolojik koşullarına sahip yöreye ait kayısı çeşitlerinde yaptıkları pomolojik gözlemlerde meyve ağırlıklarını 13,6-39,8 g olarak tespit etmişlerdir. Meyve boyu üzerine yapılan çalışmalarda; Asma (2002), Malatya koşullarında ve geç olgunlaşan Levent kayısı çeşidini inceledikleri çalışmada meyve boyunun 33,11-34,47 mm arasında değiştiğini, Özkarakaş ve ark., (2008) 9 kayısı çeşidi üzerinde yapılan çalışmada en düşük meyve boyunu 35,69 mm ile Proyma çeşidinde en yüksek meyve boyunu 45,12 mm ile Canino çeşidinde, Çalışkan ve ark., (2012) Mersin ili Mut ilçesinde 14 sofralık kayısı çeşidinde yaptıkları çalışmada meyve boyunun 54 mm ile 37,8 mm arasında değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Meyve yüksekliği üzerine yapılan çalışmalarda; Akça ve Aşkın (1995), tarafından 1991-1992 yılları arasında kurutmalık çeşit olan Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde meyve kalitesi

ve verimliliği açısından iyi özellik gösteren 17 ağaç tespit etmişlerdir. Alınan örneklerde ortalama meyve süturu 37,76-46,17 mm olarak tespit edilmiştir. Batmaz (2005) tarafından Akdeniz bölgesinde 23 adet kayısı çeşidinde yapılan çalışmaya göre en yüksek değer 48,00 mm olarak saptanmıştır. Çalışkan ve ark. (2021) Hatay'da yetiştirme alanı bulan Mikado ve Magador çeşitlerini inceledikleri çalışmaya göre ortalama meyve yüksekliğinin 40,74 mm ve 40,84 mm olarak saptamışlardır. Meyve eni üzerine yapılan çalışmalarda; bizim bulgularımıza benzer şekilde, Asma (2002), Malatya koşullarında geç olgunlaşan Levent kayısı çeşidini inceledikleri çalışmada meyve eninin 33,05 mm ile 34,55 arasında farklılık gösterdiğini Çalışkan ve ark. (2021) Hatay'da yetiştirme alanı bulan Mikado ve Magador çeşitlerini inceledikleri çalışmada ortalama meyve eninin 37,31 mm ve 38,01 mm olduğunu tespit etmişlerdir, Bizim bulgularımızın aksine Çalışkan ve ark., (2012) Mersin ili Mut ilçesinde 14 sofralık kayısı çeşidinde yaptıkları çalışmada en yüksek meyve enini 49,6 mm ile Antonio Errani çeşidinde en düşük meyve enini 36,3 mm ile Dr Kaşka çeşidinde tespit etmişlerdir. Çalışmalarda farklı sonuçların ortaya çıkmasında çeşit, bölgelerin farklı ekolojik özellikleri ve uygulanan kültürel işlemlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.3. Kayısı genotiplerinin meyve büyüklüğü özellikleri

GENOTİP ADI	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve yüksekliği (mm)
13TAT01	24,04cde	35,92c-f	38,48def	32,63b-f
13TAT02	21,83efg	35,97c-f	32,37jk	33,87bcd
13TAT03	15,39hij	29,56hı	32,93ijk	26,00j
13TAT04	24,97b-e	36,81bcd	38,01d-g	32,93b-f
13TAT05	32,66a	40,39a	42,23ab	37,29a
13HİZ06	18,84fgh	35,57c-f	36,64e-h	31,39c-g
13HİZ07	24,56cde	37,24abc	36,96e-h	31,98c-f
13BİT08	21,73efg	33,27efg	35,74f-ı	32,09c-f
13AHL09	22,49def	36,10cdef	35,47ghı	33,09b-f
13AHL10	24,93b-e	35,91c-f	38,54def	33,32b-e
13AHL11	17,68ghı	33,42d-g	39,29cde	28,43g-j
13AHL12	29,40ab	39,79ab	41,46abc	35,25ab
13ADC13	18,25f-ı	33,66d-g	30,92k	30,49e-ı
13ADC14	28,48abc	36,44b-e	40,09bcd	35,38ab
13ADC15	14,37hij	31,07gh	31,79jk	27,76hij
13ADC16	18,87fgh	34,50c-f	36,85e-h	30,87d-h
13ADC17	11,04j	26,97ı	27,36l	26,51j
13AHL18	13,85ij	29,78hı	34,31hij	27,43ij
13AHL19	26,73bcd	37,43abc	43,11a	34,24abc
13MUT20	17,80f-ı	32,78fgh	33,12ijk	30,00f-ı

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p<0.05)

4.2.2. Çekirdek özellikleri

Araştırmada yer alan 20 kayısı genotipine ait çekirdek özellikleri Tablo 4.4’de sunulmuştur. Yapılan değerlendirmelerde tüm genotiplerde ‘ete yapışıklık ‘durumu yarma (serbest) şeklinde olduğu belirlenmiştir. Yarılgaç (2002) tarafından Van’da yapılan çalışmaya göre ete yapışıklık durumu Precoce de Tyrinthe çeşidinde sıkı yani yapışık iken Precoce de Colomer, Bebeco Sakıt 2 çeşitlerinde gevşek (serbest) olarak bulunmuştur. Bulut (2023) tarafından 2021-2022 yıllarında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü araştırma arazisinde yapılan çalışmada Şahinbey ve Bebeco çeşitlerinin melezlenmesi sonucunda ete yapışıklık bakımından 8 melez bireyde çekirdeğin ete yapışık ve 24 melezde serbest olduğu görülmüştür. Yanar (2016) tarafından 2014-2015 yıllarında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü uygulama alanında yapılan çalışmaya göre 37 adet kayısı çeşit ve genotipinin ete yapışıklık durumu incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda 11 genotip ete yapışık durumdayken kalan 26 genotipin yarma (serbest) şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Çekirdek şekli 13TAT02, 13TAT05, 13AHL12, 13ADC13 VE 13MUT20 genotiplerinde yuvarlak iken diğer genotiplerde ise ‘uzun’ olarak saptanmıştır. Nitekim; Bulut (2023) çekirdek şeklini 2 melez bireyde uzun diğerlerinde ise yuvarlak olduğunu tespit etmiştir. Çekirdek tadı 13TAT04, 13BİT08, 13ADC14 genotiplerinde tatlı 17 genotipte ise ‘acı’ olarak tespit edilmiştir. Yarılgaç (2002) Precoce de Tyrinthe, Precoce de Colomer, Bebeco, Sakıt 2 kayısı çeşitlerinde yaptığı çalışmada tohum tadının acı olduğunu tespit etmiştir. Özkarakaş ve ark. (2008) tarafından 9 kayısı çeşidi (Beliana, Feriana, Priana, Sakıt 6, Canino, P. de Tyrinthe, P.de Colomer, Proyma, Tokaloğlu) üzerinde yapılan çalışmada Sakıt 6, Proyma ve Tokaloğlu çeşitlerinde çekirdek tadı tatlı diğer çeşitlerde acı olarak tespit edilmiştir. Önal (1998) tarafından Ege bölgesinde 16 tipi incelemek için yapılan çalışmada sadece 1293 nolu kayısı tipi acı tada sahipken kalan tipler tatlı olarak bulunmuştur. Araştırmada yer alan 20 kayısı genotipinin 3’ü (13TAT04, 13BİT08, 13ADC14) tatlı iken diğer genotiplerin tohum tadı acı bulunmuştur. Araştırmamızın önceki çalışmalarla uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Çekirdek ağırlığı genotiplere göre farklılık göstermiştir. En yüksek değer 13AHL12 genotipinde 3,06 g olarak tespit edilirken en düşük değer 13MUT20 genotipinde 1,42 g olarak tespit edilmiştir. Asma ve ark. (1998) yaptıkları çalışmaya göre yeni kayısı çeşitlerinin elde edilmesi amacıyla, yerli ve yabancı kayısı çeşitleri ve ıslah edilmemiş yabancı formları toplayarak incelemeler yapmışlardır. Bu incelemelere göre çekirdek

ağırlığı 1,1-3,5 g arasında olduğunu saptanmışlardır. Kaşka ve ark. (1999), tarafından sofralık kayısı yetiştiriciliğinin tespiti için Çukurova Üniversitesi Pozantı Araştırma merkezinde yapılan çalışmaya göre çekirdek ağırlığının 1,36 g ile 3,74 g arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Kaufmane ve ark. (2004) tarafından Letonya’da yapılan bir çalışmaya göre kayısı meyvelerin çekirdek ağırlığının 1,6-2,5 g arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmamızda yer alan 20 kayısı genotipinde en düşük çekirdek ağırlığı ve en yüksek çekirdek ağırlığı yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Kumar ve ark. (2015) Hindistan’da yaptıkları çalışmada inceledikleri kayısı genotiplerinin çekirdek ağırlığını 2,17-4,34 g arasında, Çalışkan ve ark. (2021), Mikado ve Magador kayısı çeşitlerinin çekirdek ağırlığını 2,48 g ve 2,77 g arasında tespit etmişlerdir.

Tablo 4.4. Kayısı genotiplerine ait çekirdek özellikleri

Genotip	Ete yapışıklık durumu	Çekirdek şekli	Tohum tadı	Çekirdek ağırlığı (g)
13TAT01	Serbest	Uzun	Acı	1,90c-f
13TAT02	Serbest	Yuvarlak	Acı	1,37g
13TAT03	Serbest	Uzun	Acı	1,44g
13TAT04	Serbest	Uzun	Tatlı	2,13bc
13TAT05	Serbest	Yuvarlak	Acı	2,23bc
13HİZ06	Serbest	Uzun	Acı	1,67d-g
13HİZ07	Serbest	Uzun	Acı	2,24bc
13BİT08	Serbest	Uzun	Tatlı	1,52fg
13AHL09	Serbest	Uzun	Acı	1,88c-f
13AHL10	Serbest	Uzun	Acı	2,22bc
13AHL11	Serbest	Uzun	Acı	2,19bc
13AHL12	Serbest	Yuvarlak	Acı	3,06a
13ADC13	Serbest	Yuvarlak	Acı	2,02cd
13ADC14	Serbest	Uzun	Tatlı	2,05cd
13ADC15	Serbest	Uzun	Acı	1,60efg
13ADC16	Serbest	Uzun	Acı	1,94cde
13ADC17	Serbest	Uzun	Acı	1,52fg
13AHL18	Serbest	Uzun	Acı	1,55efg
13AHL19	Serbest	Uzun	Acı	2,44b
13MUT20	Serbest	Yuvarlak	Acı	1,42g

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p<0.05)

4.3. Kimyasal Özellikler

Suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik ve ph

Araştırmada yer alan 20 kayısı genotipine ait istatistik veriler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. SÇKM içerikleri % 9,67 - %25,40 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek SÇKM değeri ile 13ADC17 genotipinde tespit edilirken en düşük SÇKM % 9,67 ile 13MUT20 genotipinde saptanmıştır. Bizim bulgularımıza benzer şekilde; Özyörük ve ark. (1992) Iğdır'da yaptıkları seleksiyon çalışmasında SÇKM oranları % 13,5- 18,3 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Asma ve ark. (2012) Eylül kayısı çeşidinin SÇKM içeriğinin %16-18 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Kumar ve ark. (2015) farklı kayısı çeşitlerinde SÇKM oranını %14,06-25,78 arasında tespit etmişlerdir. Avilekh (2019) 47 kayısı çeşidinde yaptığı çalışmada SÇKM oranının % 27,5 olduğunu saptamıştır. Yine, Karabulut ve ark. (2018), Hacıhaliloğlu ve Kabaası kayısı çeşitlerini SÇKM içeriklerine göre sınıflandırmış ve bu sınıflamada SÇKM % 20-24 arasının en uygun olgunlaşma düzeyinde gerçekleştiğini bildirmiştir. Son ve Bahar (2018), bazı erkenci kayısı çeşitlerinin SÇKM miktarı % 11,06 ile % 14,06 arasında bildirilmiştir. Velardo-Micharet ve ark. (2021) Spring Blush, Rabada ve Kioto çeşitlerinde SÇKM miktarını sırasıyla % 9,28, % 8 ve % 11,67 olarak bildirmiştir. Çuhacı ve ark. (2021) yapmış oldukları iki yıllık çalışmada, melez kayısılar için SÇKM miktarını % 9,52 ile % 18,27 arasında olduğu bildirilmiştir.

Genotiplere ait kimyasal analizlerde titre edilebilir asitlik verilerinde en yüksek değer %2,49 ile 13TAT01 genotipinde tespit edilirken en düşük TEA değeri % 0,29 ile 13HİZ06 ve 13BİT08 genotiplerinde tespit edilmiştir. Balta ve ark. (2002) 1700 rakıma sahip Van'ın Gevaş ilçesinde yaptıkları çalışmaya göre seçilen kayısı genotiplerinde titre edilebilir asitlik değerlerinin %0,19-2,90 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Yarılgaç ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada kayısı çeşitlerinde titre edilebilir asit miktarını % 1,26 ile % 2,15 arasında, Batmaz (2005) 16 kayısı genotipini incelediği çalışmada titre edilebilir asit değerini % 0,93-2,47 arasında bulmuşlardır. Çukadar (2007) Erzincan Merkez ve Üzümlü ilçesinde yapılan seleksiyon çalışmasında 17 kayısı çeşidi ve zerdali tiplerinde yaptığı çalışmada meyvedeki titre edilebilir asit miktarını 0,51-1,85 arasında Leccese ve ark.(2007) 5,8-19,2 arasında olduğunu saptamışlardır. Yine Yaman ve Uzun (2020), melezleme çalışmasında ortalama asitliği 2018 yılında % 0,62 ve 2019 yılında % 0,71 olarak bildirmiştir. Gómez-Martínez ve ark. (2021) 13 adet kayısı genotipi arasında Mitger çeşidinde % 0,98 ile en düşük seviyede, SEOP934 genotipi ise

% 1,8 ile en yüksek seviyede olduğunu bildirilmiştir. Bizim buğularımıza benzer şekilde daha önceki çalışmalarda da titre edilebilir asitlik değerleri genotiplere göre farklılık göstermiştir.

Genotiplerde yapılan pH ölçümlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. En düşük pH 3,70 değeri ile 13TAT01 genotipinde tespit edilirken en yüksek pH değeri ise 5,62 (13ADC17) genotipinde tespit edilmiştir. Balta ve ark. (2002) 1700 rakıma sahip Van'ın Gevaş ilçesinde yaptıkları çalışmaya göre seçilen kayısı genotiplerinde pH değerini 3,4-5,3 arasında, Yarılgaç ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada pH miktarını 3,83 ile 4,35 arasında bulmuşlardır. Batmaz (2005) 16 kayısı genotipini incelediği çalışmada meyve suyu pH değerini 3,19-3,71 olarak tespit etmiştir. Çukadar (2007) Erzincan merkez ve Üzümlü ilçesinde yaptığı seleksiyon çalışmasında 17 kayısı çeşidi ve zerdali tiplerinde pH değerlerini 3,84-5,47 arasında, Haciseferoğulları ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada pH değerlerini 4,16- 5,23 olarak tespit etmişlerdir. Bizim bulgularımız önceki çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

Tablo 4.5. Kayısı genotiplerine ait meyvelerin pH, SÇKM, TA verileri

Genotip	SÇKM (%)	PH	Titre edilebilir asitlik (%)
13TAT01	15,20k	3,70o	2,49a
13TAT02	16,70ı	4,19m	2,28ab
13TAT03	17,30g	4,43k	1,26c
13TAT04	17,53f	4,60ı	1,13cde
13TAT05	18,23d	4,88ef	0,73d-g
13HİZ06	22,23b	5,49c	0,29g
13HİZ07	13,73m	4,34l	1,23c
13BİT08	18,90c	5,44c	0,29g
13AHL09	14,40l	4,80g	0,52fg
13AHL10	16,70ı	4,39kl	1,17cd
13AHL11	11,50p	4,51j	0,76def
13AHL12	15,97j	3,99n	2,20ab
13ADC13	17,83e	4,92e	0,70efg
13ADC14	17,40fg	5,09d	0,39fg
13ADC15	11,97o	4,84fg	0,64fg
13ADC16	13,40n	4,67h	0,77def
13ADC17	25,40a	5,62b	0,38fg
13AHL18	11,87o	4,59ı	0,74d-g
13AHL19	16,90h	4,23m	1,41c
13MUT20	9,67q	11,43a	1,90b

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark ($p < 0.05$) önemli değildir .

4.4. Meyve Rengi

Araştırmada yer alan kayısı meyvelerinin kabuk rengi Tablo 4.5.'te verilmiştir. L* değeri en yüksek 73,56 ile 13AHL11 genotipinde ölçülürken en düşük L* değeri ise 53,03 ile 13HİZ07 genotipinde ölçülmüştür. En parlak genotip 13AHL11 olarak tespit edilmiştir. +a meyvelerde kırmızı, -a ise yeşil rengi temsil etmektedir. a değeri en düşük 13AHL11, 13ADC13 ve 13BİT08 genotiplerinde saptanırken en yüksek a değeri ise 18,57 ile 13HİZ07 genotipinde saptanmıştır. Renk ölçümlerinde +b değeri meyvelerde sarılığa -b değeri ise maviliğe gidişin göstergesidir. Çalışmamızda b değerleri 40,29-56,37 arasında değişiklik gösterirken en düşük b değeri 13ADC13 genotipinde en yüksek b değeri 13TAT01 genotipinde elde edilmiştir. Meyve renginde canlılığı veya matlığı ifade eden C değeri açısından farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. C değeri 40,57 (13ADC13) ile 56,61 (13TAT01) arasında değişmiştir. İncelenen 20 kayısı genotipinde, Hue° değeri açısından farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Renk ölçümlerinde Hue° değeri azaldıkça meyve rengi kırmızıya yaklaşmaktadır. En düşük hue değeri 71,96 ile 13HİZ06 genotipinden elde edilirken en yüksek h° değeri 87,12 ile 13TAT05 genotipinden elde edilmiştir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Kayısı genotiplerinin meyve rengi değerleri (L, a, b, Chroma, Hue açısı)

GENOTİP ADI	L*	a	b	Chroma	Hue
13TAT01	62,64gh	15,94b	56,37a	56,61a	74,17hı
13TAT02	64,69f	6,70gh	53,48b	54,04bc	82,70de
13TAT03	58,06k	11,57de	43,81ı	45,36h	75,39gh
13TAT04	68,44c	11,53e	54,02b	55,27ab	78,00f
13TAT05	66,55de	12,71cde	51,50cd	51,73e	87,12a
13HİZ06	56,57l	13,03c	39,95j	42,26ı	71,96j
13HİZ07	53,03m	18,57a	49,79ef	53,024cd	69,41k
13BİT08	67,85cd	4,96jk	44,02ı	45,30h	83,73cd
13AHL09	65,07ef	12,41cde	49,12fg	50,71ef	75,85g
13AHL10	61,84hı	9,63f	49,74ef	50,72ef	79,03f
13AHL11	73,56a	4,47k	53,84b	54,08bc	85,28b
13AHL12	66,43de	5,12jkl	52,79bc	53,28cd	84,23bc
13ADC13	60,45ij	4,50k	40,29j	40,57j	83,62cde
13ADC14	70,55b	5,40h-k	47,73g	48,07g	83,58cde
13ADC15	63,92fg	13,72c	47,78g	49,85f	73,98hı
13ADC16	71,20b	6,55ghı	53,27b	53,77c	82,97cde
13ADC17	59,94j	13,53c	44,47hı	46,58h	73,09ij
13AHL18	69,05c	6,75gh	50,80de	51,32ef	82,39de
13AHL19	71,03b	6,10g-j	45,68h	46,20h	82,46de
13MUT20	68,60c	7,12g	51,02de	51,83de	82,14e

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p<0.05)

Meyve türlerinde renk temel olarak genetik yapının kontrolünde olduğu gibi çevresel faktörlerden de etkilenmektedir. Çevresel faktörlerin başında da güneşlenme gelmektedir (Özbek, 1978). Hasat zamanının da özellikle sofralık kayısılarda meyve rengi üzerine önemli etki yaptığı bilinmektedir.

4.5. Fenolik Bileşik İçerikleri

Kayısı genotiplerinden elde edilen meyve suyunda 14 farklı fenolik bileşik tespit edilmiştir. Bu fenolik bileşiklerin genotiplere göre değişim farklılığı istatistiksel olarak önemli seviyede olmuştur. Bu bileşiklerde klorojenik asit değeri en yüksek (67,84 mg 100 g⁻¹) olan genotip 13TAT03 olurken en düşük (3,58 mg 100 g⁻¹) değer 13ADC16 genotipinde tespit edilmiştir. Katesin değeri 4,35-92,02 mg 100 g⁻¹ arasında değişiklik gösterirken en düşük değer 13TAT04 genotipinde en yüksek değer 13AHL12 genotipinde tespit edilmiştir. Kafeik asit değeri en düşük 0,14 mg 100 g⁻¹ ile 13TAT01 genotipinde tespit edilirken en yüksek değer 4,23 mg 100 g⁻¹ ile 13HİZ06 genotipinde tespit edilmiştir. Çalışmamızda Hydroxybenzoik asit değerleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. En düşük hydroxybenzoik asit değeri 0,17 mg 100 g⁻¹ ile 13AHL11, 13AHL12 ve 13ADC16 genotiplerinde tespit edilirken en yüksek hydroxybenzoik asit değeri 8,39 mg 100 g⁻¹ ile 13AHL09 genotipinde tespit edilmiştir. Vanilik asit değeri 0,11-9,77 mg 100 g⁻¹ arasında farklılıklar göstermiştir. En düşük değer 13ADC15 genotipinde saptanırken en yüksek değer 13AHL19 genotipinde saptanmıştır. P-coumaric asit değeri en düşük (0,13 mg 100 g⁻¹) olan genotip 13ADC14 olurken en yüksek (4,84 mg 100 g⁻¹) değer 13BİT08 genotipinde tespit edilmiştir. Rutin değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bu değerler arasında en düşük 3,32 mg 100 g⁻¹ ile 13ADC15 genotipinde, en yüksek 152,49 mg 100 g⁻¹ 13TAT01 genotipinde tespit edilmiştir. T-ferulic değeri 0,25-9,90 mg 100 g⁻¹ arasında değişiklik gösterirken en düşük değer 13TAT02 genotipinde en yüksek değer 13AHL11 genotipinde saptanmıştır. Naringin değerleri en düşük 0,15 mg 100 g⁻¹ ile 13AHL10 genotipinde, en yüksek 7,47 mg 100 g⁻¹ ile 13TAT03 genotipinde tespit edilmiştir. Ocoumaric değeri düşük olan 9 genotip (13TAT01, 13TAT02, 13TAT03, 13TAT04, 13HİZ06, 13AHL12, 13AHL13, 13AHL18 ve 13AHL19) tespit edilmiştir. O-coumaric asit değeri en yüksek olan genotipte (13ADC17) bu değer 9,65 mg 100 g⁻¹ olarak bulunmuştur. Rosmarinic değerleri 0,16-9,78 mg 100 g⁻¹ arasında değişiklik göstermiştir. En düşük değer 13AHL18 genotipinde, en yüksek değer ise 13TAT03

genotipinde tespit edilmiştir. Resveretrol en düşük 0,25 mg 100 g⁻¹ ile 13MUT20 genotipinde tespit edilirken en yüksek 5,06 ile 13BİT08 genotipinde tespit edilmiştir. Quercetin değerleri arasında da genotipler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Bu farklılıklara göre değerler 0,20-9,74 mg 100 g⁻¹ arasında değişiklik göstermiştir. En düşük değer 13AHL11 genotipinde bulunurken en yüksek değer ise 13ADC13 genotipinde bulunmuştur. Naringin değeri 13AHL10 (0,14 mg 100 g⁻¹), 13BİT08 (0,15 mg 100 g⁻¹), 13TAT03 (0,16 mg 100 g⁻¹), ve 13MUT20 (0,18 mg 100 g⁻¹) genotiplerinde benzer değerler tespit edilmiştir. En yüksek naringin değeri ise 9,00 mg 100 g⁻¹ ile 13AHL12 genotipinde saptanmıştır. Akın (2006), Iğdır kayısı çeşidinde yaptığı çalışmada toplam fenolik maddeyi 740,78 mg/kg olarak saptamıştır. Leccese ve ark., (2007) yaptıkları çalışmada toplam fenolik madde miktarını 20,78-75,76 mg GAE 100 g FW⁻¹ olarak bulmuşlardır. Kan (2009) geleneksel olarak yetiştirilen Hasanbey, Hacıhaliloğlu, Kabaası ve Zerdali çeşitlerini incelediği çalışmada tüm meyvelerde en düşük fenolik değerini p-kumarik asitte en yüksek fenolik değerini ise rutinde tespit etmiştir. Meyveler polifenollerin oldukça karmaşık karışımlarını bulundurmaktadır. Meyvelerdeki fenolik maddeler fenolik asitler ve flavonoidler. Kayısı bu bileşiklerin iyi bir kaynağı olarak kabul edilir ve dünya çapında çalışılmıştır (Göttingerová ve ark., 2020). Kalyoncu ve ark. (2009) olgunlaşmış meyvelerin yüksek oranda fenolik madde içeriğine sahip olduklarını belirtmiştir. Fenolik maddelerin içeriği genellikle olgunlaşma ile azalmakla birlikte bazı fenolik bileşiklerin içeriği sabit kalmakta veya olgunlukla birlikte artmaktadır. Bunlar arasında en stabil polifenoller olan flavan-3-oller, klorojenik asit ve kuersetin-3-rutinosid kayısı çeşitlerinin tüm olgunlaşma aşamalarında baskındır (Dragovic-Uzelac ve ark., 2007, Göttingerová ve ark., 2020). Sass-Kiss ve ark., (2005) klorojenik, kafeik, b-kumarik, p-kumarik, ve ferulik asitler kayısıda bulunan en yaygın fenolik asitler olduğunu, Carbone ve ark., (2018) Klorojenik asit, kateşin, epikateşin ve rutin kayısı çeşitlerinde bulunan en yaygın fitokimyasal olduğunu, Akbulut ve Artık (2002), kateşinlerin en yaygın olarak Türk kayısı çeşitlerinde bulunduğunu bildirmiştir. Sonuçlarımız kayısının iyi bir flavonoid kaynağı olduğunu kanıtlamaktadır. Yüksek fenolik ve flavonoid içeriğinden dolayı flavonoidler taze meyveler için önemli bir parametredir.

Tablo 4.7. Kayısı genotiplerinin bireysel fenolik içerikleri (mg 100 g⁻¹)

GENOTİP ADI	Klorojenik Asit	Katesin	Kafeik Asit	Hydroxybezoik Asit	Vanilin	P-Coumaric Asit	Rutin	T-ferulic	Naringin	O-coumaric Asit	Rosmarinic	Resveratrol	Quercetin	Naringin
13TAT01	26,36 ef	31,33f	0,14f	0,48h	1,57ghı	4,00bc	152,49a	6,69b	0,17h	0,00f	3,57b	1,42c	5,83de	1,60cd
13TAT02	28,11 e	35,09e	2,18bc	0,47h	0,57hıj	0,26e	29,65j	0,25ı	5,39bc	0,00f	2,19cde	0,41d	1,41fgh	0,00g
13TAT03	67,84 b	90,17a	1,60cd	0,50gh	3,29ef	0,38e	76,55e	1,63ghı	7,47a	0,00f	9,78a	0,71cd	1,17fgh	0,16f
13TAT04	16,95 h	4,35ı	0,32f	0,18h	1,12ghıj	0,19e	86,84d	1,99fgh	2,89ef	0,00f	1,07f-ı	0,93cd	5,78de	0,25f
13TAT05	14,50 ı	7,54k	0,34f	3,08e	9,67ab	0,70de	29,00j	6,04bc	0,19h	6,23b	3,86b	0,91cd	6,99bd	6,10b
13HİZ06	25,04f	23,94h	4,23a	1,15gh	2,10fg	3,19j	142,29b	3,30def	0,38h	0,00f	1,62def	0,61d	1,01fgh	0,60def
13HİZ07	5,79ı	67,93b	0,52f	1,63fg	3,97de	0,40e	46,04h	2,98d-g	3,90dh	4,85c	9,73a	0,38d	4,76e	0,39f
13BİT08	13,90j	4,66ı	0,56f	0,15h	1,01ghıj	4,84a	23,30k	1,31hı	0,17h	5,00c	2,49cd	5,06a	4,76e	0,15f
13AHL09	14,67ı	24,20h	0,23f	8,39b	1,28g-j	1,32d	16,27mn	2,73e-h	1,89fg	0,00f	0,17hı	2,26b	2,22f	1,46cde
13AHL10	20,05g	21,26ı	2,76b	0,80gh	5,10cd	0,30e	13,03op	1,29hı	0,15h	2,73d	1,05f-ı	0,42d	0,30gh	0,14f
13AHL11	18,27gh	41,71c	0,91def	0,17h	5,40c	0,23e	42,88ı	9,90a	1,25gh	1,28e	3,70b	0,70cd	0,20h	0,60def
13AHL12	64,44c	92,02a	1,98bc	0,17h	1,12g-j	0,18e	20,42ı	6,69b	6,76a	0,00f	0,23hı	0,93cd	7,30b	9,00a
13ADC13	96,79a	91,55a	0,61ef	2,38ef	1,28g-j	4,49ab	107,45c	2,96d-g	1,99fg	0,00f	0,19hı	0,60d	9,74a	2,47c
13ADC14	32,75d	37,84d	4,81a	0,37h	0,34ıj	0,13e	14,97no	2,37e-h	4,18cd	1,09e	0,29ghı	0,60d	1,57fgh	0,22f
13ADC15	7,85k	27,67g	0,45f	10,00a	0,11j	0,35e	3,32r	6,44b	1,83fg	3,25d	1,13fgh	0,35d	7,55b	0,53ef
13ADC16	3,58m	16,08j	0,24f	0,17h	1,02g-j	0,16e	10,20q	9,02a	6,43ab	2,57d	3,14bc	0,62d	6,17bde	0,20f
13ADC17	12,09j	40,64c	0,55f	5,08d	8,46b	0,51de	70,18f	1,29hı	4,60cd	9,65a	2,46cd	0,38d	1,61fgh	2,08c
13AHL18	14,88ı	27,93g	1,51cde	6,43c	1,50ghı	0,27e	11,26pq	3,75de	5,37bc	0,00f	0,16ı	0,60d	0,53gh	0,91def
13AHL19	17,23h	42,20c	0,22f	0,19h	9,77a	0,45e	62,46g	1,90fgh	6,82a	0,00f	0,22hı	0,50d	5,69de	0,49ef
13MUT20	14,93ı	28,79g	0,51f	7,53bc	1,72gh	0,35e	18,06m	4,58cd	0,40h	1,17e	1,24efg	0,25d	1,20fgh	0,18f

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p < 0.05$)

4.6. Organik Asit İçerikleri

Araştırmada yer alan kayısı genotiplerinde sitrik asit, malik asit, suksinik asit, formik asit, asetik asit ve fumarik asit içerikleri incelenmiştir. İncelenen değerler genotipler arasında önemli farklar oluşturmuştur. Çalışmamızda sitrik asit ve malik asit baskın organik asitlerdir. Sitrik asit değerleri 981,00-8992,92 mg/100 g⁻¹ arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek Sitrik asit miktarı 13AHL19 genotipinde saptanırken en düşük değer 13TAT03 genotipinde saptanmıştır. En düşük malik asit miktarı 1312,30 mg 100 g⁻¹ ile 13AHL11 genotipinde en yüksek 7028,95 mg 100 g⁻¹ ile 13AHL12 genotipinde tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak genotipler arasında önemli farklılıklar olan formik asit miktarı en düşük 3,44 mg 100 g⁻¹ ile 13HİZ07 genotipinde en yüksek 152,28 ile 13TAT01 genotipinde tespit edilmiştir. Suksinik asit miktarı 1217,35-3996,99 mg 100 g⁻¹ arasında değişiklik göstermiştir. Bu değerlere göre en düşük suksinik asit miktarı 13ADC14 genotipinde tespit edilirken en yüksek değer 13AHL19 genotipinde tespit edilmiştir. 13TAT04 ve 13TAT05 genotiplerinde asetik asit miktarı en düşük sonuçları verirken 13HİZ07 genotipi 9,67 mg 100 g⁻¹ ile en yüksek değeri vermiştir. İncelenen fumarik asit miktarları arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Verilere göre 13TAT01 genotipi en düşük fumarik asit değerini 13ADC17 genotipi en yüksek fumaric asit değerini vermiştir. Guerriero ve ark. (2001) yaptıkları bir çalışmaya göre malik asit içeriğinin 0,00-34,10 meq/100 g FW ve sitrik asit içeriğinin 1,8-26,0 meq/100 g FW arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Hasib ve ark. (2002) Fas kayısı çeşidini inceledikleri çalışmada organik asit içeriklerini (sitrik asit, malik asit, okzalik asit, fumarik asit) incelemişlerdir. Bu içeriklerde malik asit 6,44 g/kg, sitrik asit 16,14 g/kg, fumarik asit 24,94 mg/kg ve okzalik asit 28,15 mg/kg arasında bulunmuştur. Akın (2006), Iğdır kayısı çeşidinde yaptığı çalışmada organik asit bileşenlerinden malik asit ve sitrik asit değerlerini incelemiştir. Bu değerlere göre sitrik asit 979,10 mg/100 g ve malik asit malik asiti 385,47 mg/100 g olarak tespit etmiştir. Bizim çalışmamıza benzer şekilde farklı kayısı genotiplerinde baskın organik asit içeriklerinin malik asit ve sitrik asit olduğu saptanmıştır (Chen ve ark., 2006; Akın ve ark., 2008; Bureau ve ark., 2009). Roussos ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada organik asit içeriklerini sırasıyla sitrik asit (8,19-12,1 g kg⁻¹ FW), malik asit (4,87-9,32 g kg⁻¹ FW) ve askorbik asit (0,11-0,57 g kg⁻¹ FW) arasında tespit etmişlerdir.

Tablo 4.8. Kayısı genotiplerinin sitrik asit, malik asit, suksinik asit, formik asit, asetik asit, fumarik asit miktarları (mg 100 g⁻¹)

GENOTİP ADI	Sitrik Asit	Malik Asit	Suksinik Asit	Formik Asit	Asetik Asit	Fumarik Asit
13TAT01	1029,68r	3184,85f	2639,04f	152,28a	2,32cde	1,76k
13TAT02	7479,93b	2316,71n	1858,05l	10,74gh	1,08hı	5,58j
13TAT03	981,00r	2071,58o	1605,07p	15,63if	1,86d-g	11,72c
13TAT04	7290,53c	2713,81ı	1521,35s	9,02h	0,00j	11,17cd
13TAT05	3902,46k	2592,17k	1563,77r	10,71gh	0,00j	8,11gh
13HİZ06	1140,15q	3140,13g	1594,23q	33,62d	8,79b	19,12a
13HİZ07	4767,66e	3707,84c	1735,24n	3,44j	9,67a	8,39fgh
13BİT08	2074,90p	1545,09r	1656,08o	10,21h	2,87c	9,17efg
13AHL09	3090,80m	2613,92j	1868,19k	36,44cd	1,71e-h	10,07de
13AHL10	3742,29l	4956,69b	1959,45j	34,50d	1,49f-ı	5,17j
13AHL11	4350,74j	1312,30t	2718,30d	14,38fg	2,32cde	8,45e-h
13AHL12	4919,71d	7028,95a	2258,36h	8,76h	2,12def	6,46ij
13ADC13	4589,77g	1723,64q	2330,19g	21,56e	2,34cde	9,07efg
13ADC14	2134,33o	1907,69p	1217,35t	3,63j	0,88ı	7,27hı
13ADC15	4409,92ı	2377,37m	2120,58ı	7,77hı	1,73e-h	8,96efg
13ADC16	4461,01h	3511,42e	1775,30m	4,58ij	1,27ghı	8,91efg
13ADC17	2641,76n	3531,40d	2727,17c	120,60b	2,32cde	12,22bc
13AHL18	4941,77d	1443,55s	3281,66b	16,41f	2,49cd	13,69b
13AHL19	8992,02a	3066,52h	3996,99a	39,58c	1,60fgh	9,96def
13MUT20	4642,68f	2558,44l	2693,38e	21,47e	2,81c	11,53cd

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p<0.05)

4.7. Moleküler Karakterizasyon

Çalışma kapsamında incelenen 20 kayısı genotipi 10 adet İPBS retrotranspozon primeri ile moleküler analizlere tabi tutulmuştur. Primerlere ait toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı ve polimorfizm oranları, polimorfik bilgi içeriği, etkili allel sayıları, gen çeşitliliği ve Shannon bilgi indeksi bilgileri Tablo 4.9.'da sunulmuştur. İPBS retrotranspozon primerlerinden toplamda 180 adet skorlanabilir bant elde edilmiş ve bu bantların 147 tanesi polimorfik olarak tespit edilmiştir. Primerden elde edilen bant sayıları 14 (2276) ile 24 (2374) arasında, polimorfik bant sayıları 10 (2276 ve 2390) ile 22 (2374) arasında ve polimorfizm oranı %66,67 (2390) ile %94,44 (2383) arasında değişim göstermiştir. Primerlerin ortalama bant sayısı 18, ortalama polimorfik bant sayısı 14,7 ve ortalama polimorfizm oranları ise %80,77 olarak tespit edilmiştir. Polimorfik bilgi içeriği İPBS retrotranspozon primerlerinde 0,21 (2390) ile 0,42 (2374) arasında değişirken ortalama 0,33 olarak saptanmıştır.

Kayıslar üzerine yapılan önceki çalışmalarda bant özellikleri ile ilgili sonuçlar değişiklik göstermektedir. Nhat ve Janka (2022) 10 adet İPBS retrotranspozon primeri kullandıkları çalışmalarında 86 adet banttan 16 tane polimorfik bant elde etmişlerdir.

Araştırcılar ortalama polimorfizm oranını %18,6 ve ortalama PBİ içeriğine ise %0,06 olarak tespit etmişlerdir. Yılmaz ve ark (2012) alışmalarında 20 adet RAPD 20 adet ISSR ve 16 adet SSR primeri kullanmışlardır. Araştırcılar toplam bant sayılarını RAPD'de 130, ISSR'da 164 ve SSR'da ise 84 olarak bildirmişlerdir. Ayrıca polimorfizm oranlarını ve PBİ oranını sırasıyla RAPD'de %77 ve %0,542, ISSR'da %88 ve %0,564, SSR'da ise %98 ve %0,729 olarak tespit etmişlerdir. Uzun ve ark (2010) 16 adet SRAP primeri kullanarak yaptıkları çalışmalarında ortalama bant sayısını 5,4, ortalama polimorfik bant sayısını 3,9, ortalama polimorfizm oranını %73 ve ortalama PBİ oranını ise %0,48 olarak tespit etmişlerdir.

Kayısı genotiplerinin genetik çeşitliliği çeşitli indekslerin tahmin edilmesiyle açıklanmaya çalışılmıştır. Primerlerin etkili allel sayıları 1,16-1,37 arasında, gen çeşitliliği 0,15 (2390) ile 0,23 (2383) arasında ve Shannon bilgi indeksi 0,22 (2390) ile 0,37 (2383) arasında değişiklik göstermiştir. Basile ve ark (2023) İtalya'daki kayısı popülasyonunda SSR primeri kullanarak yaptıkları çalışmalarında ortalama etkili allel sayısını 3.52 ve ortalama Shannon bilgi indeksini 1.47 olarak tespit etmiştir. Li ve ark (2013) Çin'in İli vadisindeki yabani kayısıların genetik çeşitliliği üzerine yaptıkları çalışmalarında ISSR primeri kullanmışlardır. Araştırcılar ortalama etkili allel sayısını 1,3601, gen çeşitliliğini 0,2112 ve Shannon bilgi indeksini ise 0,3172 olarak bildirmişlerdir. Sheikh ve ark (2021) ISSR primerleri kullanarak yaptıkları çalışmalarında ortalama etkili allel sayısını 1,5458, gen çeşitliliğini 0,2847 ve Shannon bilgi indeksini ise 0,4187 olarak tespit etmişlerdir. Çalışma sonuçlarımız literatür bilgilerine kıyasla nispeten düşük değerler gösterse de genetik çeşitlilik indeksleri bölgedeki kayısı genotipleri arasında genetik çeşitliliğin olduğunu göstermektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen moleküler analiz sonuçları literatür çalışmaları ile benzerlik göstermekle birlikte çalışma sonuçları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Ortaya çıkan bu farklılıkların çalışmalarda kullanılan genotiplerden, kullanılan primerlerin sayısı ile farklılığından ve moleküler analiz yöntemlerinden kaynaklı olabileceği söylenebilir.

Kayısı genotipleri arasındaki genetik ilişkileri araştırmak için Neighbor-joining filogenetik ağaç oluşturulmuştur (şekil 4.1.).

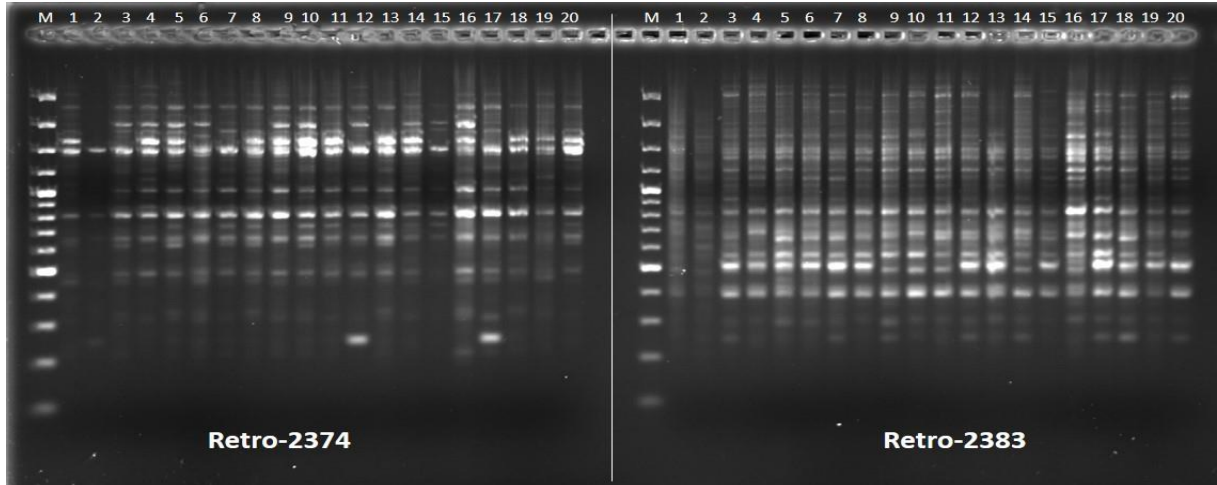
Oluşturulan filogenetik ağaç kayısı genotiplerini A ve B olmak üzere iki ana gruba ayırmıştır. A grubu kendi içerisinde A ve A2 olarak tekrardan iki alt gruba ayrılmıştır. A1 alt grubunda 13AHL12 ve 13HIZ06 genotipleri yer alırken A2 alt grubunda ise 13 ADC15 ve 13AHL11 genotipleri yer almıştır. Çalışmada yer alan diğer genotipler ise B grubunda yer almıştır. B grubu kendi içerisinde B1 ve B2 olarak tekrardan iki alt gruba ayrılmıştır. B1 alt grubunda 13AHL10 genotipi tek başına diğer B grubundaki genotiplerden ayrılmıştır. Neighbor-joining kümeleme analizi sonucunda oluşturulan filogenetik ağaç incelendiğinde

kayısı genotiplerinin yetiştiği bölgelere göre gruplanmadığı görülmektedir. Bu sonuç ışığında bölgedeki kayısı genotipleri arasında gen akışının olduğu ve genetik çeşitliliğin yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.2.).

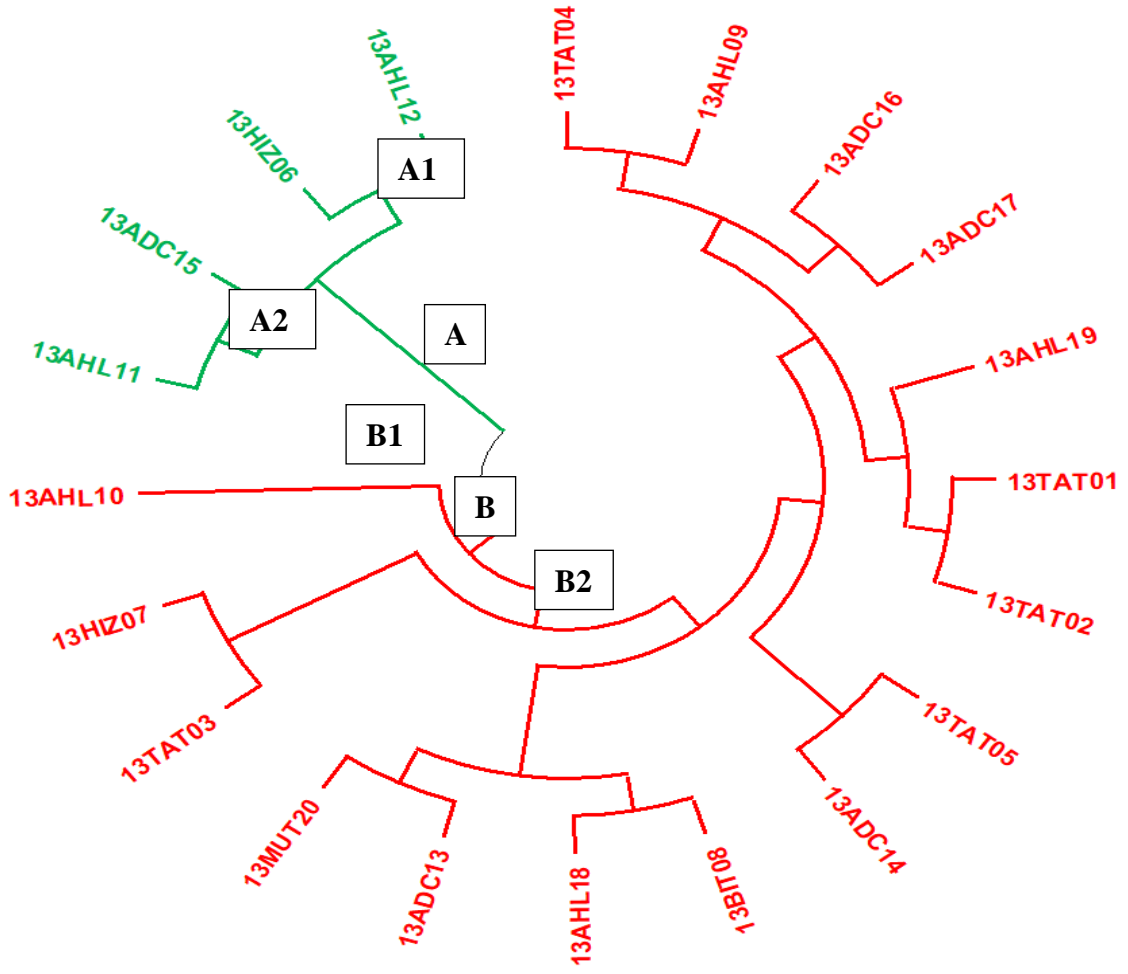
Tablo 4.9. Çalışmada kullanılan primerlerin bant ve polimorfizm özellikleri

Primer adı	Toplam band	Polymofic band	Polymorfizm (%)	PIC değeri	ne	h	I
2374	24	22	91,67	0,42	1,33	0,21	0,33
2383	18	17	94,44	0,4	1,37	0,23	0,37
2078	16	13	81,25	0,36	1,28	0,17	0,29
2380	17	15	88,24	0,37	1,29	0,2	0,28
2271	20	16	80,00	0,35	1,29	0,2	0,3
2276	14	10	71,43	0,26	1,2	0,16	0,25
2238	15	11	73,33	0,29	1,21	0,17	0,27
2220	20	15	75,00	0,3	1,31	0,19	0,29
2390	15	10	66,67	0,21	1,16	0,15	0,22
2244	21	18	85,71	0,33	1,29	0,19	0,3
Ortalama	18	14,7					
Toplam	180	147	80,77	0,33			

*PBİ: Polimorfik bilgi içeriği, ne: etkili allel sayıları, h: Nei (1973) gen çeşitliliği, I: shannon bilgi indeksi



Şekil 4.1. 2374 ve 2383 İPBS retrotranspozon Primerine ait jel görüntüsü



Şekil 4.2. Kayısı genotipleri arasındaki Neighbor-joining kümeleme analizi

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye dünya kayısı yetiştiriciliği ve ihracatında lider ülke konumundadır. Türkiye'nin zengin kayısı florası ile bir anavatan bölgesi olması ve dünya piyasasına yön verebilecek bir kayısı üretim potansiyeline sahip olduğu dikkate alındığında yapılabilecek seleksiyon ıslahı çalışmalarıyla üstün vasıflı kayısı genotiplerinin seçilmesi son derece önemlidir.

Ancak ülkemizde kayısı ile ilgili ıslah çalışmalarının yetersiz olduğu gerçektir. Ülkemizde kayısıda nokta seleksiyon yöntemi ile birçok bölgede önemli ve değerli çalışmalar yapılmıştır. Ancak değişik coğrafi özellikleri ve iklim farklılıkları çok büyük bir genetik zenginlik sunan Doğu Anadolu bölgesinde bu anlamda kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır. Bölgede çok eski yıllarda beri kayısıda yetiştiriciliğin tohumla yapılması ve önemli bir kayısı yoğunluğunun bulunması ıslah çalışmaları açısından büyük potansiyel oluşturmaktadır.

Bu potansiyele dikkat çekmek amacıyla Bitlis ilinde doğal olarak bulunan kayısı genetik kaynakları arasından verim ve meyve kalitesi yönünden üstün özellikleri ile seçilen tiplerde fenolojik gözlemler yapılmış ve moleküler, morfolojik ve biyokimyasal karakterizasyon gerçekleştirilmiştir. Literatür taraması yapıldığında; Bitlis ilinde kayısı genotipleri üzerinde morfolojik, biyokimyasal ve moleküler karakterizasyonu içeren kapsamlı bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Gerçekleştirilmiş olan moleküler karakterizasyonlar yeni bir DNA markör sistemi olan retrotranspozonlara dayalı iPBS markörleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yürütülmüş olan bu çalışma bu markör sisteminin farklı kayısı genotiplerinin karakterizasyonu maksadıyla gerçekleştirilmiş olan ilk çalışma niteliindedir. Moleküler analizler sonucu elde edilmiş olan bulgular, iPBS markörlerinin kayısı ıslahında genetik varyasyon oluşturmak ve analiz etmek için oldukça faydalı bilgiler sağladığını göstermektedir. Çalışmamızda;

İlde kayısı genotiplerinin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve biyokimyasal özellikleri belirlenmiştir.

Yapılan fenolojik, morfolojik, pomolojik ve biyokimyasal analiz ve ölçümler sonucunda üstün olan genotipler belirlenmiştir.

Çalışmamızda fenolojik gözlem tarihleri genotiplere göre farklı dönemlerde meydana gelmiştir. Bu farklılıkların iklim şartları ve rakımla ilişkili olduğu muhtemeldir. Bunun yanısıra genotiplerin soğuklanma ihtiyaçlarının farklılığından ve çiçeklenme dönemindeki hava sıcaklığında çiçeklenme tarihlerinde fark oluşturduğu düşünülmektedir.

Meyvede büyüklüğü belirlemek amacı ile ölçülen meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve yüksekliği değerleri sırasıyla 11,04-32,66 g, 26,97-40,39 mm ve 12,05-38,00 mm, 26,00-35,38 mm arasında değişmiştir. Meyvede büyüklük bakımından çok önemli farklılıklar ortaya çıkmış ve 4 genotip büyük, 10 genotip orta ve 6 genotip küçük kategorisinde yer almıştır. 13TAT05 genotipi en büyük meyvelere sahipken, en küçük meyveler 13ADC17 genotipinde hasat edilmiştir. Yapılan değerlendirmelerde tüm genotiplerde 'ete yapışıklık 'durumu yarma (serbest) şeklinde olduğu belirlenmiştir. Araştırmada yer alan 20 kayısı genotipinin 3'ü (13TAT04, 13BİT08, 13ADC14) tatlı iken diğer genotiplerin tohum tadı acı bulunmuştur. Çekirdek ağırlığı genotiplere göre farklılık göstermiştir. En yüksek değer 13AHL12 genotipinde 3,06 g olarak tespit edilmiştir.

SÇKM içerikleri % 9,67-%25,40 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek SÇKM değeri ile 13ADC17 genotipinde tespit edilirken en düşük SÇKM % 9,67 ile 13MUT20 genotipinde saptanmıştır. Genotiplere ait kimyasal analizlerde titre edilebilir asitlik verilerinde en yüksek değer % 2,49 ile 13TAT01 genotipinde tespit edilirken en düşük TEA değeri %0,29 ile 13HİZ06 ve 13BİT08 genotiplerinde tespit edilmiştir. Genotiplerde yapılan pH ölçümlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. En düşük pH 3,70 değeri ile 13TAT01 genotipinde tespit edilirken en yüksek pH değeri ise 5,62 (13ADC17) genotipinde tespit edilmiştir. Önemli bir meyve kalite kriteri olan SÇKM içeriği bakımından 13ADC17 genotipi ön plana çıkmıştır.

L* değeri en yüksek 73,56 ile 13AHL11 genotipinde ölçülürken en düşük L* değeri ise 53,03 ile 13HİZ07 genotipinde ölçülmüştür. En parlak genotip 13AHL11 olarak tespit edilmiştir. +a meyvelerde kırmızı, -a ise yeşil rengi temsil etmektedir. En yüksek a değeri ise 18,57 ile 13HİZ07 genotipi ön plana çıkmıştır.

Kayısı genotiplerinden elde edilen meyve suyunda 14 farklı fenolik bileşik tespit edilmiştir. Bu fenolik bileşiklerin genotiplere göre değişim farklılığı istatistiksel olarak önemli seviyede olmuştur. Çalışmamızda kayısı genotiplerinde tespit ettiğimiz temel

fenolik bileşiklerden bir tanesi rutindi. Rutin içeriği 3,32-152,49 mg 100g⁻¹ arasında değişmiş ve 13TAT01 genotipi en yüksek değeri vermiştir. Klorojenik asit Prunus cinslerinde yüksek oranda bulunan bir başka fenolik bileşiktir. 13ADC13 genotipi 96,79 mg 100g⁻¹ ile en yüksek içeriğe sahip olmuştur. İncelediğimiz genotiplerde Kateşin değerleri de oldukça yüksek oranda bulunmuştur. 13AHL12 ve 13ADC13 genotipleri zengin kateşin konsantrasyonlarına sahip olmuştur.

Araştırmada yer alan kayısı genotiplerinde sitrik asit, malik asit, suksinik asit, formik asit, asetik asit ve fumarik asit içerikleri incelenmiştir. İncelenen değerler genotipler arasında önemli farklar oluşturmuştur. Çalışmamızda sitrik asit ve malik asit baskın organik asitler olarak belirlenmiştir. 13AHL19 genotipi en yüksek sitrik asit 13AHL12 genotipi en yüksek malik asit değerlerini vermiştir.

Çalışma kapsamında incelenen 20 kayısı genotipi 10 adet İPBS retrotranspozon primeri ile moleküler analizlere tabi tutulmuştur. Ortalama genetik uzaklık 0.27 olarak bulunmuştur. Minimum genetik uzaklık 0.1001 olup 13HIZ07 ve 13TAT03 genotipleri arasında bulunmuştur. Maksimum genetik uzaklık 0.7932 olup 13ADC16 ve 13TAT02 genotipleri arasında bulunmuştur. Çalışma kapsamında elde edilen moleküler analiz sonuçları literetür çalışmaları ile benzerlik göstermekle birlikte çalışma sonuçları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Ortaya çıkan bu farklılıkların çalışmalarda kullanılan genotiplerden, kullanılan primerlerin sayısı ile farklılığından ve moleküler analiz yöntemlerinden kaynaklı olabileceği söylenebilir.

Yaptığımız çalışma ile kayısı meyvesinin bu konudaki önemi vurgulanmıştır. Sonuç olarak çalışmamızda üstünde durduğumuz genotiplerin ümitvar oldukları ve ıslah çalışmalarına gen kaynağı olarak önemli bir materyal olabilecekleri ortaya konulmuştur.

6. KAYNAKLAR

- 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.
- Acarsoy, N., 2013. Bazı Kayısı Çeşitlerinde Kış Dinlenmesinin Tomurcuk Gelişimi ve Verimliliğe Etkisi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 35-36.
- Acarsoy, N., Evrenosoğlu, Y., Kokargül, R., Yılmaz, K.U., Yiğit, T., Gökalp, K., Boztepe, Ö., Ruhinaz, G., Mısırlı, A. 2011. "Hacıhaliloğlu" F1 melez populasyonunda fenolojik ve bitkisel özelliklerin belirlenmesi, *Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Şanlıurfa, 66-71.
- Akbulut, M. and Artik., N., 2002. Phenolic compounds profile of apricot and wild apricot fruits and their changes during the process, *In: Proceedings of 7th Food Congress in Turkey*, Ankara, 57-64.
- Akça, A. and Aşkın, M.A., 1995. Clonal selection in the apricot cultivar Hacıhaliloğlu, *Acta Horticulturae*, 384, 169-172.
- Akın, E.B., 2006. Coğrafi İşaret Olarak Tescil Edilmiş Malatya Kayısının Teknolojik Özelliklerinin Saptanması ve Gıda Güvenliği Açısından Araştırılması, Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Akın, E.B., Karabulut, I., Topcu, A. 2008. Some compositional properties of main Malatya Apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties, *Food Chemistry*, 107, 939-948.
- Altan, H., 2019. Bazı Melez Kayısı Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik ve Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Hatay.
- Anonim, 2024a. Ülkeler Bazında Dünya Taze Kayısı Üretimi, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), <https://www.tuik.gov.tr>, [Ziyaret Tarihi:04 Mayıs 2024].
- Anonim, 2024b. Ülkeler Bazında Dünya Taze Kayısı Üretimi, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), <https://www.tuik.gov.tr>, [Ziyaret Tarihi:04 Mayıs 2024].
- Anonymous, 1990. Solids (soluble) in fruits and fruits products, *In: Official Methods of Analysis*, 5th edition, Helrich, K. (ed), AOAC Inc. 1230, Arlington, VA.
- Anonymous, 2024a. Ülkeler Bazında Kayısı Üretim Alanları, Food and Agriculture Organization of The United Nations, <https://www.fao.org/faostat/en/#home>, [Ziyaret Tarihi:04 Mayıs 2024].

- Anonymous, 2024b. Ülkeler Bazında Dünya Taze Kayısı Üretimi, Food and Agriculture Organization of The United Nations, <https://www.fao.org/faostat/en/#home>, [Ziyaret Tarihi:04 Mayıs 2024].
- AOAC, 1995. Official methods of analysis of AOAC International, 16th Ed.
- Asma B.M., 2000. Kayısı Yetiştiriciliği, *Evin Ofset*, Malatya, 243.
- Asma, B. M., Abacı, Z. T., Kan, T., Birhanlı, O., Erdoğan, A., 2012. Breeding late ripening apricots in Turkey, *Acta Horticulturae*, 966, 295-299.
- Asma, B.M., 2010. Melez kayısıların şarka hastalığı'na (plum pox virus, ppv) dayanıklılık durumlarının saptanması, sofralık ve kurutmalık yeni kayısıların ıslah edilmesi üzerine araştırmalar (II. dilim), *İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi*, Proje No: İ.Ü. BAP 2010/34, Malatya.
- Asma, B.M., Öztürk, K., Zengin, Y., Ünal, M.S., Çelik, B., 1998. Kayısı gen kaynakları (1978-1998), Ara sonuç raporu, *Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Malatya.
- Avilekh, A.K., 2019. Fruit Quality, Phytochemical and Diversity Studies of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) along an Altitudinal Gradient in Trans Himalayan Ladakh, Doktora Tezi, *JAYPEE University*, India.
- Aydın, D.D., 2019. Bazı Kayısı Seleksiyon Tiplerinin Antakya Ekolojik Koşullarındaki Performansları, Yüksek Lisans Tezi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Hatay.
- Badanes, M.L., Martinez-Calvo, J., Llacer, G., 1998. Analysis of Apricot Germplasm from the European Ecogeographical Group, *Euphytica*, 102, 93-99.
- Bailey C.H. and Hough L.F., 1979. Apricots, Advances in Fruit Breeding ed: Janick, J. Moore, J.N. *Purdue University Press*, West Lafayette, Indiana, pp:367.
- Bailey, C.H. and Hough, L.F. 1975. Apricots. In: Janick, J. & Moore, JN. (eds.). "Advances Fruit Breeding". Pp: 367-383, *Purdue University Press*, West Lafayette, Indiana, USA.
- Baktır, İ., Ülger, S., Yayıcı, Z.H., 1992. Yabancı orijinli bazı kayısı çeşitlerinin Antalya koşullarında adaptasyonu ve gelişimleri üzerine bir araştırma, *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Antalya, 1, 461-464.
- Balta, F., Kaya, T., Yarılgac, T., Kazankaya, A., Balta, M.F., Koyuncu, M.A., 2002. Promising apricot genetic resources from the lake Van region, *Genetic Resources and Crop Evolution*, 49(4), 409-413.
- Bartolini, S., Leccese, A., Viti, R. 2015. Quality and antioxidant properties of apricot fruits at ready-to-eat: influence of the weather conditions under Mediterranean coastal area, *Journal Food Process Technol*, 7(1), 1-6.

- Basile, B., Rao, R., Corrado, G. 2023. Genotypic diversity and population structure of the apricot landraces of the Campania region (Southern Italy) based on fluorescent SSRs, *Genetic Resources and Crop Evolution*, 70(1), 125-134.
- Batmaz, M.F., 2005. Bazı Kayısı Genotiplerinin Adana Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kaliteleri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Bayazit, S., 2007. Türkiye'nin Farklı Ekolojilerindeki Yabani Badem Genotiplerinde Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikler ile Moleküler Yapılarının Tanınması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi *Fen Bilimleri Enstitüsü*, 210s. Adana.
- Benjak, A., Ercişli, S., Vokurka, A., Maletic, E., Pejic, I., 2005. Genetic relationships among grapevine cultivars native to Croatia, Greece and Turkey, *Visits*, 44, 73-77.
- Bevilacqua, A.E. and Califano, A.N., 1989. Determination of organic acids in dairy products by high performance liquid chromatography, *Journal of Food Science*, 54(4), 1076-1076.
- Bilgin Acarsoy, N., Mısırlı, A., 2016. Bazı kayısı (*Prunus armenica* L.) çeşitlerinin farklı ekolojideki fenolojik özelliklerinin belirlenmesi, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, Targid Özel Sayı*, 179-188.
- Bircan, M., Pınar, H., Yılmaz, C., Paydaş Kargı, S., Kaşka, N., Yıldız, A., 2010. The apricot breeding programme among some Turkish and foreign cultivars, *Acta Horticulturae*, 862, 103-108.
- Bulut, A. 2023. Bazı Kayısı Çeşit ve Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik, Pomolojik ve Moleküler Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Hatay, 11.
- Bureau, S., Ruiz, D., Reich, M., Gouble, B., Bertrand, D., Audergon, J.M., Renard, C.M., 2009. Application of ATR-FTIR for a rapid and simultaneous determination of sugars and organic acids in apricot fruit, *Food Chemistry*, 115 (3), 1133-1140.
- Carbone, K., Ciccoritti, R., Paliotta, M., Rosato, T., Terlizzi, M., Cipriani, G., 2018. Chemometric classification of early-ripening apricot (*Prunus armeniaca* L.) germplasm based on quality traits, biochemical profiling, and in vitro biological activity, *Scientia Horticulturae*, 227, 187-195.
- Chen, J.Y., Zhang, H., Matsunaga, R., 2006. Rapid determination of the main organic acid composition of raw Japanese apricot fruit juices using nearinfrared spectroscopy, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (26), 9652-9657.
- Cheyrier, V., 2012. Phenolic compounds: From plants to foods, *Phytochemistry reviews*, 11 (2), 153-177.

- Çalışkan, O., Bayazıt, S., Sümbül, 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.
- Çalışkan, O., Kılıç, D., Bayazıt, S., 2021. 'Mikado' ve 'Mogador' kayısı çeşitlerinde Bud Feed uygulamasının meyve tutumu, verim ve meyve kalitesine etkileri, *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26 (2), 345-354.
- Çuhacı, Ç., Karaat, F.E., Uğur, Y., Asma, B.M., 2021. Fruit quality and biochemical characteristics of new early ripening apricots of Turkey, *Food Measure*, 15, 841-850.
- Çukadar, K., Demirel, H., Ünlü, H.M., Aslay, M., Bozbek, Ö., 2007. Kayısı çeşit seleksiyonu II. *V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Meyvecilik*, 1, 4-7.
- Dejampour, J. and Zeinalabedini, M., 2006. Determination of some vegetative and bloom characteristics of some local apricots in Azarbaijan (Iran) ecological conditions, *In XIII International Symposium on Apricot Breeding and Culture*, 717, 63-66.
- Doğru Çokran, B., 2020. Aras Havzasında Yetiştirilen Şalak (Aprikoz) Kayısı Çeşidinde Klon Seleksiyonu, Doktora Tezi, *Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ordu.
- Doyle, J.J. and Doyle, J.L., 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue, *Focus*, 12, 13-15.
- Dragovic Uzelac, V., Levaj, B., Mrkic, V., Bursac, D., Boras, M., 2007. The content of polyphenols and carotenoids in three apricot cultivars depending on stage of maturity and geographical region, *Food Chemistry*, 102, 966-975.
- Durgaç, C., 2001. Sakıt Kayısılarının Seleksiyonu, Soğuklama Gereksinimlerinin Saptanması ve Meyve Büyüme Durumları Üzerinde Araştırmalar, Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Engin, H. ve Akçal, A., 2014. Kış dinlenme ihtiyacı yüksek olan kayısı çeşitlerinin güney marmara şartlarındaki soğuklanma sürelerinin, tomurcuk dökümleri, çiçeklenme periyodu ve meyve tutumuna etkileri, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (1), 117-122.
- Ercişli, S. Agar, G. Yıldırım, N. Eşitken, A. Orhan, E., 2009. Identification of apricot cultivars in Turkey (*Prunus armeniaca* L.) using RAPD markers, *Romanian Society of Biological Sciences*, 14(4), 4582-4588.
- Ergül, A., 2000. Asmalarda (*Vitis vinifera* L.) Genomik DNA Parmak İzi Analizi İle Moleküler Karakterizasyon, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 86.
- Ertem, H., 1974. Boğazköy Metinlerine Göre Hititler Devri Anadolu'sunun Florası, *TTK Basımevi*, Ankara.

- Faust, M., Suranyi D., Nyujto, F., 1998. Origin and dissemination of apricot, *Horticultural Reviews*, 22, 248-249.
- Femenia, A., Sánchez, E.S., Simal, S., Rosselló, C., 1998. Developmental and ripening-related effects on the cell wall of apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruit, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 77 (4), 487-493.
- Gómez-Martínez, H., Bermejo, A., Zuriaga, E., Badenes, M.L., 2021. Polyphenol content in apricot fruits, *Scientia Horticulturae*, 277, 109828.
- Göttingerová, M., Kumšta, M., Nečas, T., 2020. Health-benefitting biologically active substances in edible apricot flowers, *HortScience*, 55, 1372-1377.
- Guerriero, F., Audergon, J.M., Albagnac, G., Reich, M., 2001. Soluble sugars and carboxylic acids in ripe apricot fruit as parameters for distinguishing different cultivars, *Euphytica* 117, 183-189.
- Guerriero, R.R. and Watkins., 1984. Revised descriptor list for apricot (*Prunus armeniaca* L.), *International Board For Plant Genetic Resources* (IBPGR), Rome, ITALY.
- Guo, L., Wang, M., Xu, J., Luedeling, E., 2015. Responses of spring phenology in temperate zone trees to climate warming. A case study of apricot flowering in China, *Agricultural and Forest Meteorology*, 201, 1-7.
- Gülcan, R., Mısırlı, A., Eryüce, N., Demir, T., Sağlam, H., 2001. Kayısı Yetiştiriciliği, Tübitak Yayınları, İzmir, 212s.
- Güleryüz, M., 1995. Selection of the quality-fruited wild apricot (*Prunus armeniaca* L.) forms resistant to late spring frosts on Erzincan plain, *Acta Horticulturae*, 384, 189-194.
- Gülsoy, E., Kaya, T., Pehlivan, M., Doğru Çokran, B., 2016. Textural and physicochemical characteristics of Şalak (Apricose) apricot cultivar, *In VII International Scientific Agriculture Symposium, Agrosym 2016*, 6-9 October 2016, Jahorina, Bosnia and Herzegovina.
- Hacıseferoğulları, H., Gezer, İ., Özcan, M.M., Asma, B.M., 2007. Post harvest chemical and physical-mecanical properties of some Apricot varieties cultivated in Turkey, *Journal of Food Engineering*, 79, 364-373.
- Hasib, A., Jaouad, A., Mahrouz, M., Khouili, M., 2002. HPLC determination of organic acids in Moroccan apricot, *Cienc Tecnol Aliment*, 3, 207-211.
- Hormaza, J.I., Yamane, H., Rodrigo, J., 2007. Apricot In: *Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants (Fruits and Nuts)* (Kole C, ed.), *Springer-Verlag*, 4, 171-187.
- Jannick, S. and Moore, J.N., 1975. *Advances in Fruit Breeding*. Indiana, U.S.A. 623 p.
- Karaçalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması, *Ege*

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:494, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova, İzmir.

- Kalendar, R., Antonius, K., Smykal, P., Schulman, A.H., 2010. iPBS: A universal method for DNA fingerprinting and retrotransposon isolation, *Theoretical and Applied Genetics*, 121, 1419-1430.
- Kalyoncu, I.H., Akbulut, M., Coklar, H., 2009. Antioxidant capacity, total phenolics and some chemical properties of semi-mature apricot cultivars grown in Malatya, Turkey, *Applied Sciences Journal*, 6 (4), 519-523.
- Kan, T., 2009. Kayısıda (*Prunus armeniaca* L.) Kükürtleme Uygulamasının Bazı Antioksidant Madde İçerikleri Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Van, 137s.
- Karaat, F.E. and Serçe, S. 2019. Total phenolics, antioxidant capacities and pomological characteristics of 12 apricot cultivars grown in Turkey, *Adyutayam Journal*, 7 (1), 46-60.
- Karaçalı, İ., 2004. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması, Ege Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 494, Bornova-İzmir.
- Karlıdağ, H., 2011. Ekstrem düşük sıcaklıkların bazı meyve türlerinde meydana getirdiği olumsuz etkiler, *Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Şanlıurfa.
- Kaşka, N., Onur, C., Onur, S., Çınar, A., 1981. Akdeniz Bölgesi İçin Erkenci Kayısı Çeşitleri Seleksiyonu, TÜBİTAK-TOAG, ABBA Ünitesi No:12 Adana.
- Kaşka, N., Paydaş, S., Kafkas, S., Yasa, E., 1999. Table apricot growing on Taurus mountains. *Acta Horticulture*, 488, 125-128.
- Kaufmane, E. and Lacis, G., 2004. Winter-hardy apricots and peaches with good fruit quality in Latvia, *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research Special Edition*, 12, 321-329.
- Khadıvı Khub, A. and Khalılı, Z., 2017. A breeding Project: The selection of promising apricot (*Prunus armeniaca* L.) genotypes with late blooming time and high fruit quality, *Scientia Horticulturae*, 216, 93-102.
- Kumar, D., Lal, S., 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.
- Layne, R.E.C., Bailey, C.H., Hough, L.F., 1996. Apricots. in: fruit breeding, vol:1: tree and tropical fruits, pp. 79-111. (Eds. By Janick, J., Moore, J.M., John Willey and Sons), New York.
- Leccese, A., Bartolini, S., Viti, R., 2007. Total antioxidant capacity and phenolics content in apricot fruits, *International Journal of Fruit Science*, 7(2), 3-16.

- Li, M., Zhao, Z., Miao, X. 2013. Genetic variability of wild apricot (*Prunus armeniaca* L.) populations in the Ili Valley as revealed by ISSR markers, *Genetic Resources and Crop Evolution*, 60, 2293- 2302.
- Mehlanbacher, S.A., Cociu, V., Hough, L.F., 1991. Apricots. Genetic resources of temperate fruit and nut crops, *Acta Horticulturae*, 290, 66-107.
- Milosevic, T., Milosevic, N., Glisic, I., Krska, B., 2010. Characteristics of promising apricot (*Prunus armeniaca* L.) genetic resources in Central Serbia based on blossoming period and fruit quality, *Horticultural Science*, 37 (2), 46- 55.
- Mir, J.I., Ahmed, N., Rizwan, R., Shabir, W., Sheişkh, M.A., Mir, H., Parveen, I., Shah, S., 2012, Genetic diversity analysis in apricot (*Prunus armaniaca* L.) germplasm using RAPD markers, *Indian Journal of Biotechnology* 11: 187-190.
- Moskalenko, K.M., 1990. Varietal evaluation of market and flavour qualities of the 86 fruit in apricot in the crimea, *Horticulturae Abst*, No. 205, 33-35.
- Moustafa, K. and Cross, J., 2019. Production, pomological and nutraceutical properties of apricot, *Journal of Food Science and Technology*, 56 (1), 12-23.
- Nhat, N. T. M., Anikó, V., Janka, B., 2022. Molecular diversity analysis of hungarian apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties based on inter-primer binding sequence (ipbs) markers, *Hue University Journal of Science: Agriculture and Rural Development*, 131 (3C), 5-12.
- Nyujto, F. and Banai, M., 1985. Informative remarks on our breeding experience with apricots, *Acta Horticulturae*, 192, 307-312.
- Önal, M. K., 1998. Ege bölgesinden toplanan kayısı (*Prunus armeniaca* L.) tiplerinin bazı özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 8(1).
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik, *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No:128, 386.
- Özdemir, E., Gündüz, K., Gidemem, F., Şehitoğlu, M., 2003. Hatay ili Amik Ovası ve Yayladağında yetiştirilen bazı çilek çeşitlerinde renklenme durumları, *Bahçe*, 32 (1).
- Özkarakaş, İ., Ercan, N., Gürnil, K., Tokmak, S., Küçük, E., 2008. Bazı önemli kayısı (*Prunus armeniaca* L.) çeşitlerinin Ege bölgesi koşullarında değerlendirilmesi, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 18 (1), 30-48.
- Özpolat, S., 2019. Diyarbakır koşullarında yetiştirilen Bazı Kayısı Çeşitlerinin Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır.

- Özyörük, C. ve Güteryüz, M., 1992. Iğdır Ovası'nda yetişen kayısı çeşitleri üzerinde pomolojik, biyolojik ve fenolojik araştırmalar, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23, 16-29.
- Pehluvan, M., Doğru, B., Çatak, E., 2021. Meyve gelişimi döneminde kayısıda (*Prunus armeniaca* L.) bazı fiziksel ve kimyasal değişimler, *Journal of Agriculture*, 4 (1), 10-15.
- Powell, W., Morgante, M., Andre, C., Hanafey, M., Vogel, J., Tingey, S., Rafalski, A., 1996. The comparison of RFLP, RAPD, AFLP and SSR (microsatellite) markers for germplasm analysis, *Molecular Breeding*, 2, 225-38.
- Rodriguez-Delgado, M.A., Malovana, S., Perez, J.P., Borges, T., Montelongo, F.G., 2001. Separation of phenolic compounds by high-performance liquid chromatography with absorbance and fluorimetric detection, *Journal of chromatography*, 912, 249-257.
- Roldan-Ruiz, I., Calsyn, E., Gilliland, T.J., Coll, R., Van Eijk, M.J.T., De Loose, M., 2000. Estimating genetic conformity between related ryegrass (*Lolium*) varieties, 2. AFLP characterization, *Molecular Breeding*, 6, 593-602.
- Roldan-Ruiz, I., Dendauw, J., Van Bockstaele, E., Depicker, A., De Loose, M., 2000. AFLP markers reveal high polymorphic rates in ryegrasses (*Lolium spp.*). *Molecular Breeding*, 6, 125-134.
- Roussos, PA., Sefferou, V., Denaxa, NK., Tsantili, E., Stathis, V., 2011. Apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruit quality attributes and phytochemicals under different crop load, *Scientia Horticulturae*, 129(3), 472-478.
- Sacks, E.J., and Shaw, D.V., 1994. Optimum allocation of objective color measurements for evaluating fresh strawberries, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 119 (2), 330-334.
- Sarıdaş, M.A. ve Ağcam, E., 2021. Iğdır yöresinde yetiştirilen Teberze ve Ağerik kayısı (*Prunus armeniaca* L.) çeşitlerine ait detaylı meyve kalite içerikleri, *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25 (2), 214-224.
- Sass-Kiss, A., Kiss, J., Milotay, P., Kerek, M.M., Toth-Markus, M., 2005. Differences in anthocyanin and carotenoid content of fruits and vegetables, *Food Research International*, 38 (8-9), 1023-1029.
- Sheikh, Z.N., Sharma, V., Shah, R.A., Sharma, N., Summuna, B., Al-Misned, F.A., El-Serehy, H.A., Mir, J.I., 2021. Genetic diversity analysis and population structure in apricot (*Prunus armeniaca* L.) grown under north-western himalayas using ISSR markers, *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28 (10), 5986-5992.
- Son, L., 2018. Bazı sofralık kayısı çeşitlerinin Silifke/Mersin ekolojik koşullarındaki verim ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar, *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi*, 33 (3), 17-22.

- Strada, G.D., Pennone, F., Fideghelli, C., Monastra, F., Cobianchi, D., 1989. Monografia di cultivar di Albicocco, Istituto Sperimentale per la Frutticoltura, Roma.
- Tan, A., 2010. Türkiye gıda ve tarım bitki genetik kaynaklarının durumu, Gıda ve tarım için bitki kaynaklarının muhafazası ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin Türkiye ikinci ülke raporu, *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü*, Menemen, İzmir.
- Uzun, A., Gulsen, O., Aka Kacar, Y., Aras, V., Demirel, A., Bircan, M., Paydas, S., Yıldız, A., 2007. Characterization of new apricot cultivars by RAPD markers, *Journal of Applied Horticulture*, 9 (2), 132-135.
- Uzun, A., Gulsen, O., Seday, U., Bircan, M., Yılmaz, K.U., 2010. SRAP based genetic analysis of some apricot cultivars, *Rom Biotech Lett*, 15, 5396-5404.
- Velardo-Micharet, B., Agudo-Corbacho, F., Ayuso-Yuste, M.C., Bernalte-García, M.J., 2021. Evolution of some fruit quality parameters during development and ripening of three apricot cultivars and effect of harvest maturity on postharvest maturation, *Agriculture* 11 (7), 639.
- Yaman, M., and Uzun, A., 2020. Evaluation of superior hybrid individuals with intra and interspecific hybridization breeding in apricot, *International Journal of Fruit Science*, 20, 2045-2055.
- Yanar, M., 2016. Bazı kayısı çeşit ve genotiplerinin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Hatay.
- Yarılgaç, T. ve Kazankaya, A., 2002. Bazı kayısı çeşitlerinin van ekolojisindeki adaptasyonları üzerinde araştırmalar, *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5, 131-139.
- Yeh, F. C., Yang, R., Boyle, T. J., Ye, Z., Mao, J., 2002. Popgen 32, microsoft windows based freeware for population genetic analysis, *Molecular Biology and Biotechnology Center, Edmonton*.
- Yılmaz, K. U., Paydas Kargi, S., Dogan, Y., Kafkas, S., 2012. Genetic diversity analysis based on ISSR, RAPD and SSR among Turkish Apricot Germplasms in Iran Caucasian eco-geographical group, *Scientia Horticulturae*, 138, 138-143.
- Yılmaz, K.U., 2008. Bazı Yerli Kayısı Genotiplerinin Fenolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Genetik İlişkilerinin ve Kendine Uyuşmazlık Durumlarının Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi, Doktora Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.
- Yılmaz, K.U., Paydas-Kargi, S., Dogan, Y., Kafkas, S., 2012. Genetic diversity analysis based on ISSR, RAPD and SSR among Turkish Apricot germplasms in Iran caucasian ecogeographical group, *Scientia Horticulturae*, 138, 138-143.

Yılmaz, KU., Taner, O., Şahin, M., Sağlam Okur, N., Öztürk, B., Çelik, B., 2010. Kendiyle uyuşmaz Aprikoz (Şalak) ve Şekerpare kayısı çeşitleri için uygun tozlayıcıların belirlenmesi, *Alatarım*, 9 (2), 8-13.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Nihayet YAĞMUR

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Varto Anadolu Lisesi	2010
Üniversite	: Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2014

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2017-2023	Ahlat Ziraat Odası Başkanlığı	Ziraat Müh
2023-	Hanak İlçe Tarım ve Orman Müd.	Ziraat Müh