



T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL GENETİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BAZI KAYISI ÇEŞİT VE MELEZLERİNDE FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİN
DEĞİŞİMİ VE KALITIMI

FIRAT EGE KARAAT

Mayıs 2018

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL GENETİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BAZI KAYISI ÇEŞİT VE MELEZLERİNDE FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİN
DEĞİŞİMİ VE KALITIMI

FIRAT EGE KARAAT

Doktora Tezi

Danışman
Prof. Dr. Sedat SERÇE

Mayıs 2018

Fırat Ege KARAAT tarafından **Prof. Dr. Sedat SERÇE** danışmanlığında hazırlanan **“Bazı Kayısı Çeşit ve Melezlerinde Fitokimyasal Özelliklerin Değişimi ve Kalıtımı”** adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tarımsal Genetik Mühendisliği** Ana Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Sedat SERÇE – Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Mehmet Emin ÇALIŞKAN – Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Kazim GÜNDÜZ – İnönü Üniversitesi

Üye : Doç. Dr. Safder BAYAZIT – Mustafa Kemal Üniversitesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ali Fuat GÖKÇE – Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından/...../20.... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu’nun/...../20.... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

Doç. Dr. Murat BARUT

MÜDÜR V.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Fırat Ege KARAAT

ÖZET

BAZI KAYISI ÇEŞİT VE MELEZLERİNDE FİTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİN DEĞİŞİMİ VE KALITIMI

KARAAT, Fırat Ege

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarımsal Genetik Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Sedat SERÇE

Mayıs 2018, 88 sayfa

Kayısı en çok üretimi yapılan sert çekirdekli meyve türlerinden biri olup, fitokimyasal içeriği bakımından zengindir. Fitokimyasallar insan sağlığını tehdit eden kronik hastalık risklerini azalttığı bilinen bitkisel bileşikler olup, özellikle son yıllarda öneminin anlaşılmasıyla ıslah programlarında önemli bir ıslah hedefi olarak kabul edilmiştir. Bu çalışmada ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan 12 farklı kayısı çeşidine ve ayrıca Hacihaliloğlu × Stark Early Orange ve Çataloğlu × Stark Early Orange melezlemelerinden elde edilen bireylere ait meyve örneklerinde pomolojik analizlerin yanı sıra antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği özellikleri 2016 yılında belirlenmiştir. Çalışmada incelenen özelliklerin çeşitler ve melezler arasında önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen kombinasyonlarda meyve kalite özelliklerine ait kalıtım dereceleri 0.59 ile 0.98 arasında değişmiştir. Antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği için ebeveyn-melez regresyon katsayıları sırasıyla 0.43 ve 0.16 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçların ilgili ıslah programlarının stratejilerinin kararlaştırılmasında yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: antioksidan kapasitesi, toplam fenolik bileşik içeriği, kalıtım, kayısı, meyve kalitesi

SUMMARY

VARIATION AND HERITABILITY OF PHYTOCHEMICAL CHARACTERS IN SOME APRICOT CULTIVARS AND HYBRIDS

KARAAT, Fırat Ege
Niğde Ömer Halisdemir University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Genetic Engineering

Supervisor : Prof. Dr. Sedat SERÇE

May 2018, 88 pages

Apricot is one of the most produced stone fruit which is rich in phytochemical contents. Phytochemicals are plant compounds known to reduce the risk of chronic diseases threatening human health and have been accepted as an important goal in breeding programs especially with their importance recognized on recent years. In this study, pomological analyses and antioxidant capacity and total phenolic compound content assessments of fruits sampled from 12 apricot cultivars commonly cultivated in Turkey and hybrids obtained from Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange and Çataloğlu × Stark Early Orange crossings were done in 2016. The results indicated that the characteristics studied in the study showed significant differences between varieties and hybrids. Heritability coefficients of fruit quality characteristics ranged from 0.59 to 0.98 in the combinations examined. Parent-offspring regression coefficients for antioxidant capacity and total phenolic compound content were determined to be 0.43 and 0.16, respectively. The results obtained are expected to guide the decision of the strategies of the relevant breeding programs.

Keywords: antioxidant capacity, total phenolic compound content, interitance, apricot, fruit quality

ÖNSÖZ

Bu çalışmada bazı kayısı çeşit ve melezlerinde fitokimyasal özelliklerin değişimi, diğer meyve kalite özellikleri ile ilişkileri, melezlerin incelenen özellikler açısından ebeveynlerine göre durumları ve incelenen özelliklerin kalıtım dereceleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen karakterler ile ilgili yürütülecek ıslah çalışmalarında yol gösterici bilgilerin ortaya konulması hedeflenmiştir. Birbirleriyle ilişkili olan meyve kalite özellikleri analiz edilerek özellikle de antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriğinin genetik altyapısının anlaşılmasına katkı sunulması amaçlanmıştır.

Doktora tez çalışmamın yürütülmesi esnasında, çalışmalarına yön veren, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bana her türlü desteği sağlayan danışman hocam, Sayın Prof. Dr. Sedat SERÇE'ye en içten teşekkürlerimi sunarım. Doktora tez çalışmam esnasında tecrübelerine başvurduğum Prof. Dr. Bayram Murat ASMA, Prof. Dr. Mehmet Emin ÇALIŞKAN, Doç. Dr. Kazim GÜNDÜZ, Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ ve Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarımsal Genetik Mühendisliği ve İnönü Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyelerine müteşekkir olduğumu ifade etmek isterim. Bu tezin hazırlanması esnasında sık sık yardımlarına başvurduğum kıymetli meslektaşlarım İbrahim Kutalmış KUTSAL ve Rabia IŞIK KÜÇÜK'e minnet ve şükran duygularımı belirtmek isterim. Tez çalışmalarının arazi ve laboratuvar aşamalarında yardımlarını esirgemeyen başta Mehtap VURAL, Çiğdem ÇUHACI ve Aliseydi DOĞAN olmak üzere emeği geçen tüm Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarımsal Genetik Mühendisliği Anabilim Dalı ve İnönü Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı lisans ve lisansüstü öğrencilerine teşekkür ederim.

Bu tezi, sadece bu çalışmam boyunca değil, tüm öğrenim hayatım boyunca her türlü desteklerini esirgemeyen babam Dr. Şaban KARAAT'a, annem Müzeyyen KARAAT'a ve abilerim Yunus KARAAT ve Ahmet Emre KARAAT'a ithaf ediyorum.

Bu çalışmaya FEB2016/26 numaralı proje ile finansal destek sağlayan Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine ve çalışanlarına katkılarından dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
SUMMARY	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
FOTOĞRAF VB. MALZEMELER DİZİNİ	xiii
SİMGE VE KISALTMALAR	xiv
BÖLÜM I GİRİŞ	1
BÖLÜM II KAYNAK ÖZETLERİ	10
2.1 Kayısıda ve Diğer Meyve Türlerinde Yapılmış Bazı Kalıtım Çalışmaları.....	10
2.1.1 Fitokimyasal özelliklerin kalıtımıyla ilgili çalışmalar.....	10
2.1.2 Kayısıda ve diğer meyve türlerinde diğer meyve kalite özelliklerinin kalıtımına yönelik çalışmalar	13
2.1.3 Kayısıda yapılmış diğer kalıtım çalışmaları.....	17
2.2 Meyve Türlerinde Farklı Genotiplere Ait Meyve Kalite Özelliklerinin Fenotipik Karakterizasyonu ile İlgili Çalışmalar.....	18
2.2.1 Fitokimyasal özelliklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar	18
2.2.2 Diğer meyve kalite özelliklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar	22
BÖLÜM III MATERYAL VE METOD	24
3.1 Materyal	24
3.1.1 Çalışma yılı ve yeri.....	24
3.1.2 Çalışmada kullanılan bitkisel materyaller	24
3.2 Metod	25
3.2.1 Pomolojik analizler.....	26
3.2.2 Fitokimyasal Analizler	29
3.3 Biyometrik Analizler	30
3.3.1 İstatistiksel analizler	30
3.3.2 Kalıtım derecelerinin hesaplanması	31
3.3.3 Ebeveyn-melez korelasyon ve regresyon katsayılarının hesaplanması.....	31

BÖLÜM IV BULGULAR VE TARTIŞMA	32
4.1 Çalışma Kapsamında İncelenen Çeşitlere Ait Sonuçlar	32
4.1.1 Çeşitlere ait pomolojik analiz sonuçları	32
4.1.1.1 Çeşitlere ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları.....	32
4.1.1.2 Çeşitlere ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları	33
4.1.1.3 Çeşitlere ait meyve eti sertliği sonuçları	34
4.1.1.4 Çeşitlere ait meyve kabuk rengi sonuçları	35
4.1.1.5 Çeşitlere ait SÇKM ve TA sonuçları	36
4.1.2 Çeşitlere ait fitokimyasal analiz sonuçları.....	37
4.1.3 Çeşitlere ait ele alınan özellikler arasındaki korelasyonlar	38
4.1.4 Çeşitlere ait temel bileşenler analizi sonuçları	41
4.2 Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange (HH×SEO) ve Çataloğlu × Stark Early Orange (ÇO×SEO) Kombinasyonlarına Ait Pomolojik Analiz Sonuçları.....	42
4.2.1 HH×SEO kombinasyonuna ait pomolojik analiz sonuçları	42
4.2.1.1 HH×SEO kombinasyonuna ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları	42
4.2.1.2 HH×SEO kombinasyonuna ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları	44
4.2.1.3 HH×SEO kombinasyonuna ait meyve eti sertliği sonuçları	46
4.2.1.4 HH×SEO kombinasyonuna ait meyve kabuk rengi sonuçları	47
4.2.1.5 HH×SEO kombinasyonuna ait SÇKM ve TA sonuçları.....	49
4.2.2 ÇO×SEO kombinasyonuna ait pomolojik analiz sonuçları.....	50
4.2.2.1 ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları	50
4.2.2.2 ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları	52
4.2.2.3 ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve eti sertliği sonuçları	54
4.2.2.4 ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve kabuk rengi sonuçları.....	55
4.2.2.5 ÇO×SEO kombinasyonuna ait SÇKM ve TA sonuçları.....	57
4.3 Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange (HH×SEO) ve Çataloğlu × Stark Early Orange (ÇO×SEO) Kombinasyonlarına Ait Fitokimyasal Analiz Sonuçları.....	58
4.3.1 HH×SEO kombinasyonuna ait fitokimyasal analiz sonuçları	58

4.3.2 ÇO×SEO kombinasyonuna ait fitokimyasal analiz sonuçları	60
4.4 Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange (HH×SEO) ve Çataloğlu × Stark Early Orange (ÇO×SEO) Kombinasyonlarına Ait Temel Bileşenler Analizi Sonuçları	61
4.4.1 HH×SEO kombinasyonuna ait temel bileşenler analizi sonuçları	61
4.4.2 ÇO×SEO kombinasyonuna ait temel bileşenler analizi sonuçları.....	62
4.5 Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange (HH×SEO) ve Çataloğlu × Stark Early Orange (ÇO×SEO) Kombinasyonlarına Ait Korelasyon Analiz Sonuçları	64
4.5.1 HH×SEO kombinasyonuna ait korelasyon analiz sonuçları	64
4.5.2 ÇO×SEO kombinasyonuna ait korelasyon analiz sonuçları.....	66
4.6 Kalıtım Dereceleri Hesaplamalarına Dair Sonuçlar	68
4.7 Genel Kombinasyon Yeteneği ve Özelliklerin İfade Frekansları	70
4.8 Ebeveynler ve Melezler Arasındaki Bağlılık Dereceleri	75
4.9 Kombinasyonlara Ait Ebeveyn-Melez Korelasyon ve Regresyon Analizleri	76
BÖLÜM V SONUÇ.....	78
KAYNAKLAR	80
ÖZGEÇMİŞ	88

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. 2016 yılında en çok yaş kayısı üretimi yapan ülkeler	2
Çizelge 1.2. 2016 yılında en çok kuru kayısı üretimi yapan ülkeler	3
Çizelge 3.1. Çalışma yeri 2016 yılı Şubat-Temmuz ayları meteorolojik kayıtları	24
Çizelge 3.2. Çalışma kapsamındaki çeşitlere ait önceki çalışmalarda belirlenen bazı özellikler	25
Çizelge 4.1. Çeşitlere ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları	33
Çizelge 4.2. Çeşitlere ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları	34
Çizelge 4.3. Çeşitlere ait meyve eti sertliği sonuçları.....	35
Çizelge 4.4. Çeşitlere ait meyve kabuk rengi sonuçları.....	36
Çizelge 4.5. Çeşitlere ait SÇKM ve TA sonuçları	37
Çizelge 4.6. Çeşitlere ait fitokimyasal analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.7. Çeşitlere ait ele alınan özellikler arasındaki korelasyonlar	40
Çizelge 4.8. Çeşitlere ait Temel Bileşenler Analizi sonucunda bulunan Eigen Değeri, % Varyans ve % Kümülatif Varyans Değerleri.....	41
Çizelge 4.9. HH×SEO kombinasyonuna ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları.....	43
Çizelge 4.10. HH×SEO kombinasyonuna ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları.....	45
Çizelge 4.11. HH×SEO kombinasyonuna ait meyve eti sertliği sonuçları	46
Çizelge 4.12. HH×SEO kombinasyonuna ait meyve kabuk rengi sonuçları	48
Çizelge 4.13. HH×SEO kombinasyonuna ait SÇKM ve TA sonuçları	49
Çizelge 4.14. ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları.....	51
Çizelge 4.15. ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları.....	53
Çizelge 4.16. ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve eti sertliği sonuçları	54
Çizelge 4.17. ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve kabuk rengi sonuçları	56
Çizelge 4.18. ÇO×SEO kombinasyonuna ait SÇKM ve TA sonuçları	57

Çizelge 4.19. HH×SEO kombinasyonuna ait fitokimyasal analiz sonuçları	59
Çizelge 4.20. ÇO×SEO kombinasyonuna ait fitokimyasal analiz sonuçları	60
Çizelge 4.21. HH×SEO kombinasyonuna ait temel bileşenler analizi sonucunda bulunan eigen değeri, % varyans ve % kümülâtif varyans değerleri.....	62
Çizelge 4.22. ÇO×SEO kombinasyonuna ait temel bileşenler analizi sonucunda bulunan eigen değeri, % varyans ve % kümülâtif varyans değerleri.....	63
Çizelge 4.23. HH×SEO kombinasyonuna ait korelasyon sonuçları	65
Çizelge 4.24. ÇO×SEO kombinasyonuna ait korelasyon sonuçları	67
Çizelge 4.25. Kombinasyonlara ait kalıtım derecesi tahminleri.....	68
Çizelge 4.26. HH×SEO kombinasyonuna ait melezlerin dağılımı	72
Çizelge 4.27. ÇO×SEO kombinasyonuna ait melezlerin dağılımları	72
Çizelge 4.28. HH×SEO ve ÇO×SEO kombinasyonlarına ait ebeveyn melez korelasyon dağılımı	75
Çizelge 4.29. Ebeveyn-melez korelasyon ve regresyon katsayıları.....	76

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Yandan görünüş için meyve şekli standartları.....	26
Şekil 3.2. Meyvenin sırasıyla yandan ve sırttan görünüşü	27
Şekil 3.3. <i>L</i> , <i>a</i> , <i>b</i> değerlerinin renk skalası.....	28
Şekil 4.1. Çeşitlere ait fenolik bileşik içeriği (FBI) ve antioksidan kapasitesi (TEAC) korelasyon grafiği.....	39
Şekil 4.2. Meyve şekli (A) ve meyve et rengine (B) ait sonuçlar.....	74



FOTOĞRAF VB. MALZEMELER DİZİNİ

Fotoğraf 3.1. Meyvede pomolojik analizlere dair görseller.....	27
Fotoğraf 3.2. Antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği ölçümü	30



SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
H	Geniş anlamda kalıtım derecesi
h^2	Dar anlamda kalıtım derecesi
V_P	Fenotipik varyans
V_G	Genotipik varyans
r	Korelasyon katsayısı
b	Regresyon katsayısı
mmol	Milimol
l	Litre
mg	Miligram
kg	Kilogram
S	Kükürt
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
Zn	Çinko
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
K	Potasyum
P	Fosfor
Mg	Magnezyum
Fe	Demir
NaOH	Sodyum hidroksit
NaCO ₃	Sodyum karbonat
C ₂ H ₆ O	Etil alkol
Kısaltmalar	Açıklama
FAO	Food and Agriculture Organization
INC	International Nut and Dried Fruit Council

TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UPOV	Union internationale Pour la protection des Obtentions Végétales
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
GAE	Gallik Asit Ekivalan
QTL	Kantitatif Özellik Bölgesi
HPLC	Yüksek Performans Sıvı Kromatografi
PPV	Plum Pox Virus
SSR	Simple Squence Repeat
PCR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
HH	Hacıhaliloğlu
SEO	Stark Early Orange
ÇO	Çataloğlu
MY	Meyve Yüksekliği
MG	Meyve Genişliği
MK	Meyve Kalınlığı
MA	Meyve Ağırlığı
ÇA	Çekirdek Ağırlığı
EÇ	Et/Çekirdek Oranı
SÇKM	Suda Çözünür Kuru Madde
TA	Titrasyon Asitliği
TEAC	Antioksidan Kapasitesi
FBI	Toplam Fenolik Bileşik İçeriği

BÖLÜM I

GİRİŞ

Kayısı (*Prunus armeniaca* L.) sistematik sınıflandırmada *Rosales* takımının, *Rosaceae* (Gülgiller) familyasına, *Prunoidea* alt familyasına ve *Prunus* cinsine dahil edilmektedir. Bazı sistematikçiler *Prunus* cinsinin birbirine benzemeyen çok sayıda tür içermesi nedeniyle kayısıyı *Armeniaca* cinsine dahil ederek *Armeniaca vulgaris* Lam. olarak isimlendirmektedirler (Bailey ve Hough 1979).

Kayısının anavatanı Orta Asya'dan Batı Çin'e kadar uzanan çok geniş bir coğrafik alanı kapsamaktadır. Afganistan, Pakistan, Tacikistan, Kırgızistan, Özbekistan ve Batı Çin bu coğrafik alanın içinde kalır. Ruiz vd. (2011) tarafından belirtildiği üzere Dünya'da kayısının gen merkezleri yabani kayısı formlarının bulunması ve mevcut kayısuların ise kültürü yapılan çeşitlerden oluşması oranına göre üç seviyede incelenmektedir. Bunlar; Çin, Keşmir, Afganistan, Tacikistan, Özbekistan'ı içine alan Birinci Derece Gen Merkezi; Kuzey ve Doğu İran, Türkiye, Kafkasya ve Türkmenistan'ı kapsayan İkinci Derece Gen Merkezi ve Güneybatı, Güney ve Güney Doğu Avrupa'yı içine alan Üçüncü Derece Gen Merkezi şeklinde belirtilmektedir.

Dünyada çok geniş alanlara yayılan kayısı tarihsel süreç içerisinde botanik özellikleri bakımından birbirinden farklı ekocoğrafik ve bölgesel alt gruplar oluşmuştur. Kayısı konusunda çalışma yapan araştırmacılara göre kayısının yayılım alanları Dzhungar-Zailij, Orta Asya, İran Kafkasya, Avrupa, Kuzey ve Doğu Çin olmak üzere 6 eko-coğrafik gruptan oluşmaktadır (Layne vd. 1996; Faust vd. 1998). Ülkemizde yetiştirilen kayısular ise İran-Kafkasya eko coğrafik grubunda yer almaktadır (Gülcan vd. 2001).

Bugün dünyada bilinen kayısı tür ve alt türlerinin sayısı dokuzdur. Bunlar;

- Prunus armeniaca* L.,
- Prunus armeniaca* var. *ansu* Maxim. (Ansu Kayısı),
- Prunus mume* (Sieb.) Sieb. et Zucc. (Japon Kayısı),
- Prunus sibirica* L. (Sibirya Kayısı),
- Prunus mandshurica* (Maxim.) Koehne (Mançurya Kayısı),
- Prunus davidiana* Carr.,

- Prunus × dasycarpa* Ehrh. (Siyah veya Mor Kayısı),
- Prunus armeniaca* var. *holosericea* Batal. (Tibet Kayısı),
- Prunus brigantiaca* Vill. (Briancon Kayısı-Alp Eriği) (Bailey ve Hough 1979, Mehlenbacher vd. 1991, Ledbetter 2008; Yılmaz ve Gürcan 2012).

Bu türler içerisinde ülkemizde de yetiştiriciliği yapılan ve dünyada en geniş coğrafik alana yayılış gösteren tür *Prunus armeniaca* L.'dir. Bunun yanında dünyada yetiştiriciliği yapılan kayısı türleri bakımından Doğu Çin, Güney Kore ve Japonya'da yetiştiriciliği yapılan *Prunus armeniaca* var. *ansu* Maxim. ve son yıllarda meyvelerinin kullanım alanlarının artmasıyla birlikte artış gösteren *Prunus mume* (Sieb.) Sieb. et Zucc. sayılabilir.

Dünyada yaş kayısı üretimi 2016 yılında 3.881.204 ton olarak gerçekleşmiştir. Ülkemiz 730.000 tonluk yaş kayısı üretimiyle dünya yaş kayısı üretiminde lider ülke konumunda yer almıştır ve toplam dünya kayısı üretiminin %18.8'sini karşılamıştır (Çizelge 1.1; FAO, 2017).

Çizelge 1.1. 2016 yılında en çok yaş kayısı üretimi yapan ülkeler

Ülkeler	Üretim Miktarı (ton)
Türkiye	730.000
Özbekistan	662.123
İran	306.115
Cezayir	256.771
İtalya	237.021
Pakistan	177.658
Dünya Toplamı	3.881.204

Aynı yıl dünya kuru kayısı üretimi 169.450 ton olarak gerçekleşirken, ülkemiz 103.250 ton ile dünya kuru kayısı üretiminin %60.9'unu tek başına gerçekleştirmiş ve bunun 79.171 tonu ihraç edilmiştir (Çizelge 1.2; Anonim, 2017b; INC, 2017).

Ülkemizde üretilen kayısını çok önemli bir miktarı kurutmalık olarak değerlendirilmekte ve kuru kayısı ihracatı ülkemiz ekonomisine önemli katkılar

sunmaktadır. Nitekim, 2016 yılında üretilen 89.171 ton kuru kayısı ihracatından 290.672.143 \$ gelir elde edilmiştir (Anonim, 2017b).

Çizelge 1.2. 2016 yılında en çok kuru kayısı üretimi yapan ülkeler

Ülkeler	Üretim Miktarı (ton)
Türkiye	103.250
İran	15.000
Özbekistan	9.000
Çin	6.000
Afganistan	3.500
Diğer Ülkeler	32.700
Dünya Toplamı	169.450

Ülkemizde kayısı üretimi yapılan bölgeler arasında toplam üretimin yarısını tek başına sağlayan Malatya ili ön plana çıkmaktadır. Malatya’da 2016 yılında yaş kayısı üretimi 380.551 ton olarak gerçekleşmiştir. İlin toplam meyve veren kayısı ağacı sayısı 7 milyonun üzerindedir. Malatya’yı Elazığ, Erzincan ve Sivas, illeri takip etmektedir (TUİK, 2017).

Malatya’daki kayısı bahçelerinin yaklaşık %98’lik bölümü kurutmalık kayısı çeşitleriyle tesis edilmiştir. Yetiştirilen kayısı çeşitlerinin %60-65’ni Hacıhaliloğlu, %30-35’ini Kabaası, geriye kalan %3-5’lik kısmı ise Çataloğlu, Hasanbey, Soğancı ve %1’lik bölümü ise diğer çeşitlerden oluşmaktadır (Anonim, 2014).

Dünyada son yüzyılda nüfusun çok hızlı artması, çevresel koşullardaki bozulmalar, tüketilen gıda içeriklerinin ve beslenme alışkanlıklarının olumsuz yönde değişmesi gibi birçok sebepten dolayı yaşanan sağlık sorunları önemli düzeyde artış göstermiştir. Özellikle kanser gibi insan hayatını doğrudan tehdit eden hastalıkların artması sağlıklı yaşamın desteklenmesinin gerekliliği konusunda küresel bir bilinç oluşturmuş, yaşanan sağlık sorunlarına kalıcı çözüm arayışı büyük önem kazanmıştır.

Fitokimyasallar “Fito” sözcüğünün bitki ya da bitkisel anlamında kullanıldığı düşünüldüğünde bitkilerde bulunan kimyasallar anlamına gelmektedir. Bir başka tanıma

göre fitokimyasallar meyve, sebze, tahıllar ve diğler bitkisel gıdalarda doğal olarak bulunan, biyolojik olarak aktif olan ve insan sağlığını tehdit eden kronik hastalık risklerini azalttığı bilinen bitkisel bileşiklerdir (Liu, 2003). Ancak örnek olarak şekerler gibi insan sağlığına doğrudan katkı sağlamayan hatta zararlı etkileri olabilen fitokimyasallar da vardır.

Genel anlamda fitokimyasallar, bitkilerde doğal bir savunma sistemi olarak görev yapar ve renk, aroma ve tat oluşumunda önemli görevler üstlenmektedir. Bugüne kadar binlerce fitokimyasal keşfedilmiş olup sadece domateste 10 bini aşkın fitokimyasal maddenin bulunduğu tespit edilmiştir (Balch ve Balch, 1997). Keşfedilen fitokimyasallar, fonksiyonları ve bazı durumlarda kaynakları baz alınarak sınıflandırılmaktadır (Anonim, 2017a). İzoflavonlar, ellagik asit, fitatlar, indoller, flavonoidler, terpenler, fenolik asit, kumarinler, polifenoller, likopenler, glissirizin, izotiyosiyanatlar, karotenoidler, sülfidler tanınmış bazı fitokimyasal grupları olup çeşitli bitkiler aracılığıyla besinlerde yer alarak güncel yaşamı yaygın olarak risk altında tutan kanser, kardiyovasküler sorunlar, hipertansiyon, hormonal bozukluklar ve diyabet gibi sağlık sorunlarının azaltılmasında önemli görevler yüklenmektedir (Dündar, 2001).

Sayılan fitokimyasal gruplarından flavonoidler ve fenolik asitler, stilbenler, kumarinler ve ligninlerle birlikte fenolik bileşikler olarak adlandırılmakta ve fenolik bileşiklerin temel kimyasal gruplarını oluşturmaktadır. Günümüze kadar 8 binden fazla farklı formu belirlenmiş olan fenolik bileşiklerin insan sağlığı açısından işlevleri, tat ve koku oluşumundaki etkileri, renk oluşumu ve değişimine katılmaları gibi birçok açıdan önemli işlevleri bulunmaktadır (Ezekiel vd., 2013).

Fitokimyasalların insan sağlığına yaptığı katkıların en önemli bölümü sağladığı antioksidatif etkilerden kaynaklanmaktadır. İnsan ve diğler organizma hücreleri sürekli olarak oksitleyici faktörlerin etkisi altındadır. Bu faktörler havada, gıdalarda ve suda bulunabilmekte ve ayrıca hücrelerin metabolik aktiviteleri sonucu üretilebilmekte olup yaşamsal faaliyetler açısından önem taşımaktadır (Liu, 2013).

Organizmalarda oksitleyici faktörler dolayısıyla üretilen serbest radikallerle bu radikallerin detoksifikasyonundan sorumlu endojen ve eksojen antioksidanlar arasında kurulu hassas bir denge bulunmaktadır. Bu dengenin oksidanlar yönünde bozulması

oksidatif stres olarak tanımlanmakta ve bu stres birçok hastalığın meydana gelmesinde rol oynamaktadır. Oksidatif stres durumunda organizmanın eksojen antioksidanlarla desteklenmesi oksidatif stres oluşumunu önleyebilmektedir. Antioksidanlar, oksidatif hasara sebep olan substratın oksidasyonunu büyük ölçüde geciktirir veya engellerler. Bu nedenle yiyecek ve biyolojik sistemlerde doğal olarak oluşan moleküllerin antioksidan aktivite etkisine artan bir ilgi vardır (Büyüktuncel, 2013; Liu, 2013).

Önceki çalışmalar meyve ve sebzeler ile desteklenen bir beslenme programının kanser ve kardiyovasküler hastalık risklerini azalttığını ortaya koymuştur. Bu özellikleriyle biyolojik olarak aktif olan fitokimyasallar yönünden zengin içeriğe sahip olmaları dolayısıyla sebzeler ve özellikle de meyveler aynı zamanda fonksiyonel gıdalar olarak tanımlanmaktadır. Meyveler, özellikle içerdikleri fenolik bileşiklerin antioksidatif ve antimikrobiyal etkilerine bağlı olarak sağlık üzerine olumlu etkilerinden dolayı fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmektedir (Nizamlioğlu ve Nas, 2010).

Bu özellikleriyle fonksiyonel gıdalar açısından zenginleştirilmiş bir beslenme programı yaşanan sağlık sorunlarının azaltılması yönünde önemli doğal ve kalıcı çözüm yollarından biri olarak düşünülmüş ve son yıllarda konuyla ilgili çok sayıda araştırma yürütülmüştür (Liu, 2013). Gıdalardaki fitokimyasal içeriğin insan sağlığına olumlu yönde katkı sunacak şekilde düzenlenmiş olması da önem kazanmış ve son yıllarda tüketicilerde de bu yönde bir talep gelişmiştir.

Bu nedenlerle tarımsal ürünlerin fitokimyasal kompozisyonları tıpkı meyve boyu, meyve şekli, meyve albenisi, suda çözünür kuru madde (SÇKM), titrasyon asitliği (TA) gibi önemli kalite parametreleri olarak görülmeye başlamış ve dolayısıyla bitki ıslahçılarının da bu konuya önem vermelerinin yolunu açmıştır. Nitekim meyve ve sebzelerin fitokimyasal içerikleri ile ilgili son yıllarda önemli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan özellikle fitokimyasal içeriklerin genetik altyapısı ve kalıtımı ile ilgili yürütülmüş çalışmalar bitki ıslahçıları için yol gösterici olmaktadır. Zira basit ya da karmaşık kalıtım konuları bitki ıslahının en temel kuralları arasındadır ve başarılı bir bitki ıslah programının sürdürülebilmesi için çalışılan karakterlerin kalıtımının iyi bir şekilde anlaşılması önem taşımaktadır.

Islah çalışmalarında başarı, seleksiyon yapılacak olan populasyondaki varyasyonun genişliği ve bu varyasyondan yapılacak seleksiyonun doğruluğu ile yakından ilişkilidir. Melezleme ile oluşturulan populasyonlar zaman, işgücü ve maliyet gibi faktörler nedeniyle sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle sınırlı kaynakların en iyi şekilde kullanılması büyük önem taşımakta ve ebeveyn seçimi bu anlamda önem taşımaktadır. Melezlemelerde kullanılacak ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon yetenekleri, ıslah edilmek istenen karakterlerin kalıtımı gibi temel bilgilere dayalı ıslah programları başarıya ulaşma açısından çok daha avantajlı olmaktadır (Ceyhan, 2003). Bitki ıslahçılarının ıslah programlarını oluştururken, yararlanacakları ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon yetenekleri, çalışacakları özelliklerin genotip ve çevre ile etkileşimleri ve kalıtları hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Islah çalışmaları tekrarlanan eşleştirme ve seçim sürecinin kesintisiz bir döngüsü olarak kabul edilmektedir ve genellikle kesin bir başlangıç noktası bulunmayan ve sürekli gelişim halinde olan bir süreci ifade etmektedir. Islahçıların, amaçlarına bağlı olarak, çeşitli ıslah yöntemlerini karıştırdıkları ve birleştirdikleri gerçeği ile sürekli olarak stratejilerini değiştirdikleri ve güncelledikleri bilinmektedir (Öktem ve Yücel, 2012).

Bitki ıslahı, bir populasyondan bitki genetiği ile ilgili bilgilerin kullanılması ile binlerce gene bağlı olarak ortaya çıkan arzu edilen özelliklere optimum seviyede sahip olan bireylerin seçilmesini kapsayan bir uygulamadır. Söz konusu populasyonun elde edilmesi amacıyla en çok kullanılan yöntem melezleme yöntemidir. Bu birbirini etkileyen ve tamamlayan bir işlem olup, bitki ıslahçısı arzu edilen özelliklerin genetik yapılarına yönelik tercihleri esas alarak, ihtiyaç duyulan genlerin toparlanabilmesi amacıyla melezlemeler yapar (Öktem ve Yücel, 2012).

Islah çalışmaları temel anlamda Mendel genetiğinin prensiplerine ve istatistikî metotlara dayalı olarak yapılmaktadır. Mendel prensiplerinin keşfi renk, boy ve nişasta içeriği gibi bir bezelye ıslah programında önemli olan özelliklerin bezelye bitkisi üzerinde çalışılmasıyla yapılmıştır. Bu özelliklerin nitel (uzun ya da kısa gibi belirgin özelliklerin) ve monogenik (tek bir gen tarafından kontrol edilen) özellikler olduğu ve basit kalıtım gösterdiği bilinmektedir. Bunun yanında meyve ağırlığı, olgunlaşma zamanı, tane üretimi gibi özellikler ise nicel (ölçülebilen) ve poligenik (çok gen tarafından kontrol edilen) özelliklerdir (Öktem ve Yücel, 2012). Bu bağlamda, canlıların

görünür ve ölçülebilen özellikleri (fenotip) ile genlerinin toplamı ile oluşan ve sahip oldukları genetik potansiyelleri (genotip) arasındaki ilişki önemli olmaktadır. Bir ıslah çalışmasında belirli bir özellik ile ilgili fenotipik varyasyonu oluşturan genetik varyasyonun oranını saptamak çok büyük önem taşımaktadır. Bu oran kavramsal olarak kalıtım derecesi olarak tanımlanmakta olup, kalıtım derecesi hesaplanmasına dair iki temel yaklaşım bulunmaktadır.

Birinci yaklaşım farklı genotiplere ait varyans öğelerinin ayrı ayrı oranlanmasıyla yapılan hesaplamadır. Bu hesaplama yöntemi ise geniş ve dar anlamda kalıtım derecesi olmak üzere iki farklı tanıma sahiptir. Geniş anlamda kalıtım derecesi (H) genotipik varyasyonun (V_G) fenotipik varyansa (V_P) oranlanması ile ölçülmektedir. Dar anlamda kalıtım derecesi ise eklemeli genetik varyasyonun (V_A) fenotipik varyansa (V_P) oranlanması ile ölçülmektedir (Acquaah, 2009). Dolayısıyla yapılan hesaplama eğer tüm gen etkilerini kapsıyorsa geniş, sadece eklemeli genleri kapsıyorsa dar anlamda kalıtım derecesi hesaplanmıştır. V_P daima V_G 'ye eşittir veya daha büyüktür. Dolayısıyla bu yaklaşımda bir özelliğin kalıtım derecesi daima 0 ile 1 arasındaki bir sayı ile ifade edilmektedir. Kalıtım derecesi bir e eşit olduğunda tüm varyasyon genetik etki nedeniyle oluşmuş demektir ve bu da amaca uygun bireylerin seçimi anlamında ıslah başarısını artıracaktır. Kalıtım derecesi sıfır olduğunda ise V_G değeri de sıfır olmak zorundadır ve bu da tüm varyasyonun çevresel etkiden kaynaklanmış olması sebebiyle amaca uygun bireylerin seçimini olanaksız olduğu anlamına gelmektedir (Öktem ve Yücel, 2012).

İkinci yaklaşımda ise kalıtım derecesi belirli bir eşleştirme desenine uygun melezlemeler yoluyla aralarında belirli bir akrabalık ilişkisi olan populasyonların birlikte değerlendirilmesi ile hesaplanmaktadır. Bu çalışmada uygulanmış olan genel kominasyon yeteneği testi deseni (Top Cross) buna örnek olarak verilebilir (Anonim, 2018a). Buna göre bir ebeveyni ortak olan farklı populasyonlar elde edilmekte ve bu populasyonlardaki bireylerde yapılan ölçümler akrabalık ilişkilerine dayandırarak analiz edilmektedir. Elde edilen melezler ve ebeveynlere ait ortalama değerler arasında regresyon (b) hesaplamaları yapılmaktadır. Hesaplanan regresyon katsayısı kalıtım derecesini vermektedir (Acquaah, 2009; TÜBİTAK, 2017).

Ahududunda antioksidan aktivitesi, toplam fenolik bileşik içerikleri ve meyve ağırlığı özelliklerinin varyasyonu ve kalıtsallıkları ile ilgili yapılan bir çalışmada; kalıtım

dereceleri sırasıyla 0.54, 0.48 ve 0.77 olarak hesaplanmıştır (Connor vd., 2005). Kayısıda yapılan bir başka çalışmada meyve büyüklüğü, meyve kabuk rengi, meyve et rengi, meyve albenisi, meyve eti sertliği, meyve aroması gibi özelliklerin kalıtım dereceleri sırasıyla; 0.92, 0.64, 0.92, 0.76, 0.96, 0.77 olarak tespit edilmiştir (Krska vd., 2009).

Kalıtım derecesinin tahmini kantitatif karakterlerin ıslahı açısından faydalı olmakta olmakla birlikte yalnızca hesaplandığı ilgili populasyona özgüdür. Kalıtım derecesinin hesaplamalarının ıslah çalışmalarına sağladığı temel katkılar; bir karakterin ıslah çalışmaları ile geliştirilip geliştirilemeyeceğinin belirlenmesi, ıslah programında en etkin seleksiyon stratejisinin belirlenmesi, seleksiyon katkısının tahmininin yapılmasıdır. Kalıtım derecesinin yüksek olması seleksiyon tepkisinin de yüksek olması anlamına gelmekte olup, populasyonun istenen yönde iyileştirilmesinin mümkün olduğunu, ilgilenilen özelliğin iyileştirilmesinde bitki ıslah yöntemlerinin başarılı olacağını ifade etmektedir. Bunun gibi fenotipe dayalı bir seleksiyon yöntemini kullanan bir ıslah programı, kalıtım derecesinin yüksek olduğu durumda ilgilenilen özelliğin geliştirilmesinde etkili olabilmektedir (Acquaah, 2009).

Yapılan önceki çalışmalar kayısı meyvelerinin fitokimyasal içeriklerinin genotiplere bağlı olarak büyük değişiklikler gösterdiğini göstermiştir. Karav ve Eksi (2012) tarafından 20 farklı kayısı çeşit ve seleksiyonunda yürütülmüş bir çalışmada, çeşitler arasında antioksidan kapasitesi 1.8 mmol/l ile en düşük Soğancı çeşidinde, 12.72 mmol/l ile en yüksek çalışmada yer verilmiş olan Malatya'dan selekte edilen bir genotipte bulunmuştur. Aynı çalışmada toplam fenolik bileşik içerikleri bakımından Beyaz Kayısı çeşidi 508.9 mg/l ile en düşük, Niğde'den yapılan bir seleksiyon ise 1998.55 mg/l ile en yüksek olarak tespit edilmiştir.

Çalışkan vd. (2012) tarafından bazı yeni Türk kayısı çeşitleri, İran-Kafkasya ve Avrupa Ekocoğrafik grupları arasındaki bazı kayısı melezleri ve Türkiye'nin Akdeniz Bölgesinde önemli olan bazı kayısı çeşitleri üzerinde yürütülen bir başka çalışmada, toplam fenolik bileşik içerikleri 14.4 mg GAE/100 g (mg gallik asit eşdeğeri/100 g taze meyve) ile en düşük Şahinbey çeşidinde, en yüksek ise 177.1 mg GAE/100 g ile Alata Yıldızı çeşidinde bulunmuştur. Aynı çalışmada antioksidan kapasitesi değeri 2.3 mmol Fe²⁺/kg (Fe²⁺ eşdeğeri mmol/kg taze meyve) ile en düşük Septik çeşidinde, 10.6 mmol

Fe²⁺/kg ile en yüksek Alata Yıldızı çeşidinde belirlenmiştir. Bu ve benzer çalışmalar kayısı genotipleri arasında fitokimyasal içerikler bakımından çok önemli farklılıklar bulunduğunu göstermiştir. Bu da önemleri gün geçtikçe daha iyi anlaşılan fitokimyasallar bakımından zengin yeni kayısı genotiplerinin elde edilmesinin mümkün olabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmada Malatya'da yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Hacıhaliloğlu ve Çataloğlu kurutmalık kayısı çeşitlerinin ana olarak, meyve kalite özellikleriyle ön plana çıkmış olan Stark Early Orange sofralık kayısı çeşidinin baba olarak kullanılmasıyla oluşturulan iki farklı popülasyona ait melez bireylerin meyvelerinde pomolojik özellikler (meyve şekli, meyve et rengi, meyve yüksekliği, meyve genişliği, meyve kalınlığı, meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, et/çekirdek oranı, meyve eti sertliği, meyve kabuğunda L, a ve b renk değerleri, SÇKM içeriği, TA içeriği) ve fitokimyasal özellikler (antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği) incelenmiştir.

İncelenen özellikler açısından melez bireyler ve ebeveynler arasındaki farklılıklar ortaya koyularak, incelenen özelliklerin genetik altyapıları ve kalımları hakkında bilgiler üretilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen bilgilerin ıslah çalışmalarında ıslahçılara yol göstereceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmada kullanılan ebeveynlerin, incelenen özelliklerin geliştirilmesi amacıyla yürütülecek olan ıslah çalışmalarında kullanım uygunluğu, genel ve özel kombinasyon yetenekleri değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında ayrıca söz konusu meyve kalite özellikleri Türkiye'de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan bazı kayısı çeşitlerinin (Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Stark Early Orange, Kabaası, Hasanbey, Şekerpare, Soğancı, Roksana, Aprikoz, Tokaloğlu (Erzincan), Çağataybey) ve bir kayısı tipinin (Erkenci Ağelik) meyvelerinde değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin ıslah için söz konusu çeşitlerin ıslah programlarında ebeveyn olarak kullanılması hakkında, tüketicilere ise daha sağlıklı içeriğe sahip meyveleri olan çeşitleri tercih edebilmelerine imkan tanıyacak bilgi vereceği düşünülmüştür.

BÖLÜM II

KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Kayısıda ve Diğer Meyve Türlerinde Yapılmış Bazı Kalıtım Çalışmaları

2.1.1 Fitokimyasal özelliklerin kalıtımıyla ilgili çalışmalar

Connor vd. (2002) yaban mersininde ebeveynlerde ve bu ebeveynlerden elde edilen her biri için 10 melez bireyden oluşan 20 farklı populasyonda meyvelerdeki antioksidan aktivitesi, toplam fenolik içeriği ve antosiyanin içeriği özelliklerinin kalıtım derecesi ve populasyon içi ve populasyonlar arası varyans bileşenlerini iki yıl boyunca incelemişlerdir. Melez-ebeveynler ortalaması regresyon analizi iki yıllık kalıtsallık tahminlerini antioksidan aktivitesi için 0.43 ± 0.09 , toplam fenolik içeriği için 0.46 ± 0.11 ve antosiyanin için 0.56 ± 0.10 olarak ortaya koymuştur. Varyans bileşenleri üzerine yapılan tahminler populasyonlar arasındaki varyasyonlarda bu üç özelliğin toplam varyasyonunun %24 ile %27 arasında değiştiğini göstermiştir. Ancak, populasyonlar içindeki varyasyonlar populasyonlar arasındaki varyasyondan yüksek olmuş, üç özelliğin toplam varyasyonu %38'inden %56 arasında değişmiştir. Sonuçlar yaban mersininde ıslah ile antioksidan aktivitesini artırmanın uygulanabilir olduğunu ve kullanılan ıslah stratejisinin mevcut olan geniş populasyon içi varyasyonlardan faydalanması gerektiğini ortaya koymuştur.

Oktsuka vd. (2004) Toyonaka çeşidinden elde edilen bir F₁ çilek populasyonunda şeker içeriğinin kalıtımını incelemişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada toplam şeker, heksoz (fruktoz ve glukoz toplamı) ve sukroz içeriği için ebeveyn-melez regresyon katsayılarını sırasıyla 0.57, 1.15, 0.01 olarak hesaplamışlar ve toplam şeker ve heksoz içeriğinde yüksek seviyede eklemeli gen etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Bu nedenle yüksek şeker içerikli çilek çeşitleri ıslah etmede en uygun metodun toplam şeker ve heksozca zengin olan ebeveynlerin kullanılması ve yüksek şeker içerikli F₁ bireylerin seçilmesi olduğu önerilmiştir.

Connor vd. (2005) bir ahududu populasyonunda antioksidan aktivitesi, toplam fenolik bileşik içeriği ve meyve ağırlığının varyans bileşenlerini ve kalıtım derecelerini tahmin

etmişlerdir. Çalışmada 7 ana ve 6 baba ebeveyn ile elde edilen toplam 42 populasyon iki yıl boyunca incelenmiştir. Tek yıllık veriler incelendiğinde antioksidan aktivitesi değerleri 25.3-79.4 µg/g, toplam fenolik içeriği 205-597 mg/100 g meyve, meyve ağırlığı ise 1.06- 7.69 g arasında değişmiştir. Antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik içeriği arasında yüksek seviyede fenotipik korelasyon ($r = 0.93$) bulunmuş, fakat genetik korelasyonları ($r = 0.59$) çok sayıda ilave genetik faktörün fenotipik korelasyonda etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik içeriği meyve ağırlığı ile zayıf negatif korelasyon göstermiş (sırasıyla; $r = -0.34$ ve -0.33), fakat ilgili genetik korelasyonlar sifıra yakın bulunmuştur. Bu nedenle, yüksek antioksidan aktivitesi ve toplam fenolik içeriği ve yüksek meyve ağırlığının seleksiyonunun mümkün olduğu sonucuna varılmıştır. İki yıllık verilerden elde edilen varyans bileşenlerine bağlı olarak kalıtım dereceleri antioksidan aktivitesi, toplam fenolik içeriği ve meyve ağırlığı için sırasıyla; 0.54, 0.48 ve 0.77 olarak belirlenmiştir. Araştırmacılara göre hesaplanan bu değerler, yapılacak seleksiyonlarda hızlı tepki almanın mümkün olabileceğini göstermektedir.

Currie vd. (2006) 6 farklı ebeveyn ile elde edilmiş bir frenk üzümü yarım kardeş döl denemesi tesadüf blok deneme deseninde yetiştirilmiştir. Varyans bileşenleri, kalıtım dereceleri ve ıslah değerleri dokuz antioksidan özellik bakımından incelenmiştir. Kalıtım derecesi tahminleri orta seviye ile yüksek seviye arasında (0.46-0.80) bulunmuştur. Bu da ebeveynlerin fenotipik olarak seleksiyonunun mümkün olabileceğini göstermektedir.

Dossett vd. (2008) 10 farklı ebeveyn ile oluşturdukları 26 ahududu kombinasyonunda fenolojik özellikler, vejetatif gelişme ve meyve kimyasal özelliklerinin varyasyonunu ve kalıtımını çalışmışlardır. Çalışma kapsamında meyve kimyasal özelliklerinin varyasyonunu belirlemek amacıyla pH, SÇKM, TA, antosiyanin profili ve toplam antosiyanin içeriği belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarında melezler arasında yüksek oranda benzerlikler bulunsa da soyağacına dayalı olarak fenotiplerde genetik farklılıklardan kaynaklandığına işaret eden bazı önemli eğilimler tespit edilmiştir. Meyve büyüklüğü dışında, kalıtım derecelerinin orta ve yüksek seviye (0.30-0.91) arasında olduğunu belirten araştırmacılar, bunun çalışılan bitkilerin oluşturduğu populasyonda ıslah işlemi için bir potansiyel taşıdığını belirtmişlerdir.

Olbricht vd. (2008) yürüttükleri bir çalışmada soyağacı, fenotip ve meyve özellikleri bakımından yüksek oranda farklılık gösteren Mieze Schindler ve Elsanta çilek çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen 438 adet melez bireyden seçtikleri 200 adet melez birey üzerinde aroma bileşiklerinin kalıtımını çalışmışlardır. Çalışma kapsamında 78 farklı ölçülebilen uçucu bileşik F₁ populasyonunda belirlenmiş ve yüksek oranda varyasyon elde edilmiş olup, ebeveynlerden sadece ana ebeveyn olarak kullanılan Mieze Schlinder çeşidinde bulunan metil antranilat esterinin F₁ bireylerin sadece 140 tanesinde bulunduğunu belirten araştırmacılar, bu düşük kalıtım oranının bu önemli bileşiğin ıslah aşamalarında kolaylıkla kaybolabildiğini ve bu bulgunun modern çeşitlerde neden metil antranilat esterinin bulunmadığını gösterdiğini belirtmişlerdir.

Audergon vd. (2010) tarafından yürütülen bir çalışmada meyvelerin kalitesi ve fitokimyasal özelliklerinin genetik altyapıları ile ilgili bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla şeftali ve kayısıda meyve kalitesi ile ilgili genlerin belirlenmesi ve haritalanması ve meyve kalitesinin Kantitatif Karakter Lokus (QTL) analizleri hedeflenmiştir. Her biri 120'şer melez birey içeren, birisi İtalya Bologna'da diğeri Fransa Avignon'da yer alan 2 kayısı kombinasyonu ve biri Avignon diğeri Bordeaux'da bulunan 2 şeftali kombinasyonu üzerinde çalışılmıştır. Meyve kalitesi karakterizasyonu fiziksel ölçümler (meyve ağırlığı, renk, sertlik), biyokimyasal ölçümler (refraktometrik endeksler, titre edilebilir asitlik) ve majör metabolitleri hedefleyen Yüksek Performans Sıvı Kromatografi (HPLC) ile fenolik bileşikleri karakterizasyonunu kapsayan metabolik profileme ile yapılmıştır. Çalışma kapsamında incelenen tüm karakterlerde ve populasyonlar arasında yüksek seviyede değişkenlik olduğunu bildiren araştırmacılar, çoğu karakterin populasyon içerisinde normal dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca genel olarak melezlerin ebeveynlerin değerleri arasında değerler gösterdiğini, ancak bazı karakterlerde bazı populasyonlarda her iki yönde transgressif melezler elde edildiğini bildirmişlerdir.

Abidi vd. (2011) tarafından yapılan dört yıllık bir çalışmada Venus ve Big Top nektarin çeşitlerinin melezlenmesiyle elde edilen 75 genotipte toplam fenolik bileşik, flavanoid, antosiyanin, C vitamini, şeker, antioksidan kapasitesi gibi fitokimyasal özelliklerin yanı sıra, verim, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, SÇKM, pH ve TA gibi karakterler belirlenmiştir. Toplam fenolik bileşikler ve flavanoidler antioksidan kapasitesiyle önemli ve olumlu korelasyon göstermiş, bu bulgu bu özelliklerin nektarin için önemli

biyoaktif bileşikler olduğunu göstermiştir. Genotipler ebeveynlerine göre antioksidan kapasitesi ve pazarlanabilirlik açısından daha iyi bulunmuştur. İncelenen diğer tüm özelliklere ait sonuçların ortalamaları ebeveynlerden elde edilen sonuçların aralığı içinde yer almış, sürekli ve yüksek oranda varyasyon göstermiştir. Bunun incelenen özelliklerin kantitatif ve poligenik kalıtıma işaret ettiği belirtilmiştir.

Singh vd. (2011) çilekte antioksidanların çeşitliliği ve kalıtımını, antioksidan içeriği bakımından zengin ve verimli olan genotipleri belirlemek ve uygun ıslah yaklaşımları önermek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada Ofra, Chandler, Festival ve Camarosa çeşitlerinin yüksek antioksidan içeriğine sahip olduğunu belirlemişler ve ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere uygun genotipler olabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre genotiplerin antioksidan içeriğine çevresel faktörlere göre daha etkili olduğunu bildiren araştırmacılar, askorbik asit ve karoten içeriği için yüksek kalıtım derecesi (>80%) tespit ettiklerini ve bu durumun bu özelliklerin melez azmanlığı ıslahı ile geliştirilebileceğini bildirmişlerdir. Bunun yanında, yüksek kalıtım derecesi (>80%) belirlenen fenoller ve antosiyanin içeriği ve verim potansiyeli özellikleri için seleksiyonun ve hibridizasyonun etkili yöntemler olabileceğini belirten araştırmacılar, verim üzerine pozitif etkinin en fazla fenol içeriğinde (0.61) olduğunu ve bu etkinin aynı zamanda iki özellik arasında ki korelasyona (0.77) oldukça yakın olduğunu belirtmişler ve bu durumun fenol içeriğine dayalı olarak yapılan seleksiyonun en etkili yöntem olacağını ve fenol içeriğinin verimli genotipler seçmede güvenilir bir biyokimyasal markör olabileceğini gösterdiğini bildirmişlerdir.

2.1.2 Kayısıda ve diğer meyve türlerinde diğer meyve kalite özelliklerinin kalıtımına yönelik çalışmalar

Paunović ve Plazinić (1973) beş kayısı çeşidiyle oluşturdukları sekiz farklı melez kayısı popülasyonunda tam çiçeklenme ve meyve olgunlaşma zamanları, meyve büyüklüğü ve şekli parametrelerini incelemişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları gözlemlerde inceledikleri karakterlerin sürekli bir varyasyon gösterdiğini ve bunun ebeveyn olarak kullanılan çeşitlerin kompleks genotipler olmasından kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir.

Couranjou (1995) kayısıda çiçeklenme tarihi, meyve olgunlaşma tarihi, verim, meyve büyüklüğü, meyve kabuk zemin rengi, meyve et rengi, yanak oranı, meyve eti sertliği,

lezzet, aroma ve sululuk karakterlerini altı ebeveyn ile oluşturulan 15 farklı F₁ popülasyonu üzerinde ve üç yıl boyunca incelemiştir. İncelenen karakterlere ait kalıtsallık dereceleri hesaplanmış olup, yanak yapma yüzdesi ($h^2 \sim 0.30$) dışında diğer karakterlerde h^2 değeri 0.50 ile 0.80 arasında değişmiş; çiçeklenme tarihi, meyve olgunlaşma tarihi ve sululuk değerlerinde bu değer 0.90'un üzerinde bulunmuştur.

Chen vd. (2005) tarafından Çin'de farklı kayısı çeşitleri ile yürütülen bir çalışmada Katy × Xinshiji, Katy × Hongfeng, Katy × Taianshuixing ve Taianshuixing × Katy çaprazlamalarına ait 5-6 yaşlarındaki F₁ bireylerde kendine uyumsuzluk, fertil çiçek oranı, ortalama meyve ağırlığı, tatlı ve acı çekirdek özelliklerinin kalıtımı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar maddeler halinde şu şekilde sıralanmaktadır: 1. Katy'nin S-lokusu heterozigottur ve uyumsuzluk durumunda göre uyşur olma özelliği dominanttır. 2. F₁ bireyleri arasında kendine döllen meyve oranı, fertil çiçek oranı ve ortalama meyve ağırlığında çok yüksek değişkenlik gözlenmiştir ve bu özelliklerin ortalamaları ebeveynlerin ortalamalarının aşağısında kalmıştır. Bu nedenle, bu özelliklerin kantitatif olduğu sonucuna varılmıştır. Fakat bu üç özelliğin varyasyon katsayıları ve kalıtım dereceleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. 3. Katy ve Taianshuixing çeşitlerinin resiprokal çaprazlamalarına ait F₁ bireylerinde tatlı ve acı çekirdek oranı 18:16 ve 13:12 olarak tespit edilmiş, Katy çeşidinde acı çekirdek özelliğinin heterozigot olduğu sonucuna varılmıştır.

Kenis vd. (2008) tarafından 2004 ve 2005 yıllarında yürütülen bir çalışmada Telamon ve Braeburn elma çeşitlerinin melezlenmesiyle elde edilen 250 bireyden oluşan melez popülasyonunda meyve yüksekliği, genişliği ve kalınlığı gibi meyve boyut özelliklerinin yanı sıra; meyve eti sertliği, SÇKM, asitlik gibi meyve kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda bu karakterlere ait 74 farklı QTL tespit edilmiştir. Araştırmacılar elde ettikleri bulguları önceki çalışmalar ile karşılaştırdıklarında tespit ettikleri 9 QTL'nin yaygın ya da sabit olduğu sonucuna varmışlardır.

Krška vd. (2009) tarafından 2005, 2006 ve 2007 yıllarında yürütülen bir çalışmada Minaret × Betinka kombinasyonuna ait bir melez kayısı popülasyonunda ortalama meyve ağırlığı, meyve rengi, meyve kabuk rengi, meyve albenisi, meyve eti sertliği ve meyve lezzeti gibi pomolojik karakterlere dair ebeveynlere ve döllere ait kalıtsallıklar ve korelasyon katsayıları tahmin edilmiştir. Meyve ağırlığı, meyve kabuk rengi ve

meyve eti sertliğine dair kalıtsallık değeri 0.9 olarak tahmin edilmiştir. Meyve eti rengi, meyve albenisi ve meyve lezzeti karakterlerinin kalıtsallıkları 0.6 ile 0.9 arasında değişmiştir. Meyve kabuk rengi ve meyve albenisi karakterleri açısından ebeveynler ve melezler arasında yüksek seviyede, meyve et rengi ve meyve lezzeti karakterleri açısından orta seviyede ve meyve büyüklüğü açısından zayıf ilişki bulunmuştur.

Cantin vd. (2010) tarafından yürütülen Akdeniz ikliminde yetiştirilen 15 şeftali ve nektarin çeşidinin çarpırazlanmasından elde edilen 1111 bireyde 3 yıl boyunca agronomik özellikler ve meyve kalite özelliklerinin incelendiği bir çalışmada, incelenen özellikler açısından bireyler arasında önemli derecede farklılıklar tespit edilmiştir. Çiçeklenme ve hasat zamanı, verim, meyve ağırlığı ve suda çözünür kuru madde değerlerindeki varyasyonların sürekli olduğu, bunun poligenik bir kalıtımı işaret ettiği ortaya konulmuştur. Kalitatif pomolojik özellikleri ile agronomik parametreler ve meyve kalite parametreleri arasında ilişki bulunduğu ve bu özellikler arasında önemli derecede korelasyon olduğu belirlenmiştir. Ayrıca temel bileşenler analizi ile kalite özellikleri arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. Çalışmada çiçeklenme ve hasat tarihleri, verim, meyve ağırlığı ve SÇKM gibi bazı özellikler genotipler arasında sürekli bir varyasyon göstermiş ve bunun poligenik kalıtıma işaret ettiği yorumlanmıştır.

Ruiz vd. (2010) yaptıkları çalışmada her birinde yaklaşık 120 melez birey olan Goldrich kayısı çeşidi ile Moniquí kayısı çeşidinin ve Lito kayısı çeşidi ile BO81604311 seleksiyonunun melezlenmesi ile elde edilen iki melez kayısı populasyonunda iki yıl boyunca meyve kalitesi ile ilgili bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerin (çiçeklenme ve olgunlaşma tarihleri, meyve ağırlığı, sertlik, renk, kuru madde, çekirdek ağırlığı, asitlik ve şeker içeriği) genetik altyapılarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda her iki populasyonda da meyve eti sertliği dışında incelenen özellikler açısından her linkage grubunda yer alan bazı QTL'ler tespit edilmiştir. Yıllar arasında QTL stabilitesi yüksek bulunmuş ve bunun tespit edilen markörlerin markör destekli ıslah işlemlerinde kullanılabileceği imkanını sunduğu sonucuna varılmıştır.

Ruiz vd. (2011) dört farklı melez kayısı populasyonu üzerinde meyve kalitesine yönelik fiziksel ölçümler (meyve ağırlığı, rengi ve sertliği) ve biyokimyasal ölçümler (SÇKM ve TA) yoluyla elde edilen fenotipik verilerde kalıtım tahminlerinde bulunmuşlardır. Ebeveynler ile karşılaştırıldığında incelenen tüm karakterlerde melez populasyonunda

yüksek oranda varyasyon elde edildiğini belirten araştırmacılar, bunun kantitatif karaktere işaret ettiğini ve bunun poligenik yapıdan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Genel anlamda incelenen populasyonlarda çoğu durumda meyve kalite özelliklerinin normal dağılım gösterdiğini ifade eden araştırmacılar, buna rağmen melez bireylerde ebeveynler arasında bulunması beklenen bazı değerlerin beklenenin aksine çoğu kalite parametresinde bazı melez bireylerde ebeveynlerden yüksek veya düşük olduğu görülmüştür. Bu kapsamda araştırmacılar, ebeveynlerin kayısında meyve kalitesinin aktarımında ilave genetik etkileri (tüm genetik altyapı) olduğunu kanıtladığını ve bu durumun çeşitler arası yapılacak melezleme çalışmalarında dikkate alınması gereken bir husus olduğunu ifade etmişlerdir.

Socquet-Juglard vd. (2012) Harostar ve Rouge de Mauves kayısı çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen F₁ populasyonunda ağaçların bazı yapısal özellikleri (gövde çapı, toplam dal sayısı, ağaç şekli), ilk tomurcuk açma tarihi ve bazı meyve kalite özelliklerine (meyve kabuk zemin rengi, meyve şekli, SÇKM) ait QTL haritalamalarının yapılması amacıyla 2011 ve 2012 yıllarında bir çalışma yürütmüşlerdir. Meyve kalite özelliklerinden SÇKM ile ilgili 2011 yılında birinci bağlantı grubunda, 2012 yılında dördüncü bağlantı grubunda QTL'ler tespit edilirken, meyve kabuk zemin rengi ve meyve şekli için her iki yılda da üçüncü bağlantı grubunda ve ayrıca meyve şekli için 2011 yılında sadece yedinci bağlantı grubunda QTL'ler tespit edilmiştir.

Salazar vd. (2013) Z701-1 numaralı bir İşpanyol kayısı seleksiyonu ile Palsteyn kayısı çeşitinin melezlenmesi ile elde edilen bir F₁ populasyonunda üç yıl süreyle 12 farklı meyve kalitesine dair pomolojik özellikleri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda incelenen özelliklerin büyük çoğunluğunun kantitatif aktarıma sahip olduğunu belirten araştırmacılar, ebeveynlerin genetik altyapılarının karakterin ortaya çıkması üzerindeki etkilerini incelemiş ve bu genetik altyapının etkilerinin bir göstergesi olarak bazı melez bireylerde ebeveynlerden elde edilen değer aralıklarının dışında değerler elde edildiği belirtilmiştir. Çoğu karakter arasında üç yıl boyunca korelasyon tespit edilememiştir. Bununla birlikte, incelenen özelliklerin çoğunda yıllar arasında korelasyon görülmüş, çevrenin özelliklerin ortaya çıkmasına kısıtlı bir etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

2.1.3 Kayısıda yapılmış diğer kalıtım çalışmaları

Dicenta vd. (2000) dayanıklı ve duyarlı çeşitlerin arasında yapılan 19 farklı melezleme kombinasyonundan elde edilen 291 melez bireyde Plum Pox Virus (PPV) dayanımını inceledikleri çalışmada, dayanıklılık özelliğinin tek bir gen tarafından kontrol edildiği, dayanıklılığın dominant bir karakter olabileceği ve çalışmada kullanılan dayanıklı ebeveynlerin bu özellik açısından heterozigot olabileceği sonuçlarına varılmıştır.

Tzonev ve Eres (2003) 44 melezleme ve açık tozlanma kombinasyonundan elde edilen 1529 melez bireyde soğuklama ihtiyacının kalıtımını incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmada elde edilen en önemli sonucun tüm çeşitlerde ve seleksiyonlarda, özellikle çalışmanın ilk yılında kaydedilen vejetatif tomurcuk kırılmasının yüksek seviyede olduğunu bildirmişlerdir.

Negri vd. (2008) kayısıda çekirdek acılığının kalıtımını incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada araştırmacılar acı çekirdekli ve tatlı çekirdekli ebeveynlerden elde edilen 21 adet F₁ ve 10 adet F₂ populasyonunda çekirdek acılığını incelemişler ve çalışma bulgularına dayanarak bu özelliğe birden fazla genin etki ettiğini bildirmişlerdir. İncelenen populasyonlardan 10'unun çekirdek tadı bakımından monofaktoriyel kalıtım özelliklerinden farklı dağılım gösterdiği ve çekirdek tadının tatlı olmasının acı olmasına göre dominant olduğu görülmüştür.

Campoy vd. (2010) Z506-07 kod numaralı seleksiyon ile Currot çeşidinin melezlenmesi ile elde edilen 73 adet melez kayısı genotipi üzerinde çiçeklenme zamanını yürüttükleri 3 yıllık çalışmada incelemişlerdir. Araştırmacılar elde edilen sonuçların çiçeklenme zamanının kantitatif kalıtıma sahip olduğunu, ağaç yaşının ve çevresel koşulların (soğuklanmanın karşılanması) çiçeklenme zamanına etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma kapsamında 46 kayısı ve şeftali SSR markörü kullanılarak 11 bağlantı grubunda QTL'ler tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen QTL'lerin stabilitesi tartışılmış ve kayısı ve diğer Prunus ıslah programları için etkili bir markör destekli seleksiyon stratejisi ortaya konulmuştur.

Murathan vd. (2016) tarafından uyuşmazlık genlerinin (S allelleri) kalıtımının anlaşılması amacıyla yapılan bir çalışmada Paviot ve Kabaaşı kayısı çeşitlerinin

melezlenmesi ile elde edilen 77 melez birey S-RNase intron bölgeleri polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ve DNA sekanslama ile karakterize edilmiştir. S allel PCR analizi sonuçları Paviot ana ebeveyninin bir ScS2 genotipi ve Kabaası baba ebeveyninin S1S9 alellerini taşıdığını göstermiştir. F₁ bireylerin 43'ünün kendine ya ScS9 ya da S2S9 uyumsuzluk aleli (Sc) taşıdığı tespit edilmiştir. Belirlenen alellerin F₁ bireylerinde dağılım oranları; ScS1 %31.2, S1S2 %27.4, ScS9 %24.7 ve S2S9 %16.8 olarak bulunmuştur.

Salazar vd. (2016) kayısında çiçeklenme tarihi, olgunlaşma tarihi ve meyve gelişim süresi karakterlerinin kalıtımının belirlenmesi amacıyla Bergeron ve Currot kayısı çeşitlerinin ve Goldrich ve Currot kayısı çeşitlerinin melezlenmesiyle elde edilen iki melez kayısı populasyonunu söz konusu özellikler açısından üç yıl boyunca incelemiştir. Sonuçlar her iki populasyonda da incelenen özellikler açısından yüksek oranda varyasyon ve dağılım olduğunu, bunun da özelliklerin poligenik ve kantitatif kalıtıma sahip olduğunu göstermiştir. Çalışma kapsamında ayrıca incelenen özellikler açısından populasyonlara ait genetik linkage QTL haritalamaları yapılmıştır.

2.2 Meyve Türlerinde Farklı Genotiplere Ait Meyve Kalite Özelliklerinin Fenotipik Karakterizasyonu ile İlgili Çalışmalar

2.2.1 Fitokimyasal özelliklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar

Gil vd. (2002) 5 beyaz et renkli nektarin, 5 sarı et renkli nektarin, 5 beyaz et renkli şeftali, 5 sarı et renkli şeftali ve 5 erik çeşidi olmak üzere toplam 25 farklı çeşitte antioksidan aktivitesi içeriğinin genetik varyasyonunu inceledikleri bir çalışmada, C vitamini içeriğini mg/100 g taze meyve ağırlığı biriminde beyaz et renkli nektarinlerde 5-14 arasında, sarı et renkli nektarinlerde 6-8 arasında, beyaz et renkli şeftalilerde 6-9 arasında, sarı et renkli şeftalilerde 4-13 arasında ve eriklerde 3-10 arasında bulunmuştur. Nektarin, şeftali ve eriklerde toplam fenolik bileşik içeriği ile antioksidan aktivitesi arasında yüksek seviyede korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ruiz vd. (2005) yürüttükleri bir çalışmada içinde 4 yeni ıslah edilen ve 3 geleneksel İspanyol çeşitleri olan 37 kayısı çeşidini meyve et rengine göre beyaz, sarı, açık turuncu ve turuncu olmak üzere dört gruba toplamışlar ve bu çeşitlere ait meyve örneklerinde

fenolik bileşik içeriklerini prosiyanidinler, hidroksisinnamik asit türevleri, flavanoller ve antosiyaninler olmak üzere dört grup altında incelemiştir. Toplam fenolik bileşik içeriklerinin yenilebilen meyve dokusunda 32.6 ile 160.0 mg/100 g arasında değiştiğini belirten araştırmacılar, incelenen çeşitlerde meyve et rengi ile toplam fenolik bileşik içeriği arasında bir korelasyon bulunmadığını bildirmişlerdir.

Scalzo vd. (2005) tarafından altı farklı çilek çeşidi, bir yabani çilek çeşidi, dört elma çeşidi, bir elma seleksiyonu ve beş farklı anaç üzerine aşılınmış olan bir kayısı çeşidi ve bir şeftali çeşidinde antioksidan kapasiteleri ve toplam fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Çalışma sonucunda antioksidan kapasiteleri açısından incelenen türler yabani çilek > kültür çileği > elma = kayısı = şeftali şeklinde sıralanmıştır.

Vizzotto vd. (2007) farklı meyve eti ve kabuk renklerine sahip 19 şeftali ve 45 erik genotipinde antioksidan içeriği ve aktivitesini analiz etmişlerdir. 2003 yılında yürütülmüş olan çalışmada kırmızı et rengine sahip olan şeftalilerde antosiyanin içeriği, toplam fenolik bileşik içeriği açık et rengine sahip şeftalilere göre daha yüksek bulunmuştur. Karoten içeriği sarı meyve etine sahip şeftali çeşitlerinde açık et renkli rengine sahip çeşitlere göre daha yüksek olarak bulunmuştur. Kırmızı et rengine sahip erik çeşitleri daha yüksek antosiyanin ve fenolik bileşik içeriklerine sahip bulunmuş ancak bu çeşitlerde antioksidan kapasitesi içeriği yüksek bulunmamıştır. Toplam fenolik bileşikler antioksidan aktivitesi ile yüksek oranda korelasyon gösteren karakter olmuş ve bu toplam fenolik bileşiklerin antioksidan aktivitesinin ortaya çıkmasında antosiyanin veya karotene göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Çalışma sonucunda araştırmacılar genotipler arasında fitokimyasal bileşik içerikleri ve antioksidan aktivitesi bakımından yüksek oranda varyasyon bulunmuş olmasının bu özellikler açısından geliştirilmiş yeni çeşitlerin ortaya koyulabileceği sonucuna varmışlardır.

Hualei vd. (2008) 17 kayısı çeşidinde antioksidan aktivitelerini üç farklı yöntemle inceledikleri bir çalışmada incelenen kayısı çeşitlerinin yüksek antioksidan kapasitelerinin olduğunu ve çeşitler arasında önemli farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir. Antioksidan kapasitesi bakımından Luotuohuang ve Kuikepiman çeşitlerinin öne çıktığını bildiren araştırmacılar, toplam fenolik bileşikler açısından da çeşitler arasında yüksek oranda farklılık olduğunu, en yüksek içeriğin 1862.18 µg/g ile

Luotuoguang çeşidinde en düşük içerğin ise 307.71 µg/g ile Heiye çeşidinde belirlendiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca üç antioksidan endeksinin de toplam fenolik bileşik içeriğiyle önemli seviyede korelasyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

Cantin vd. (2009a) yaptıkları çalışmada üçü nektarin 14'ü şeftali olmak üzere toplam 17 çeşit ve seleksiyon sonucu elde edilmiş genotip ile yapılmış 14 farklı melezleme kombinasyonuna ait 205 genotipte verim, meyve ağırlığı, meyve rengi, meyve şekli, çekirdek bağlılığı, meyve eti sertliği, SÇKM, pH, titrasyon asitliği ve HPLC ile spesifik şeker (sakaroz, fruktoz, glukoz ve sorbitol) analizleri yapılmıştır. 2005, 2006 ve 2007 yıllarında sürdürülen çalışmada değerlendirilen tüm meyve kalite özelliklerinde melezleme yüksek oranda fenotipik varyasyon meydana getirmiştir. Şeftali ve nektarin, beyaz et ve sarı et rengi, bağlı ve serbest çekirdeklilik arasında ve temel şeker konsantrasyonları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Yıllar arasında SÇKM, sakaroz ve glukoz açısından önemli farklılıklar saptanırken, fruktoz ve sorbitol içeriği açısından önemli farklılıklar görülmemiştir. Spesifik şeker içerikleri kendi aralarında ve diğer meyve özellikleri ile önemli oranda bağlantılı bulunmuştur.

Cantin vd. (2009b) 15 farklı şeftali ve nektarin kombinasyonuna ait 215 melez bireyde antioksidan kapasitesi, toplam fenolik bileşik içerikleri, antosiyanin, flavanoid ve C vitamini içeriklerini incelemişlerdir. İncelenen her bir fitokimyasal özellik bakımından melez bireyler arasında %16 ile %45 arasında değişen yüksek oranda varyasyon belirlenmiştir. 2005, 2006 ve 2007 yıllarında sürdürülen çalışmada genotiplerin biyoaktif profillerine yılların etkisi önemsiz bulunmuştur. Antioksidan kapasitesi ile toplam fenolik bileşik içeriği doğrudan bağlantılı olarak tespit edilmiş, fakat korelasyonlar genotiplere göre değişiklik göstermiştir. C vitamini içeriğiyle diğer fitokimyasal içerikler arasında herhangi bir bağlantı bulunamamıştır. Araştırmacılar çalışma sonucunda genetik yapının antioksidan profili üzerinde çok etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Kassim vd. (2009) Glen Mot ve Latham ahududu çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen ve iki farklı çevresel koşulda yetiştiriciliği yapılan populasyon üzerinde yürüttükleri iki yıllık bir çalışmada siyanidin ve pelargonidin antosiyaninleri, flavanoid metabolizması ürünleri gibi antioksidan içeriklerini ve meyve rengini oluşturan renk pigmentlerini incelemişlerdir. Yılların özellikle renk pigmentleri üzerinde önemli

seviyede etkili olduğunu belirten araştırmacılar, yetiştirme ortamının etkisinin yılların etkisine göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Hegedus vd. (2010) Corvinus niversitesinde yürütülen bir ıslah programında elde edilen 18 hibrit kayısı genotipi ve 29 kayısı çeşidine ait meyvelerde renk, antioksidan kapasitesi, toplam fenolik bileşik içeriği ve C vitamini içeriklerini belirlemişlerdir. Renk dışında tüm parametrelerde incelenen genotipler arasında yüksek düzeyde varyasyon tespit ettiklerini bildiren araştırmacılar, elde ettikleri sonuçlara göre antioksidan kapasitesindeki varyasyonun toplam fenolik bileşik içeriği ve aynı zamanda C vitamini ile bağlantılı olduğu sonucuna varılabileceğini bildirmişlerdir.

Engel vd. (2010) 24 kayısı çeşidi ve 3 melez kayısı genotipi üzerinde yaptıkları çalışmada meyve ağırlığı, SÇKM, titrasyon asitliği gibi meyve kalite özellikleri, antioksidan kapasitesi, toplam fenolik bileşik içerikleri ve antiradikal aktiviteleri yönünden incelemişlerdir. Çalışma 2006 ve 2007 yıllarında yürütülmüş, incelenen çoğu antioksidan ve antiradikal aktivite özellikleri birbirleri arasında bağlantılı bulunmuş, incelenen özellikler bakımından Preventa eşidi ne çıkmıştır.

Karav ve Ekşi (2012) tarafından Türkiye'nin farklı bölgelerinden örneklenen 20 kayısı ve 12 şeftali çeşidine ait meyvelerde ve 8 ticari meyve suyunda (her bir türden 4) antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik içerikleri incelenmiştir. Antioksidan kapasitesi için Trolox Eşdeğer Antioksidan Kapasitesi (TEAC), toplam fenolik içeriği için Folin-Ciocalteu metotları kullanılmıştır. Çalışmada şeftaliler genel olarak kayısı çeşitlerine göre daha yüksek antioksidan kapasitesi göstermişlerdir. şeftali eşitleri arasında R1 eşidi en yüksek antioksidan kapasitesini (13.02 mmol/l) göstermiş ve bunu Bursa eşidi (8.22 mmol/l) izlerken, en düşük antioksidan kapasitesi (3.22 mmol/l) Adapazarı çeşidinden elde edilmiştir. Kayısı eşitlerinde ise Malatya kayısı eşitleri en yüksek antioksidan kapasitesini (12.05 mmol/l) göstermiş ve bunu Konya (12.05 mmol/l) ve Niğde (9.73 mmol/l) izlerken, en düşük antioksidan kapasitesi (1.76 mmol/l) Beyaz Kayısı genotipinden elde edilmiştir. Ticari kayısı ve şeftali meyve sularının antioksidan içerikleri doğal olarak elde edilen meyve sularına göre sırasıyla 3.1 ve 2.6 kat daha düşük bulunmuştur. Çalışma sonuçlarına göre antioksidan kapasitesi ile fenolik içeriği arasında yüksek oranda korelasyon ($r > 0.90$) tespit edilmiş, fenolik içeriğinin kayısı ve

şeftalinin antioksidan kapasitesinde önemli katkıları olan bir unsur olduğunu gösterdiği yorumlanmıştır.

Zeballos vd. (2015) yaptıkları çalışmada Venus ve Big Top nektarin çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen 75 melez bireyde dört yıl boyunca yıllık verim, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, SÇKM, titrasyon asitliği, pH, C vitamini, toplam fenolik bileşik içeriği, flavanoidler, antosiyaninler, antioksidan kapasitesi ve şeker içeriklerini analiz etmişlerdir. İncelenen özelliklerin çoğunda geniş çapta fenotipik varyasyon elde edilmiş ve bu varyasyonlar bu özelliklerin kantitatif yapısını destekler nitelikte bulunmuştur.

2.2.2 Diğer meyve kalite özelliklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar

Ruiz ve Egea (2008) Akdeniz ikliminin hakim olduğu üretim alanlarında yetiştirilen 43 kayısı çeşidi ve farklı seleksiyon çalışmaları sonucu elde edilmiş genotipler üzerinde 2002 ve 2003 yıllarında yürüttükleri bir çalışmada meyve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Fiziksel parametreler (ağırlık, boyut, et ve kabuk rengi, yanak oluşturma yüzdesi, sertlik ve kuru madde yüzdesi), kimyasal parametreler (SÇKM ve asitlik) ve duyuşal parametreler (albeni, lezzet, aroma ve doku) değerlendirilmiştir. Tüm meyve kalite parametreleri açısından incelenen kayısı genotipleri arasında yüksek oranda varyasyon ve önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir. Hasat tarihi, meyve et rengi, meyve ağırlığı, sertlik ve SÇKM gibi bazı pomolojik karakterler açısından yıllar arasındaki varyasyon incelenmiştir. Bazı kayısı kalite özellikleri arasında yüksek korelasyon bulunmuştur. Ayrıca temel bileşenler analizi ile kalite özelliklerine göre dağılım gösteren benzer genotip gruplarını ve incelenen kayısı genotipleri içinde pomolojik özellikler arasındaki ilişkileri ortaya koyulmuştur.

Abacı ve Asma (2010) farklı özelliklere sahip üç farklı alanda yetiştirilen Hacihaliloğlu, Kabaası, Hasanbey ve Çataloğlu kayısı çeşitlerine ait ağaçlarda ilk ve son çiçeklenme tarihleri, çiçeklenme süresi, hasat tarihi, meyve ağırlığı, titrasyon asitliği ve SÇKM içeriklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar tarafından çalışma sonuçlarının ekolojik koşulların fenolojik ve pomolojik özellikler üzerinde farklı düzeylerde etkili olduğunu gösterdiği bildirilmiştir.

Muradoğlu vd. (2011) tarafından yürütülen bir çalışmada Iğdır'da yetiştiriciliği yapılan toplam altı farklı kayısı çeşit ve genotipine ait meyvelerde; meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, çekirdek i ağırlığı, SÇKM, asitlik, pH ile taze meyve ve i çekirdeklerinin protein ve mineral madde (K, Mg, Ca, Cu, Zn, Fe ve Mn) içerikleri incelenmiştir. En iri meyveler 52.91 g ile Beyaz kayısı genotipinde, en yüksek SÇKM % 24.00 ile Teberze eşidinde elde edilmiştir. Çalışmada ekirdeklerde Protein ve mineral madde içeriklerinin meyvelerden daha yüksek olduğu belirlenmiş olup, meyvelerde ortalama K, Mg, Ca, Cu, Zn, Fe ve Mn içerikleri sırasıyla 198.25, 11.57, 12.36, 0.18, 0.09, 0.67 ve 0.06 mg/100g bulunurken bu değerler çekirdeklerde sırasıyla 597.57, 147.46, 35.95, 1.29, 2.16, 2.40 ve 0.42 mg 100g⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Protein içeriği ise meyvelerde ortalama % 0.76, çekirdeklerde ise % 26.06 olarak belirlenmiştir. Teberze eşidinin protein, potasyum, magnezyum, kalsiyum ve çinko içeriği açısından çalışmada yer alan diğer çeşit ve genotiplerden üstün olduğu saptanmıştır.

BÖLÜM III

MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

3.1.1 Çalışma yılı ve yeri

Çalışma kapsamında yürütülen arazi çalışmaları Kayısı Araştırma Enstitüsü Battalgazi Kampüsü Araştırma Alanlarında (730 m) 2016 yılında yürütülmüştür. Arazi çalışmaları süresince (Şubat-Temmuz 2016) çalışma yerindeki bazı meteorolojik bulgular Çizelge 3.1’de verilmiştir (Anonim, 2018b). Çalışmada Kayısı Araştırma Enstitüsü Battalgazi Kampüsü’nde yürütülen kayısı ıslah çalışmaları kapsamında 2009 yılında yapılan melezlemeler sonucu elde edilen mezlere ve ebeveyn olarak kullanılan çeşitlerin yanı sıra ticari öneme sahip olan sekiz farklı çeşit ve bir kayısı genotipine ait ağaçlar kullanılmıştır. Mezlere ve çeşitlere ait ağaçlar çalışma yılında dokuz yaşında olup aynı bakım işlemleri (damlama sulama, gübreleme vs.) gerektiği gibi yürütülmüştür.

Çizelge 3.1. Çalışma yeri 2016 yılı Şubat-Temmuz ayları meteorolojik kayıtları

Aylar	Ortalama En Düşük Sıcaklık	Ortalama En Yüksek Sıcaklık	Toplam Yağış
Şubat	-0.69	11.21	42.7
Mart	0.9	14.84	24.3
Nisan	5.5	23.3	11.7
Mayıs	9.0	25.13	33.9
Haziran	14.57	31.63	13.3
Temmuz	18	35.06	16.6

3.1.2 Çalışmada kullanılan bitkisel materyaller

Çalışmada Hacıhaliloğlu ve Stark Early Orange kayısı çeşitlerinin ve Çataloğlu ve Stark Early Orange kayısı çeşitlerinin melezlenmeleri ile elde edilen 25’er adet melez genotipe ait birer adet ağaç yer almıştır. Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange kombinasyonu HH×SEO olarak, Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonu ise

ÇO×SEO olarak isimlendirilmiştir. HH×SEO kombinasyonuna ve ÇO×SEO kombinasyonuna ait 25'er genotip ise 1 ile 25 arasında numaralandırılarak etiketlenmiştir.

Çalışmada ayrıca 11 adet kayısı çeşidi; Hacihaliloğlu, Çataloğlu ve Stark Early Orange çeşitlerine ait ağaçların yanı sıra Kabaası, Hasanbey, Şekerpare, Soğancı, Roksana, Aprikoz, Tokaloğlu, Çağataybey ve bir kayısı tipi; Ağerik kullanılmıştır. Bu genotipler çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde “çeşitler” olarak adlandırılmıştır. Çalışmada çeşitlere ait birer adet ağaç kullanılmıştır. Önceki çalışmalarda çalışma kapsamındaki çeşitlere ait belirlenen bazı özellikler Çizelge 3.2'de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Çalışma kapsamındaki çeşitlere ait önceki çalışmalarda belirlenen bazı özellikler

Çeşit	Meyve Ağırlığı (g)	Çekirdek Ağırlığı (g)	SÇKM (%)	Titrasyon Asitliği (%)	Kaynak
Hacihaliloğlu	25-35	1.7-2.2	24-27	0.20-0.40	Asma, 2011
Çataloğlu	25-35	1.7-2.1	24-28	0.10-0.25	Asma, 2011
Stark Early Orange	45-55	2.4-3.0	13-15	0.90-1.10	Asma, 2011
Kabaası	30-35	1.9-2.4	24-26	0.30-0.45	Asma, 2011
Hasanbey	40-55	2.0-2.8	18-22	0.10-0.20	Asma, 2011
Şekerpare	25-30	1.8-2.3	20-25	0.20-0.30	Asma, 2011
Soğancı	28-38	1.8-2.2	23-26	0.28-0.35	Asma, 2011
Roksana	60-100	3.5-5.5	13-15	0.90-1.45	Asma, 2011
Aprikoz	50-65	2.1-2.6	17-20	0.30-0.50	Asma, 2011
Tokaloğlu	40-55	2.4-3.0	16-18	1.00-1.40	Asma, 2011
Çağataybey	40-50	2.5-3.0	13-15	1.00-1.30	Bircan vd., 2010
Ağerik	50-60	3.1-3.5	14-16	0.3-0.6	Asma, 2011

3.2 Metod

Çalışma kapsamındaki mezlere ve çeşitlere ait ağaçlarda 2016 yılında meyve örneklemeleri her genotipen 20 adet meyve alınarak yapılmıştır. Meyve örneklemeleri meyvelerin Meyvecilik Araştırma Enstitüsü tarafından hazırlanan Ilıman İklim Meyve Türlerinde Hasat Kriterleri'nde tanımlanan hasat olumu aşamasında yapılmıştır

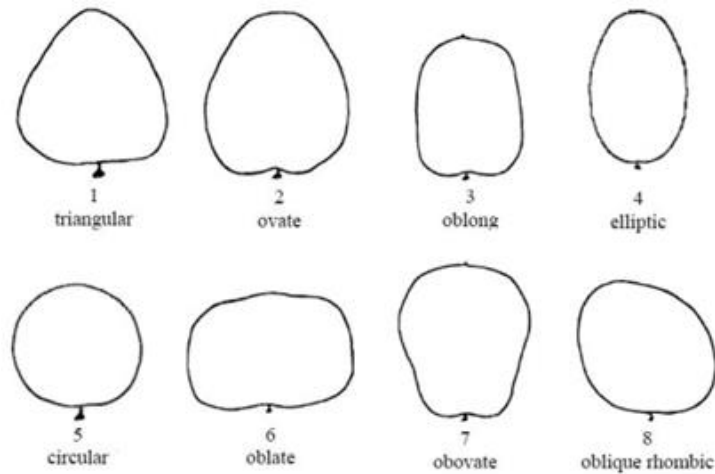
(Anonim, 2017c). Buna göre meyveler fiziksel gelişimlerini tamamladığı, sütur da dahil olmak üzere yeşil rengini kaybederek olgunluk rengine ulaştığı ve hamlık sertliğini kaybettiği aşamada hasat edilmiştir. Aynı yöntem hem melez bireyler için hem de çeşitler için uygulanmıştır.

Meyve örneklerinde pomolojik ve fitokimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. Pomolojik analizler İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait laboratuarlarda yapılmış olup, fitokimyasal analizler ise Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi'nde yapılmıştır.

3.2.1 Pomolojik analizler

Pomolojik analizler kapsamında Meyve Şekli, Meyve Et Rengi, Meyve Yüksekliği, Meyve Genişliği, Meyve Kalınlığı, Meyve Ağırlığı, Çekirdek Ağırlığı, Et/Çekirdek Oranı, Meyve Eti Sertliği, Meyve Kabuk Rengi Değerleri, Suda Çözünür Kuru Madde Oranı ve Titrasyon Asitliği değerleri ölçülmüştür.

Meyve Şekli ve Meyve Et Rengi parametreleri UPOV kriterlerine göre belirlenmiştir (UPOV, 2007). Meyve Şekli, meyvenin yandan görünüşü baz alınarak Şekil 3.3'de belirtilen standartlara göre belirlenmiştir. Buna göre meyveler 1 ile 8 arasında puanlanmıştır.



Şekil 3.1. Yandan görünüş için meyve şekli standartları

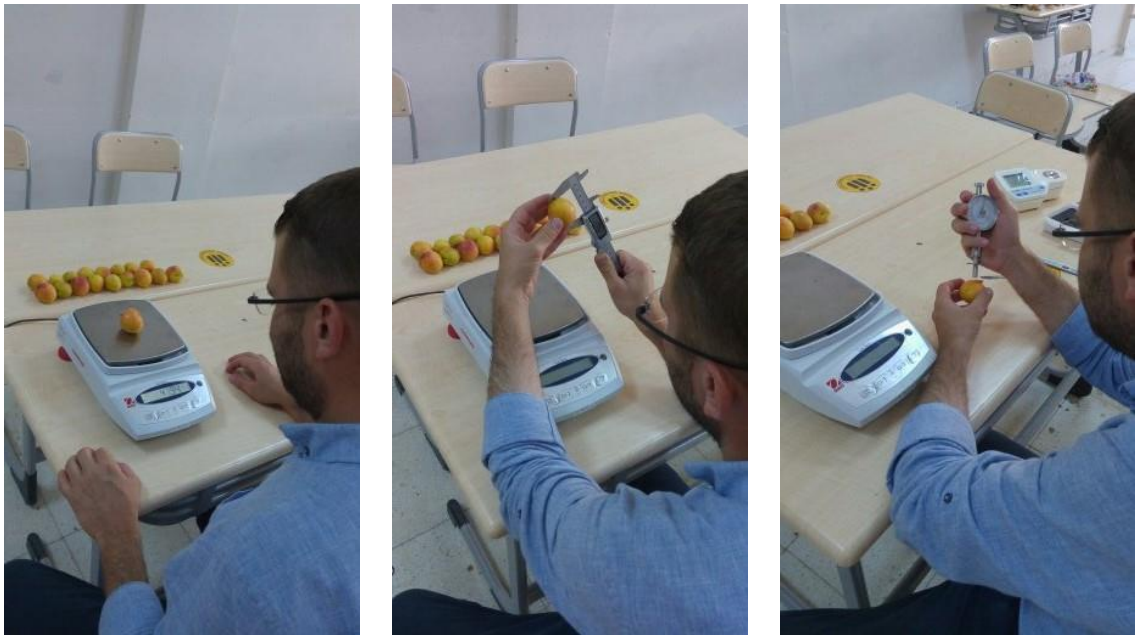
Meyve et rengi analizi ise meyve eti renginin sırasıyla Beyazımsı Yeşil, Beyaz, Krem, Açık Turuncu, Turuncu veya Koyu Turuncu renkte olma durumuna göre 1 ile 6 arasında puanlanarak yapılmıştır. Meyve şekli ve meyve et rengi çeşitlerde yapılmamış olup ebeveynlere dair değerler daha önce yapılmış çalışmalarda belirlenen değerler kullanılmıştır.

Meyve yüksekliği, meyve genişliği ve Meyve kalınlığı özellikleri UPOV, 2007’de belirtildiği haliyle Şekil 3.4’e göre 0.01 mm’ye duyarlı dijital kumpas ile her bir meyvede ayrı ayrı yapılmıştır (Şekil 6).



Şekil 3.2. Meyvenin sırasıyla yandan ve sırttan görünüşü

Meyve Ağırlığı ve Çekirdek Ağırlığı parametrelerine ait ölçümler 0.01 g hassasiyetindeki hassas terazi (OHAUS PAJ 812) ile her bir meyvede ayrı ayrı yapılmıştır (Şekil 3.5).



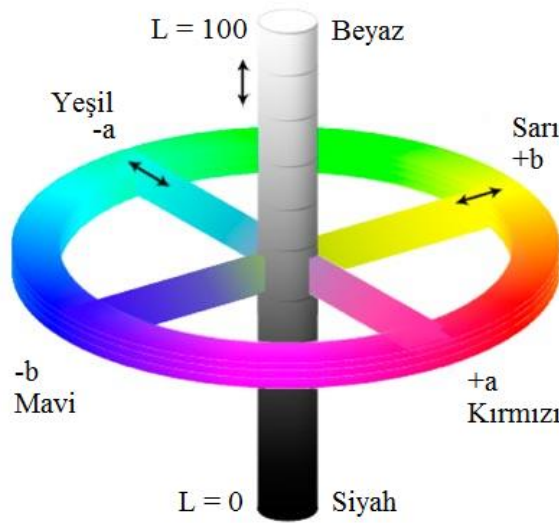
Fotoğraf 3.1. Meyvede pomolojik analizlere dair görseller

Çeşit ve melez genotiplere ait meyve örneklerinde Et / Çekirdek Oranı değeri, meyve ağırlıklarından çekirdek ağırlıkları çıkarılıp, tekrar çekirdek ağırlıklarına bölünmesiyle elde edilmiştir.

$$\text{Et / Çekirdek Oranı} = (\text{Meyve Eti Ağırlığı} - \text{Çekirdek Ağırlığı}) / \text{Çekirdek Ağırlığı}$$

Meyve eti sertliği mekanik el penetrometresi (Akyol GY-3) kullanılarak kg/cm^2 biriminde ölçülmüştür (Şekil 3.5). Ölçümler meyvelerin iki yanağında, kabuk dokusu kaldırılarak meyve et dokusunda yapılmıştır. Ölçümlerden sonra meyvelerin iki yanağından ölçülen değerlerin ortalaması alınarak tek bir değer elde edilmiştir.

Meyve Kabuk Rengine ait değerler taşınabilir kromametre (Konica Minolta CR-400) kullanılarak L , a , b (Şekil 3.6) değerleri cinsinden ölçülmüştür. Ölçümlerde meyvelerin her iki yanak bölgesinden ölçüm alınarak ortalama değerler kaydedilmiştir.



Şekil 3.3. L , a , b değerlerinin renk skalası

SÇKM içeriği her bir genotip için örneklenen tüm meyvelerin katı meyve sıkacağı ile homojen olarak karıştırılmasıyla elde edilen meyve suyunun süzülmesi ile elde edilen berrak meyve suyu örneğinde yüzde (%) oran olarak dijital refraktometre (ATAGO PAL-1) ile tayin edilmiştir. Aynı meyve suyu örneği titrasyon asitliği için de kullanılmıştır.

Titrasyon Asitliği (TA) analizi ise 0.1 N NaOH (Sodyum hidroksit) ile titrasyon sonucu kayıslarda hakim asit olan malik asit cinsinden % asitlik olarak hesaplanarak yapılmıştır (Caliskan vd., 2012). Buna göre analizi yapılan genotipe ait 5 ml'lik meyve suyu 50 ml'lik saf su ile birlikte erlenmayere konulmuştur. Bu çözeltinin üzerine 0.25 ml Fenolftaleyn çözeltisi eklenmiştir. Daha sonra 0.1 N NaOH doldurulmuş bir büretten damla damla erlenmayere ilave edilerek 30 saniye süre ile kalıcı pembe renk elde edilinceye kadar beher içeriği karıştırılarak titre edilmiştir (Tüfekçi ve Fenercioğlu, 2010). NaOH'den kaç ml sarf edildiği kaydedilerek titrasyon asitliği, aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Asitlik (g / l)} = \frac{V. N. E. 1000}{M}$$

Formülde yer alan; “V” değeri titrasyonda harcanan NaOH miktarını (ml), “N” değeri NaOH'ın normalitesini, “E” değeri meyvedeki hakim organik asidin mEq ağırlığını, “M” değeri ise alınan örnek miktarını (ml) temsil etmektedir. Malik asit için “E” değeri 0.067 mEq gram olarak kabul edilmiştir (Koyuncu ve Bayındır, 2012).

3.2.2 Fitokimyasal Analizler

Fitokimyasal özellikler kapsamında antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği değerleri ölçülmüştür. Analizler her bir genotipe örneklenen tüm meyvelerin homojen olarak karıştırılmasıyla elde edilen meyve püresi örneklerinde yapılmıştır.

Antioksidan Kapasitesi Trolox Eşdeğer Antioksidan Kapasitesi (TEAC) yöntemiyle belirlenmiştir (Re vd. 1999). Buna göre öncelikle radikal katyon 2,2'-azino-bis (3- etilbenzotiazolin-6-sulfonik asit) (ABTS⁺)'nin elde edilmesi için 7 mmol/l ABTS tuzu ve 2.45 mmol/l potasyum persülfat (K₂S₂O₈) 1:1 hacimsel oranında karıştırılmış, reaksiyon karışımı karanlık bir ortamda oda sıcaklığında 16 saat bekletilmiştir. ABTS- + radikali solüsyonu etil alkol (C₂H₆O) ile 734 nm'de 0.7 ±0.05 absorbans değerine kadar seyreltilmiştir. Tüm örnekler boşluk absorbansının yaklaşık %20-80 oranında engellenmesi sağlanana dek seyreltilmiştir. 100 µl seyreltilmiş örnek ile 3.8 ml ABTS- + solüsyonu karıştırılarak reaksiyon karışımı 6 dakika oda sıcaklığında bekletildikten sonra absorbans değeri 734 nm dalga boyunda spektrofotometrede ölçülmüştür (Şekil 3.8).

Toplam Fenolik Bileşik İçerikleri Folin-Ciocalteu yöntemiyle ölçülmüştür (Karav ve Ekşi, 2012). Buna göre her bir genotip için püre haline getirilmiş örneklerden 3'er g tartılmış ve 12 ml tampon çözeltisi ile karıştırılarak oda sıcaklığında 3 saat tepkimeye bırakılmıştır. Ardından 0.5 ml aseton ekstraksiyonu, 0.5 ml Folin-Ciocalteu reaktifi ve 9 ml saf su ile karıştırılarak 8 dakika tepkimeye bırakılmıştır. Ardından reaksiyon karışımına 2.5 ml doymuş sodyum karbonat (NaCO_3) eklenmiş, karışım 2 saat oda sıcaklığında inkübe edildikten sonra spektrofotometrede 750 nm dalga boyunda absorbans okumaları yapılmıştır. Gallik asit referans standardı olarak kullanılmış ve sonuçlar μg gallik asit ekivalent (μg GAE/g TA) olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.8).



Fotoğraf 3.2. Antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği ölçümü

3.3 Biyometrik Analizler

3.3.1 İstatistiksel analizler

Çeşitlere ve mezlere ait analiz sonuçları arasındaki farklılıkların önem seviyelerinin anlaşılması ve bu amaçla istatistik grupların oluşturulması için elde edilen bulgular Duncan Testine (0.05 önem seviyesinde) tabii tutulmuştur.

Ayrıca parametreler arasında ilişki olup olmadığını incelemek amacıyla çeşitlerden ve melez kombinasyonlarından elde edilen değerler Pearson korelasyon testine (0.01 ve 0.05 önem seviyelerinde) tabi tutulmuştur.

Çeşitlere ve melezleme kombinasyonlarına ait sonuçlarda temel bileşen analizleri yapılmıştır. Analizler IBM SPSS Statistics 24.0 paket programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.3.2 Kalıtım derecelerinin hesaplanması

Bu çalışma kapsamında yapılan kalıtım derecesi hesaplamalarında Acquaah (2009) ve Krska (2009) tarafından belirtilen aşağıdaki eşitliklerden faydalanılmıştır.

$$V_P = V_G + V_E \quad V_E = (V_{P1} + V_{P2}) / 2 \quad H = V_G / V_P$$

Burada; V_P = dağılım gösteren populasyondaki toplam fenotipik varyansı, V_G = genetik varyansı, V_E = çevresel varyansı, V_{P1} ve V_{P2} ebeveynlere ait varyansları ifade etmektedir.

3.3.3 Ebeveyn-melez korelasyon ve regresyon katsayılarının hesaplanması

Her bir karakter için ebeveynler ile melez bireyler arasındaki korelasyon (r_{EF1}) ve regresyon (b_{EF1}) katsayılarının hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Othsuka vd., 2004).

$$r_{EF1} = \frac{COV_{E.F1}}{\sqrt{V_E \cdot V_{F1}}} \quad b_{EF1} = \frac{COV_{E.F1}}{V_E}$$

Formüllerde r_{EF1} korelasyon, b_{EF1} regresyon katsayılarını ifade ederken, $COV_{E.F1}$, V_E ve V_{F1} sırasıyla ebeveynler ve melez bireylerin ortalama değerlerinin kovaryans değerlerini, ebeveynlere ait değerlerin varyansını ve melez bireylere ait değerlerin varyansını ifade etmektedir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular çeşitlere ait sonuçlar ve melez genotiplere ait sonuçlar olmak üzere iki grupta değerlendirilmiştir. Melezlemelerde ebeveyn olarak kullanılan çeşitlere ait sonuçlara ise her iki grupta gerektiği şekilde yer verilmiş olup, ilk grupta diğer çeşitlerle, diğer grupta ise melez bireylerle karşılaştırılmıştır.

4.1 Çalışma Kapsamında İncelenen Çeşitlere Ait Sonuçlar

4.1.1 Çeşitlere ait pomolojik analiz sonuçları

Çalışmada incelenen çeşitlere ait pomolojik analizler kapsamında meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı gibi boyut parametreleri, meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı gibi ağırlık parametreleri, meyve eti sertliği, meyve kabuk rengi değerleri (L , a , b), SÇKM ve TA değerleri ölçülmüştür.

4.1.1.1 Çeşitlere ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları

Çeşitlere ait meyve örneklerinde yapılan meyve boyut ölçümlerine ait sonuçlar Çizelge 4.1'de verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Meyve boyut parametrelerinden meyve yüksekliğinde çeşitler arasında en yüksek değer Roksana çeşidinden (52.25 mm) elde edilirken, en düşük değer Şekerpare çeşidinden (35.56 mm) elde edilmiştir.

Meyve genişliğinde de en yüksek değer Roksana çeşidinden (49.68 mm) elde edilirken, en düşük değerler Çağataybey (34.81 mm), Şekerpare (35.34 mm) ve Çataloğlu (36.17 mm) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Meyve kalınlığında en yüksek değer yine Roksana çeşidinden (47.53 mm) elde edilmiştir. En düşük meyve kalınlığı değerleri ise Çağataybey (31.29 mm) ve Şekerpare (31.73 mm) eşitlerinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.1. Çeşitlere ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları

Genotip	Meyve Yüksekliği (mm)	Meyve Genişliği (mm)	Meyve Kalınlığı (mm)
Soğancı	38.88 ef	42.71 cd	39.72 c
Şekerpare	35.56 g	35.34 f	31.73 g
Aprikoz	47.16 c	39.53 e	37.69 de
Kabaası	43.04 d	40.62 de	37.02 e
Hacıhaliloğlu	40.74 e	40.01 e	36.29 ef
ataloğlu	38.93 ef	36.17 f	34.63 f
Stark Early Orange	46.64 c	43.56 bc	36.32 ef
Tokaloğlu	43.00 d	45.35 b	42.39 b
Hasanbey	49.86 b	42.85 cd	39.02 cd
Roksana	52.25 a	49.68 a	47.53 a
ağataybey	37.24 fg	34.81 f	31.29 g
Ağerik	45.03 cd	42.48 cd	39.80 c

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

4.1.1.2 Çeşitlere ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları

Çeşitlere ait meyve örneklerinde yapılan ağırlık özelliklerine dair ölçüm sonuçları izelge 4.2’de verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Meyve ağırlığı açısından en yüksek değer Roksana çeşidinden (68.09 g) elde edilirken, en düşük değerler Çağataybey (25.12 g) ve Şekerpare (25.65 g) eşitlerinden elde edilmiştir.

Çekirdek ağırlığında ise en yüksek değer Stark Early Orange çeşidinden (3.92 g) elde edilirken, en düşük değerler Çağataybey çeşidinden (1.83 g) ve Aprikoz çeşidinden (1.89 g) elde edilmiştir.

Et / çekirdek oranı bakımından en yüksek oran Aprikoz (19.37) ve Roksana (19.01) çeşitlerinde görülmüştür. En düşük et /çekirdek oranı ise Şekerpare çeşidinde (12.02) görülmüştür.

Çizelge 4.2. Çeşitlere ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları

Genotip	Meyve Ağırlığı (g)	Çekirdek Ağırlığı (g)	Et/Çekirdek
Soğancı	40.18 def	2.67 d	14.24 cd
Şekerpare	25.65 h	1.97 gh	12.02 f
Aprikoz	38.61 ef	1.89 h	19.37 a
Kabaaşı	41.82 de	2.77 d	14.08 de
Hacıhaliloğlu	35.74 fg	2.40 ef	13.93 de
Çataloğlu	31.63 g	2.20 fg	13.42 de
Stark Early Orange	56.05 b	3.92 a	13.37 de
Tokaloğlu	48.39 c	3.10 c	14.59 bcd
Hasanbey	57.07 b	3.43 b	15.74 b
Roksana	68.09 a	3.51 b	19.01 a
Çağataybey	25.12 h	1.83 h	12.73 ef
Ağelik	43.41 d	2.64 de	15.47 bc

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$)

4.1.1.3 Çeşitlere ait meyve eti sertliği sonuçları

Çeşitlere ait meyve örneklerinde yapılan meyve eti sertliği ölçüm sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Meyve eti sertliği bakımından en yüksek değer Roksana çeşidinden (9.21 kg/cm^2) elde edilmiş olup bunu Kabaaşı (8.35 kg/cm^2) ve Ağelik (8.04 kg/cm^2) çeşitleri izlemiştir.

En düşük meyve eti sertliği değeri ise Şekerpare çeşidinden (2.58 kg/cm²) elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. Çeşitlere ait meyve eti sertliği sonuçları

Genotip	Meyve Eti Sertliği (kg/cm²)
Soğancı	5.17 de
Şekerpare	2.58 f
Aprikoz	5.13 de
Kabaaşı	8.35 ab
Hacihaliloğlu	7.26 bc
ataloğlu	6.12 cd
Stark Early Orange	3.52 ef
Tokaloğlu	5.44 cde
Hasanbey	4.33 def
Roksana	9.21 a
ağataybey	4.67 de
Ağerik	8.04 ab

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

4.1.1.4 Çeşitlere ait meyve kabuk rengi sonuçları

Çeşitlere ait meyve örneklerinde yapılan meyve kabuk rengi ölçüm sonuçları izelge 4.4'de verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Meyve kabuk rengi değerlerinden *L* değerine ait en yüksek değer Aprikoz çeşidinden (70.71) elde edilmiştir. En düşük *L* değerleri ise Çağataybey çeşidinden (27.60) elde edilmiştir.

Bir diğer meyve kabuk rengi değerleri olan *a* değerleri için en yüksek değer Ağerik çeşidinden (44.72) elde edilmiştir. En düşük *a* değerleri ise Aprikoz (12.72) ve Şekerpare (14.07) eşitlerinden elde edilmiştir.

Ölçülen son meyve kabuk rengi değeri olan b değerinde ise en yüksek değerler Aprikoz, Hacihaliloğlu, Şekerpare, Çataloğlu ve Soğancı çeşitlerinde (sırasıyla 43.63, 43.51, 42.27, 39.96, 39.41) elde edilmiştir. En düşük b değeri ise Roksana çeşidinden (8.61) elde edilmiştir.

Çizelge 4.4. Çeşitlere ait meyve kabuk rengi sonuçları

Genotip	Meyve Kabuk Rengi		
	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Soğancı	63.75 b	7.11 e	39.41 a
Şekerpare	64.71 b	14.07 d	42.27 a
Aprikoz	70.71 a	12.72 d	43.63 a
Kabaaşı	57.90 c	22.26 c	35.36 b
Hacihaliloğlu	62.89 bc	13.35 d	43.51 a
Çataloğlu	58.14 c	24.18 c	39.96 a
Stark Early Orange	39.00 de	34.72 b	9.40 de
Tokaloğlu	40.72 de	39.13 b	13.08 d
Hasanbey	36.32 ef	34.23 b	11.22 de
Roksana	31.41 fg	25.84 c	8.61 e
Çağataybey	27.60 g	24.44 c	9.14 de
Ağerik	43.38 d	44.72 a	19.01 c

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$)

4.1.1.5 Çeşitlere ait SÇKM ve TA sonuçları

Çeşitlere ait meyve örneklerinde yapılan SÇKM ve TA ölçüm sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

SÇKM içeriği bakımından en yüksek değerler Soğancı (%25.15), Hacihaliloğlu (%25.08) ve Kabaaşı (%24.06) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük değerler ise Çağataybey, Tokaloğlu, Roksana, Aprikoz, ve Ağerik çeşitlerinden (sırasıyla % 15.62, 15.73, 16.34, 16.87, 17.15) elde edilmiştir.

TA değerinde en yüksek değer Tokaloğlu çeşidinden (%2.10) elde edilmiştir. En düşük TA değerleri ise Aprikoz çeşidinden (%0.55) ve Kabaası çeşidinden (%0.61) elde edilmiştir.

Çizelge 4.5. Çeşitlere ait SÇKM ve TA sonuçları

Genotip	SÇKM (%)	Titrasyon Asitliği (%)
Soğancı	25.15 a	0.99 e
Şekerpare	21.76 c	0.79 f
Aprikoz	16.87 e	0.55 g
Kabaası	24.06 a	0.78 f
Hacıhaliloğlu	25.08 a	0.82 f
ataloğlu	22.43 bc	0.82 f
Stark Early Orange	19.24 d	1.57 c
Tokaloğlu	15.73 e	2.10 a
Hasanbey	23.66 ab	0.61 g
Roksana	16.34 e	1.82 b
ağataybey	15.62 e	1.21 d
Ağerik	17.15 e	1.65 c

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

4.1.2 Çeşitlere ait fitokimyasal analiz sonuçları

Çeşitlere ait meyve örneklerinde yapılan fitokimyasal ölçüm sonuçları izelge 4.6'de verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Antioksidan Kapasitesi (TEAC) açısından en yüksek değer Stark Early Orange çeşidinden (1.18 $\mu\text{mol TE/g TA}$) elde edilmiştir. Çeşitler arasında en düşük antioksidan kapasitesi ise Kabaası eşidinde (0.62 $\mu\text{mol TE/g TA}$) tespit edilmiştir.

Toplam fenolik bileşik içeriği (FBI) bakımından da en yüksek değer Stark Early Orange çeşidinden (1208.33 $\mu\text{g GAE/g TA}$) elde edilmiştir. En düşük değer ise Tokaloğlu çeşidinden (351.83 $\mu\text{g GAE/g TA}$) elde edilmiştir.

Çizelge 4.6. Çeşitlere ait fitokimyasal analiz sonuçları

Genotip	TEAC ($\mu\text{mol TE/g TA}$)	FBİ ($\mu\text{g GAE/g TA}$)
Soğancı	0.72 h	511.59 cd
Şekerpare	0.96 d	706.30 bc
Aprikoz	1.07 b	907.93 b
Kabaası	0.62 j	555.89 cd
Hacıhaliloğlu	0.81 g	652.24 bcd
Çataloğlu	0.84 f	621.34 bcd
Stark Early Orange	1.18 a	1208.33 a
Tokaloğlu	0.67 i	351.83 d
Hasanbey	1.03 c	874.19 b
Roksana	1.08 b	646.75 bcd
Çağataybey	0.92 e	400.61 cd
Ağerik	0.93 e	551.02 cd

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

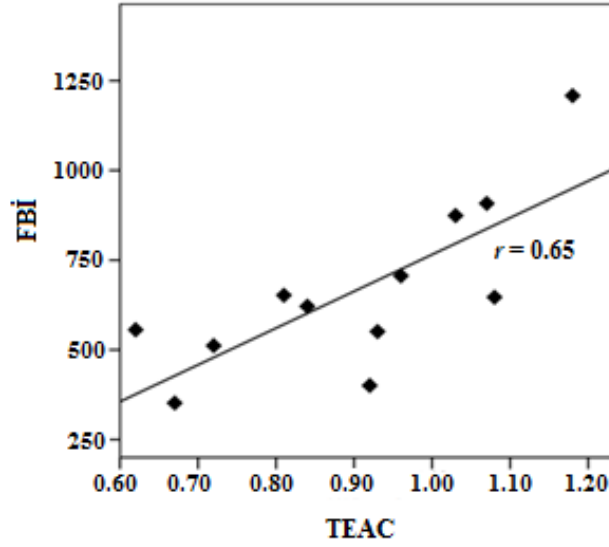
Gerek pomolojik gerekse de fitokimyasal analizlerden elde edilen veriler Asma'nın (2011); Bircan'ın (2010) ve Yılmaz'ın, (2008) bildirmiş oldukları değerler ile uyum içerisindedir. Bu çalışmada elde edilen sertlik ve asitlik değerleri önceki çalışmalarda elde edilen değerlerle farklılık göstermekte olup bu farklılıkların meyvelerin yeme olum döneminden ziyade hasat olumu döneminde hasat edilmiş olmasından kaynaklanmaktadır.

4.1.3 Çeşitlere ait ele alınan özellikler arasındaki korelasyonlar

Çalışma kapsamında incelenen çeşitlere ait pomolojik ve fitokimyasal analiz sonuçlarına ait korelasyon analizleri sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Buna göre meyve ağırlığı ile SÇKM ve FBİ dışında incelenen tüm özellikler arasında korelasyon olduğu belirlenmiş, bu korelasyonların ise TEAC dışında %1 önem seviyesinde olduğu görülmüştür.

Antioksidan kapasitesinin meyve yüksekliği ile %1, meyve ağırlığı ve b değerleri ile %5 seviyesinde korelasyona sahip olduğu, FBİ'nin meyve yüksekliği ile %1 çekirdek

ağırlığı ile %5 önem seviyesinde korelasyona sahip olduğu belirlenmiştir. Antioksidan kapasitesi ile toplam fenolik bileşik içeriği arasında %1 önem seviyesinde korelasyon olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar önceki çalışmalar ile uyumlu olmuştur (Karav ve Eksi, 2012).



Şekil 4.1. Çeşitlere ait fenolik bileşik içeriği (FBI) ve antioksidan kapasitesi (TEAC) korelasyon grafiği

Çeşitlere ait TEAC ile FBI değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0.65 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1). Benzer bir eğilim Leccese vd. (2007) tarafından kayısı çeşitleri üzerinde yapılan bir çalışmada görülmüştür. Scalzo vd. (2005) şeftalide, Kim vd. (2003) ise erikte benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Çizelge 4.7. Çeşitlere ait ele alınan özellikler arasındaki korelasyonlar

	MY	MG	MK	MA	ÇA	EÇ	MS	L	a	b	SÇKM	TA	TEAC	FBİ
MY	1	0.81**	0.78**	0.83**	0.62**	0.60**	0.26**	-0.21**	0.26**	-0.31**	-0.22**	0.34*	0.50**	0.46**
MG		1	0.92**	0.86**	0.70**	0.49**	0.28**	-0.16*	0.21**	-0.26**	-0.14*	0.58**	0.23	0.12
MK			1	0.79**	0.57**	0.56**	0.34**	-0.13	0.17*	-0.19*	-0.17*	0.54**	0.21	0.11
MA				1	0.83**	0.53**	0.20**	-0.27**	0.30**	-0.39**	-0.11	0.46**	0.35*	0.25
ÇA					1	-0.01	0.06	-0.31**	0.34**	-0.44**	0.01	0.51**	0.26	0.37*
EÇ						1	0.25**	0.06	0.01	-0.01	-0.24**	0.05	0.32	0.01
MS							1	-0.05	0.08	-0.03	-0.15*	0.02	0.12	-0.07
L								1	-0.38**	0.91**	0.42**	-0.56**	-0.22	0.12
a									1	-0.56**	-0.26**	0.60**	0.19	0.05
b										1	0.44**	-0.60**	-0.34*	-0.04
SÇKM											1	-0.45**	-0.28	0.09
TA												1	0.02	-0.21
TEAC													1	0.65**
FBİ														1

** : Korelasyon 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur., * : Korelasyon 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

MY: Meyve Yüksekliği, MG: Meyve Genişliği, MK: Meyve Kalınlığı, MA: Meyve Ağırlığı, ÇA: Çekirdek Ağırlığı, EÇ: Et/Çekirdek Oranı, MS: Meyve Eti Serliği
SÇKM: Suda Çözünür Kuru Madde, TA: Titasyon Asitliği, TEAC: Antioksidan Kapasitesi, FBİ: Toplam Fenolik Bileşik İçeriği

4.1.4 Çeşitlere ait temel bileşenler analizi sonuçları

Çalışmada çeşitlerin meyvelerinde yapılan pomolojik ve fitokimyasal analizlerden elde edilen verilere ait temel bileşenler analizi sonucunda ortaya çıkan 14 bileşenden elde edilen verilerin ilk üç bileşeninin verdiği Eigen Değerleri ile % varyans ve % kümülatif varyans değerleri izelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Çeşitlere ait Temel Bileşenler Analizi sonucunda bulunan Eigen Değeri, % Varyans ve % Kümülatif Varyans Değerleri

	Bileşenler			Bileşen	Eigen Değer	% Varyans	Kümülatif Varyans %
	1	2	3				
MA	0.93	0.28	0.17	1	6.63	47.39	47.39
MY	0.89	0.37	-0.07	2	2.27	16.18	63.57
MG	0.88	0.24	0.34	3	1.55	11.10	74.67
MK	0.87	0.26	0.37				
A	0.85	0.15	0.03				
b	-0.77	0.50	0.27				
L	-0.69	0.59	0.20				
a	0.68	-0.47	-0.19				
TA	0.64	-0.47	0.24				
TEAC	0.42	0.34	-0.70				
FBI	0.22	0.59	-0.68				
E	0.50	0.45	0.28				
MS	0.30	-0.15	-0.12				
SÇKM	-0.46	0.41	0.16				

Pomolojik ve fitokimyasal analizlerden elde edilen veriler üzerinde yapılan Temel Bileşenler analizi sonuçları incelendiğinde ilk üç bileşenden elde edilen toplam varyansın %74.67 gibi yüksek bir değere sahip olduğu tespit edilmiştir (izelge 4.8).

Yerli kayısılarda fiziksel ve kimyasal meyve kalite özellikleri üzerine yürüttüğu çalışmasında Yılmaz (2008) elde ettiği verilerde yaptığı Temel Bileşenler Analizi sonucunda ilk üç bileşenin toplam varyansının %73 olduğunu bildirmiştir.

Elde edilen varyansın yüksek olmasının temel sebebi ele alınan bileşen sayısının sadece 14 olmasıdır. Temel Bileşenler Analizi'nde birinci bileşeni etkileyen en önemli özellikler sırasıyla meyve ağırlığı (0.93), meyve yüksekliği (0.89), meyve genişliği (0.88), meyve kalınlığı (0.87) ve çekirdek ağırlığı (0.85) olurken, ikinci bileşeni etkileyen en önemli özellikler *L* değeri (0.59) ve fenolik bileşik içeriği (0.44) olmuştur. Üçüncü bileşeni etkileyen en önemli özellikleri ise antioksidan kapasitesi (-0.70) ve fenolik bileşik içeriği (-0.68) gibi fitokimyasal özelliklerin oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

4.2 Hacihaliloğlu × Stark Early Orange (HH×SEO) ve Çataloğlu × Stark Early Orange (ÇO×SEO) Kombinasyonlarına Ait Pomolojik Analiz Sonuçları

4.2.1 HH×SEO kombinasyonuna ait pomolojik analiz sonuçları

Hacihaliloğlu × Stark Early Orange kombinasyonuna ait melezlerde pomolojik analizler kapsamında meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı gibi boyut parametreleri, meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı gibi ağırlık parametreleri, meyve eti sertliği, meyve kabuk rengi değerleri (*L*, *a*, *b*), SÇKM ve TA değerleri ölçülmüştür.

4.2.1.1 HH×SEO kombinasyonuna ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları

HH×SEO kombinasyonuna ait melez bireylerden örneklenen meyvelerde yapılan meyve boyut ölçümlerine ait sonuçlar Çizelge 4.9'da verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre melezler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Meyve yüksekliği bakımından en yüksek değerler 18 numaralı (51.49 mm) ve 10 numaralı (51.03 mm) melezlerden elde edilmiş, bunu 19 numaralı melez (49.56 mm) takip etmiştir. En düşük değerler ise 25 ve 22 numaralı melezlerden (35.43 ve 36.19 mm) elde edilmiştir.

Meyve genişliğinde en yüksek değer 18 numaralı melezen (48.12 mm) elde edilmiştir. En düşük değerler ise 22 numaralı (32.12 mm) ve 25 numaralı (33.03 mm) melezlerden elde edilmiştir.

Çizelge 4.9. HH×SEO kombinasyonuna ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları

No	Meyve Yüksekliği (mm)	Meyve Genişliği (mm)	Meyve Kalınlığı (mm)
1	48.96 bc	45.92 b	39.90 bc
2	47.63 de	44.80 bc	39.35 cd
3	43.05 hi	40.52 ghi	37.24 e-h
4	45.85 def	39.95 hi	36.73 fgh
5	44.74 e-h	41.33 e-h	36.66 fgh
6	38.92 k	38.73 ij	34.18 jk
7	43.88 fgh	43.12 cde	35.73 hij
8	41.77 ij	37.33 j	33.18 k
9	41.46 ij	40.09 hi	37.89 d-g
10	51.03 a	42.31 d-g	38.41 c-f
11	45.19 e-h	39.77 hi	34.61 ijk
12	45.37 efg	43.14 cde	38.31 c-f
13	46.09 def	41.26 e-h	36.43 gh
14	47.57 cd	44.71 bc	38.10 d-g
15	44.49 e-h	40.39 ghi	36.72 fgh
16	48.80 c	41.01 fgh	35.83 hij
17	41.78 ij	40.93 fgh	36.27 ghi
18	51.49 a	48.12 a	43.05 a
19	49.56 abc	44.20 bcd	38.90 cde
20	50.91 ab	46.03 b	41.41 b
21	45.35 efg	42.63 def	36.71 fgh
22	36.19 l	32.12 k	30.85 l
23	45.14 e-h	43.29 cd	39.20 cd
24	43.56 ghi	43.05 cde	39.22 cd
25	35.43 l	33.03 k	29.15 m
HH	40.74 jk	40.01 hi	36.29 ghi
SEO	46.64 de	43.56 cd	36.32 ghi

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Meyve kalınlığı ölçümlerinde de meyve yüksekliği ve meyve genişliğinde olduğu gibi en yüksek değer 18 numaralı melezden (43.05 mm) elde edilmiştir. En düşük değer ise 25 numaralı melezden (29.15 mm) elde edilmiştir.

Ebeveynlerden Hacihaliloğlu ve Stark Early Orange çeşitlerinde ise meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı değerleri sırasıyla 40.74 mm ve 46.64 mm, 40.01 mm ve 43.59 mm, 36.29 mm ve 36.32 mm olarak ölçülmüştür.

4.2.1.2 HH×SEO kombinasyonuna ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları

HH×SEO kombinasyonuna ait melez bireylerden örneklenen meyvelerde yapılan ağırlıkla ilgili ölçümlere ait sonuçlar Çizelge 4.10'da verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre melezler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Ağırlık parametrelerinden meyve ağırlığına dair yapılan ölçümlerde en yüksek değer 18 numaralı melezden (63.53 g) elde edilmiştir. En düşük meyve ağırlığı ise 22 numaralı melezden (20.11 g) elde edilmiştir.

Çekirdek ağırlığı değerinde de meyve ağırlığında olduğu gibi en yüksek değer 18 numaralı melezden (4.06 g) elde edilmiştir. En düşük çekirdek ağırlığı değerleri 25 ve 22 numaralı melezlerden (1.94 g ve 2.12 g) takip etmiştir.

Meyve eti ağırlığı ile çekirdek ağırlıklarının oranı ile ilgili sonuçlarda en yüksek oran 16 numaralı melezden (17.65) elde edilmiştir. En düşük değerler ise sırasıyla 25 ve 22 numaralı melezlerden (9.37 ve 9.67) elde edilmiştir.

Ebeveynlerden Hacihaliloğlu çeşidinde meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı değerleri sırasıyla 35.74 g, 2.40 g ve 13.93 olarak tespit edilmiştir. Stark Early Orange çeşidinde ise bu değerler sırasıyla 56.05 g, 3.92 g ve 13.37 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. HH×SEO kombinasyonuna ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları

No	Meyve Ağırlığı (g)	Çekirdek Ağırlığı (g)	Et/Çekirdek Oranı
1	54.01 b	3.50 b-g	14.43 cd
2	48.15 cd	2.90 f-k	15.60 b
3	38.05 ihj	2.98 e-j	11.77 ghi
4	39.18 ghi	2.51 i-l	14.61 bc
5	40.00 fgh	2.81 g-k	13.23 def
6	28.48 k	2.27 kl	11.55 h-k
7	37.63 ihj	3.29 c-h	10.44 klm
8	31.10 k	2.78 h-k	10.19 lm
9	38.56 ihj	2.93 f-k	12.16 fgh
10	45.76 cde	3.94 bc	10.61 j-m
11	34.81 j	3.17 d-i	9.98 lm
12	43.14 ef	2.82 g-k	14.30 cd
13	37.90 ihj	3.17 d-i	10.96 i-i
14	46.28 cde	3.33 c-h	12.90 efg
15	35.90 ihj	2.88 f-k	11.47 hij
16	44.38 de	2.38 jkl	17.65 a
17	37.40 ihj	3.00 e-j	11.47 h-k
18	63.53 a	4.06 a	14.65 bc
19	48.68 c	3.31 c-h	13.71 cde
20	53.88 b	3.49 b-g	14.44 cd
21	43.89 ef	3.66 b-e	10.99 i-l
22	22.61 l	2.12 l	9.67 m
23	42.97 efg	3.84 bcd	10.19 lm
24	48.25 cd	3.71 bcd	12.01 ghi
25	20.11 l	1.94 l	9.37 m
HH	35.74 hj	2.40 jk	13.93 cde
SEO	56.05 b	3.92 b-f	13.37 def

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

4.2.1.3 HH×SEO kombinasyonuna ait meyve eti sertliği sonuçları

HH×SEO kombinasyonuna ait melez bireylerden örneklenen meyvelerde yapılan meyve eti sertliğine ait sonuçlar Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. HH×SEO kombinasyonuna ait meyve eti serliği sonuçları

No	Meyve Eti Sertliği (kg/cm ²)
1	7.07 c-h
2	6.65 d-h
3	8.38 cd
4	6.79 d-h
5	7.87 cde
6	11.60 a
7	7.32 c-g
8	9.07 bc
9	8.50 bcd
10	7.32 c-g
11	2.22 l
12	8.25 cd
13	7.63 c-f
14	5.46 g-j
15	10.20 ab
16	7.63 c-f
17	6.59 d-h
18	8.39 cd
19	7.95 cde
20	5.23 h-k
21	6.76 d-h
22	3.87 jkl
23	5.99 e-i
24	5.62 f-j
25	4.69 ijk
HH	7.26 c-g
SEO	3.52 kl

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre melezler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Meyve eti sertliğinde melezler arasında yüksek değer 6 numaralı melezden (11.60 kg/cm²) elde edilmiştir. En düşük meyve eti sertliği değeri ise 11 numaralı melezden (2.22 kg/cm²) elde edilmiştir. Ebeveynlerden Stark Early Orange çeşidinde meyve eti sertliği 3.52 kg/cm² olarak belirlenirken, Hacıhaliloğlu çeşidinde ise bu değer 7.26 kg/cm² olarak ölçülmüştür.

4.2.1.4 HH×SEO kombinasyonuna ait meyve kabuk rengi sonuçları

HH×SEO kombinasyonuna ait melez bireylerden örneklenen meyvelerde yapılan meyve kabuk rengi ölçüm sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Meyve kabuk rengi değerlerinden *L* değeri için en yüksek değer 22 numaralı melezden (69.34) elde edilirken bunu sırasıyla 23 numaralı melez, ebeveynlerden Hacıhaliloğlu çeşidi, 24, 16 ve 10 numaralı melezler (64.85, 62.89, 61.99, 60.65, 59.06) takip etmiştir. En düşük değerler ise 5, 6 ve 7 numaralı melezlerden (30.11, 33.09) elde edilmiştir. Ebeveynlerden Stark Early Orange çeşidinde ise bu değer 37.49 olmuştur.

Meyve kabuk rengi değerlerinden *a* değeri için en yüksek değerler 3, 4, 1 ve 2 numaralı melezler ve Stark Early Orange çeşidinden (sırasıyla 36.25, 36.18, 36.13, 35.07, 34.72) elde edilirken, bunu sırasıya 7, 6, 21, 5, 24 ve 25 numaralı melezler (33.60, 28.84, 28.64, 27.30, 27.09, 25.79) takip etmiştir. En düşük *a* meyve kabuk rengi değerleri ise 22, 8, 16 ve 10 numaralı melezlerden (sırasıyla 9.35, 10.96, 11.65, 12.03) elde edilmiştir. Ebeveynlerden Hacıhaliloğlu çeşidinde ise bu değer 13.35 olarak ölçülmüştür.

Meyve kabuk rengi değerlerinden *b* değeri için ise en yüksek değerler 22 numaralı melez, Hacıhaliloğlu çeşidi, 23, 24 ve 25 numaralı melezlerden (sırasıyla 46.53, 43.51, 43.11, 41.41, 40.85) elde edilmiştir. Melezler arasında en düşük *b* meyve kabuk rengi değerleri ise 6 numaralı melez, Stark Early Orange çeşidi, 7, 2, 1, 5, 3 ve 4 numaralı

melezlerden (sırasıyla 9.37, 9.40, 9.86, 11.20, 11.45, 11.53, 12.08 ve 13.07) elde edilmiştir.

Çizelge 4.12. HH×SEO kombinasyonuna ait meyve kabuk rengi sonuçları

No	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
1	39.58 ef	36.13 a	11.45 e
2	39.58 ef	35.07 a	11.20 e
3	39.72 ef	36.25 a	12.08 e
4	39.97 ef	36.18 a	13.07 e
5	30.11 f	27.30 abc	11.53 e
6	33.09 f	28.84 ab	9.37 e
7	37.49 f	33.60 a	9.86 e
8	55.94 bcd	10.96 e	28.39 bcd
9	55.31 bcd	13.39 de	25.98 bcd
10	59.06 a-d	12.03 e	32.29 b
11	55.67 bcd	17.61 b-e	30.45 bc
12	55.84 bcd	18.03 b-e	29.20 bcd
13	51.99 cd	18.83 b-e	26.43 bcd
14	58.98 a-d	15.74 cde	30.62 bc
15	53.25 bcd	16.71 b-e	28.11 bcd
16	60.65 a-d	11.65 e	30.26 bc
17	49.43 de	13.46 de	22.62 d
18	52.40 cd	15.30 cde	23.41 cd
19	55.73 bcd	18.30 b-e	28.22 bcd
20	55.00 bcd	14.29 de	26.28 bcd
21	52.47 cd	28.64 ab	31.69 b
22	69.34 a	9.35 e	46.53 a
23	64.85 ab	15.55 cde	43.11 a
24	61.99 abc	27.09 abc	41.41 a
25	55.85 bcd	25.79 a-d	40.85 a
HH	62.89 abc	13.35 de	43.51 a
SEO	39.00 ef	34.72 a	9.40 e

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$)

4.2.1.5 HH×SEO kombinasyonuna ait SÇKM ve TA sonuçları

HH×SEO kombinasyonuna ait melezlerden örneklenen meyvelerde yapılan SÇKM ve TA ölçüm sonuçları Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. HH×SEO kombinasyonuna ait SÇKM ve TA sonuçları

No	SÇKM (%)	TA (%)
1	17.93 cde	1.99 b-e
2	17.34 c-g	1.57 hi
3	17.41 c-g	2.06 bcd
4	14.97 ij	2.08 bc
5	16.97 d-i	1.83 efg
6	15.85 f-i	1.87 c-f
7	16.16 e-i	1.93 c-f
8	16.19 d-i	2.06 bcd
9	15.19 hi	2.18 ab
10	13.30 j	1.64 gh
11	16.98 d-i	1.59 hi
12	18.26 cd	1.89 c-f
13	15.67 f-i	2.16 ab
14	17.73 c-f	1.84 d-g
15	16.90 d-i	1.81 efg
16	22.04 b	1.30 j
17	15.48 ghi	1.88 c-f
18	16.84 d-i	2.02 b-e
19	17.94 cde	2.08 bc
20	17.22 d-h	1.08 k
21	17.38 c-g	2.35 a
22	24.25 a	0.31 m
23	15.83 f-i	1.75 fgh
24	14.95 ij	1.34 j
25	16.73 d-i	1.39 ij
HH	25.08 a	0.82 l
SEO	19.24 c	1.57 hi

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. SÇKM için en yüksek değerler Hacihaliloğlu çeşidi (%25.06) ve 22 numaralı melezden (%24.25) elde edilmiştir. En düşük değerler 10 ve 24 numaralı melezlerden (% 13.30, 14.97) elde edilirken, ebeveynlerden Stark Early Orange çeşidinde ise bu değer %19.24 olarak tespit edilmiştir.

TA değerinde en yüksek değer 21 numaralı melezden (%2.35) elde edilirken bunu 9 ve 13 numaralı melezler (% 2.18, 2.16) izlemiştir. En düşük değer 22 numaralı melezden (%0.31) elde edilirken, ebeveynlerden Hacihaliloğlu çeşidinde %0.82, Stark Early Orange çeşidinde ise %1.57 olarak tespit edilmiştir.

4.2.2 ÇO×SEO kombinasyonuna ait pomolojik analiz sonuçları

Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonuna ait melezlerde pomolojik analizler kapsamında meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı gibi boyut parametreleri, meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı gibi ağırlık parametreleri, meyve eti sertliği, meyve kabuk rengi değerleri (*L*, *a*, *b*), SÇKM ve TA değerleri ölçülmüştür.

4.2.2.1 ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları

ÇO×SEO kombinasyonuna ait melez bireylerden örneklenen meyvelerde yapılan meyve boyut ölçümlerine ait sonuçlar Çizelge 4.14'de verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre melezler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Meyve boyutları parametrelerinden meyve yüksekliğinde en yüksek değer 8 numaralı melezden (47.18 mm) elde edilirken, bunu sırasıyla Stark Early Orange çeşidi ile 3 ve 25 numaralı melezler (46.64, 46.36, 45.13 mm) izlemiştir. En düşük değerler ise 2 numaralı melezden (35.71 mm) elde edilmiştir. Ebeveynlerden Çataloğlu çeşidinde ise meyve yüksekliği 38.93 mm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı sonuçları

No	Meyve Yüksekliği (mm)	Meyve Genişliği (mm)	Meyve Kalınlığı (mm)
1	44.37 b-e	47.94 a	42.56 a
2	35.71 m	39.18 hij	37.35 e-k
3	46.36 abc	44.07 bc	40.15 a-d
4	44.38 b-e	45.97 ab	40.49 abc
5	39.06 h-k	38.70 ij	34.43 lmn
6	38.71 jk	42.70 c-f	39.98 b-e
7	41.60 fg	42.71 c-f	38.58 c-i
8	47.18 a	47.77 a	42.47 ab
9	37.04 klm	34.43 l	34.57 k-n
10	41.25 fgh	40.44 f-i	37.13 f-l
11	44.84 bcd	43.10 cde	39.36 c-f
12	39.84 g-j	40.28 ghi	37.26 f-k
13	39.36 g-k	37.48 jk	33.45 mn
14	38.12 jkl	39.21 hij	36.82 f-l
15	41.57 fg	40.92 e-i	36.80 f-l
16	38.52 jk	40.33 ghi	35.89 i-m
17	42.39 ef	40.48 f-i	35.28 j-m
18	44.76 bcd	43.05 cde	37.65 d-j
19	41.06 f-i	40.23 ghi	36.47 g-l
20	44.18 cde	41.26 d-h	38.83 c-h
21	37.56 j-m	36.06 kl	34.60 k-n
22	36.18 lm	36.12 kl	32.46 n
23	43.19 def	37.68 jk	35.41 j-m
24	44.61 b-e	44.59 bc	39.19 c-g
25	45.13 a-d	42.56 c-g	37.36 e-k
ÇO	38.93 ijk	36.17 kl	34.63 k-n
SEO	46.64 ab	43.56 cd	36.32 h-l

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$)

Meyve genişliği için en yüksek değerler 1 ve 8 numaralı melezlerden (47.94 ve 47.77 mm) elde edilmiş, bunları 4 numaralı melez (45.97 mm) izlemiştir. En düşük meyve genişliği değeri ise 9 numaralı melezden (34.43 mm) elde edilirken ebeveynlerden

Çataloğlu çeşidinde bu değer 36.17 mm, Stark Early Orange çeşidinde ise 43.56 mm olarak belirlenmiştir.

Meyve kalınlığı değerlerinde de en yüksek değer yine 1 numaralı melezden (42.46 mm) elde edilmiş, bunu 8, 4 ve 3 numaralı melezler (42.47, 40.49, 40.15 mm) izlemiştir. En düşük meyve kalınlığı değeri ise 22 numaralı melezden (32.46 mm) elde edilmiştir. Ebeveynlerden Çataloğlu çeşidinde meyve kalınlığı 34.63 mm olarak belirlenirken, Stark Early Orange çeşidine ait meyve örneklerinde meyve kalınlığı değeri 36.32 mm olarak ölçülmüştür.

4.2.2.2 ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları

ÇO×SEO kombinasyonuna ait melez bireylerden örneklenen meyvelerde yapılan ağırlık ölçümlerine ait sonuçlar Çizelge 4.15’de verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre melezler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Ağırlık parametrelerinden meyve ağırlığında en yüksek değer 8 numaralı melezden (60.14 g) elde edilmiştir. En düşük değerler ise 22 ve 9 numaralı melezlerden (24.69 ve 24.75 g) elde edilmiştir.

Çekirdek ağırlığında en yüksek değerler 15 ve 8 numaralı melezlerden (4.04 ve 4.01 g) elde edilirken, bunu Stark Early Orange çeşidi ve 11 numaralı melez (3.92 ve 3.78 g) izlemiştir. En düşük çekirdek ağırlığı değerleri ise 22 numaralı melez (2.17 g) Çataloğlu çeşidinden (2.20 g) elde edilmiştir.

Meyve eti ve çekirdek ağırlıkları arasındaki orana dair en yüksek değerler 1 ve 6 melezlerden (15.41 ve 15.40) elde edilmiş, bunları 3 numaralı melez (15.08) takip etmiştir. En düşük değer ise 9 numaralı melezden (8.52) elde edilmiştir.

Ebeveynlerde meyve ağırlığı ve et/çekirdek oranı değerleri Çataloğlu çeşidi için sırasıyla 31.63 g ve 13.42 olarak, Stark Early Orange çeşidinde ise 56.06 g ve 13.37 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.15. ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı sonuçları

No	Meyve Ağırlığı (g)	Çekirdek Ağırlığı (g)	Et/Çekirdek Oranı
1	53.44 bc	3.26 ghi	15.41 a
2	35.13 h-k	3.46 d-g	9.35 jkl
3	50.37 cd	3.13 hij	15.08 ab
4	50.29 cd	3.64 b-e	12.94 cd
5	31.39 j-m	2.60 k	11.07 e-i
6	40.36 fg	2.47 k	15.40 a
7	39.15 fgh	3.17 g-j	11.36 efg
8	60.14 a	4.01 a	14.06 bc
9	24.75 n	2.64 k	8.52 l
10	37.19 ghi	3.05 ij	11.19 e-h
11	43.42 ef	3.78 abc	10.50 e-j
12	33.19 i-k	2.91 j	10.53 e-j
13	29.05 lmn	2.55 k	10.47 e-j
14	34.51 ijk	3.16 hij	9.99 h-k
15	42.00 f	4.04 a	9.43 jkl
16	33.82 ijk	3.37 e-h	9.16 kl
17	35.51 hij	3.30 f-i	9.89 ijk
18	39.99 fg	3.57 c-f	10.23 g-k
19	30.63 klm	2.59 k	10.83 e-i
20	43.22 ef	3.16 hij	12.82 d
21	27.19 mn	2.64 k	9.31 jkl
22	24.69 n	2.17 l	10.35 f-k
23	32.77 i-k	2.61 k	11.59 ef
24	46.52 de	3.70 bcd	11.63 e
25	40.72 fg	3.42 d-h	10.97 e-i
ÇO	31.63 j-m	2.20 l	13.42 cd
SEO	56.05 b	3.92 ab	13.37 cd

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$)

4.2.2.3 ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve eti sertliği sonuçları

ÇO×SEO kombinasyonuna ait melez bireylerden örneklenen meyvelerde meyve eti sertliği ölçümlerine ait sonuçlar Çizelge 4.16’da verilmiştir

Çizelge 4.16. ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve eti sertliği sonuçları

No	Meyve Eti Sertliği (kg/cm ²)
1	7.88 cde
2	3.54 kl
3	7.24 d-g
4	5.08 h-k
5	7.61 def
6	3.8 jkl
7	10.96 a
8	5.03 h-k
9	5.56 g-j
10	7.51 d-g
11	2.96 l
12	4.17 i-l
13	4.64 h-l
14	5.77 f-i
15	4.94 h-k
16	6.5 e-h
17	2.72 l
18	7.4 d-g
19	6.47 e-h
20	6.19 e-h
21	8.56 bcd
22	7.89 cde
23	10.18 ab
24	5.22 h-k
25	9.63 abc
ÇO	6.12 e-i
SEO	3.52 kl

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre melezler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Meyve eti sertliğinde en yüksek değer 7 numaralı melezden (10.96 kg/cm^2) elde edilirken, bunu 23 ve 25 numaralı melezler (10.18 ve 9.63 kg/cm^2) izlemiştir. En düşük değerler ise sırasıyla 17 ve 11 numaralı melezlerden (2.72 , 2.96 kg/cm^2) elde edilmiştir. Ebeveynlerden Çataloğlu çeşidinde ise bu değer 6.12 kg/cm^2 olarak belirlenirken, Stark Early Orange çeşidinde ise 3.52 kg/cm^2 olarak ölçülmüştür.

4.2.2.4 ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve kabuk rengi sonuçları

ÇO×SEO kombinasyonuna ait melez bireylerden örneklenen meyvelerde meyve kabuk rengi ölçümlerine ait sonuçlar Çizelge 4.17’de verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre melezler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Meyve kabuk rengi değerlerinden *L* değeri için en yüksek değer 17 numaralı melezden (69.32) elde edilirken, bunu sırasıyla 23, 22, 16, 12, 25, 20, 14, 18, 19 ve 12 numaralı melezler (68.42 , 66.29 , 66.24 , 65.75 , 65.16 , 65.01 , 64.51 , 64.32 , 63.62 , 63.59) takip etmiştir. En düşük değerler ise sırasıyla 8 ve 9 numaralı melezlerden (32.06 , 33.03) elde edilmiştir. Ebeveynlerden Çataloğlu çeşidinde *L* değerleri 58.14 olarak, Stark Early Orange çeşidinde ise 39.00 olarak belirlenmiştir.

Meyve kabuk rengi ölçümlerinde bir diğer parametre olan *a* değeri için en yüksek değer 2 numaralı melezden (40.05) elde edilirken, bunu sırasıyla 1, 4, 7 ve 6 numaralı melezler ve Stark Early Orange çeşidi (37.38 , 35.71 , 35.71 , 35.05 , 34.72) izlemiştir. En düşük değerler ise sırasıyla 10 numaralı melezden (13.80) elde edilmiştir. Çataloğlu çeşidinde ise *a* değeri 24.18 olarak ölçülmüştür.

En yüksek *b* değerleri sırasıyla 25, 23 ve 19 numaralı melezlerden (53.12 , 52.56 ve 51.67) elde edilirken, bunları sırasıyla 16, 12, 22 ve 18 numaralı melezlerden (50.38 , 49.68 , 49.47 ve 48.99) elde edilmiştir. En düşük *b* değeri ise 8 numaralı melezden (7.86) elde edilmiştir. Çataloğlu çeşidinde *b* değerleri 39.96 olarak belirlenirken, Stark Early Orange çeşidinde ise 9.40 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.17. ÇO×SEO kombinasyonuna ait meyve kabuk rengi sonuçları

No	L	a	b
1	40.64 f	37.38 ab	13.51 ij
2	40.58 f	40.05 a	14.61 i
3	35.4 fg	31.63 bcd	10.77 ijk
4	37.42 fg	35.71 ab	14.31 i
5	35.04 fg	32.23 bc	12.46 ij
6	38.86 fg	35.05 ab	9.74 jk
7	38.14 fg	35.71 ab	9.98 jk
8	32.06 g	26.60 cde	7.86 k
9	33.03 g	32.02 bc	10.61 ijk
10	60.34 de	13.80 h	31.79 h
11	62.06 b-e	20.39 e-h	40.30 g
12	63.59 a-e	24.98 c-f	49.68 abc
13	65.75 abc	20.88 e-h	47.38 b-e
14	64.51 a-e	15.98 gh	44.46 ef
15	60.29 cde	22.85 efg	42.35 fg
16	66.24 abc	17.28 fgh	50.38 ab
17	69.32 a	18.52 fgh	45.44 def
18	64.32 a-e	24.64 def	48.99 a-d
19	63.62 a-e	23.56 efg	51.67 a
20	65.01 a-d	20.04 e-h	45.92 c-f
21	62.15 b-e	21.39 e-h	44.54 ef
22	66.29 abc	21.58 efg	49.47 a-d
23	68.42 ab	19.84 e-h	52.56 a
24	58.51 de	18.18 fgh	40.23 g
25	65.16 a-d	27.08 cde	53.12 a
ÇO	58.14 e	24.18 ef	39.96 g
SEO	39.00 fg	34.72 ab	9.40 jk

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

4.2.2.5 ÇO×SEO kombinasyonuna ait SÇKM ve TA sonuçları

ÇO×SEO kombinasyonuna ait melezlerden örneklenen meyvelerde yapılan SÇKM ve TA ölçüm sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. ÇO×SEO kombinasyonuna ait SÇKM ve TA sonuçları

No	SÇKM (%)	TA (%)
1	19.93 bc	1.41 j-n
2	18.66 b-f	1.23 no
3	15.26 h	1.30 mn
4	18.01 ef	1.92 bc
5	19.62 b-e	2.02 b
6	18.32 c-f	1.38 k-n
7	14.99 hi	1.66 f-i
8	15.91 gh	1.09 p
9	14.97 hi	1.67 e-i
10	18.25 c-f	1.31 lmn
11	15.91 gh	1.85 cd
12	14.53 hi	1.44 j-m
13	15.44 h	1.71 d-g
14	14.89 hi	1.68 d-h
15	17.46 fg	1.73 def
16	14.79 hi	1.51 h-k
17	13.43 ij	1.84 cde
18	12.86 j	1.63 f-i
19	20.07 b	1.24 no
20	12.56 j	1.38 k-n
21	18.1 def	1.54 g-k
22	19.81 bcd	1.48 i-l
23	15.45 h	1.11 p
24	18.53 b-f	2.56 a
25	18.11 def	1.49 h-l
ÇO	22.43 a	0.82 r
SEO	19.24 b-e	1.57 f-j

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. SÇKM için en yüksek değer Çataloğlu çeşidinden (%22.43) elde edilirken, en düşük değerler 20 ve 18 numaralı melezlerden (%12.56 ve %12.86) elde edilmiştir. Ebeveynlerden Stark Early Orange çeşidinde ise bu değer %19.24 olarak tespit edilmiştir.

TA değerinde en yüksek değer 24 numaralı melezden (%2.56) elde edilirken, en düşük değer Çataloğlu çeşidinden (%0.82) elde edilmiştir. Ebeveynlerden Stark Early Orange çeşidinde ise bu değer %1.57 olarak tespit edilmiştir.

4.3 Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange (HH×SEO) ve Çataloğlu × Stark Early Orange (ÇO×SEO) Kombinasyonlarına Ait Fitokimyasal Analiz Sonuçları

4.3.1 HH×SEO kombinasyonuna ait fitokimyasal analiz sonuçları

HH×SEO kombinasyonuna ait melezlerden örneklenen meyvelerde yapılan fitokimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir. Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Antioksidan kapasitesi için en yüksek değer Stark Early Orange çeşidinden (1.18 TE/g TA) elde edilmiştir. Melez ve ebeveynler arasında en düşük değer ise 12 numaralı melezden (0.55 TE/g TA) elde edilmiştir.

Toplam fenolik bileşik içeriği değerlerinde de en yüksek değer Stark Early Orange çeşidinden (1208.33 µg GAE/g TA) elde edilmiştir. En düşük değer ise 10 numaralı melezden (349.80 GAE/g TA) elde edilmiştir.

Ebeveynlerden Hacıhaliloğlu çeşidinde ise antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği değerleri sırasıyla 0.81 TE/g TA ve 652.24 GAE/g TA olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. HH×SEO kombinasyonuna ait fitokimyasal analiz sonuçları

No	TEAC ($\mu\text{mol TE/g TA}$)	FBI ($\mu\text{g GAE/g TA}$)
1	1.10 b	1002.24 b
2	0.73 j	404.67 jkl
3	1.09 b	742.48 c
4	0.99 cd	451.42 hij
5	0.86 g	538.41 fg
6	0.69 kl	433.13 ij
7	0.73 j	498.58 gh
8	0.90 ef	566.06 ef
9	0.86 g	440.85 ij
10	0.69 kl	349.80 l
11	0.90 ef	557.93 f
12	0.55 n	479.88 ghi
13	1.02 c	707.93 c
14	0.74 j	446.95 hij
15	1.00 cd	613.62 de
16	0.86 gh	652.24 d
17	0.67 l	408.74 jk
18	0.60 m	364.43 kl
19	0.97 d	516.87 fg
20	0.68 kl	395.33 jkl
21	0.91 e	568.90 ef
22	0.87 fg	525.00 fg
23	0.71 jk	525.00 fg
24	0.80 i	516.46 fg
25	0.83 hi	482.72 ghi
HH	0.81 i	652.24 d
SEO	1.18 a	1208.33 a

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

4.3.2 ÇO×SEO kombinasyonuna ait fitokimyasal analiz sonuçları

ÇO×SEO kombinasyonuna ait melezlerden örneklenen meyvelerde yapılan fitokimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. ÇO×SEO kombinasyonuna ait fitokimyasal analiz sonuçları

No	TEAC ($\mu\text{mol TE/g TA}$)	FBI ($\mu\text{g GAE/g TA}$)
1	1.18 a	2439.23 a
2	1.15 b	1640.85 b
3	0.89 f	434.76 ijk
4	1.07 c	695.33 f
5	1.07 c	1304.67 c
6	1.09 c	706.71 f
7	0.72 jk	370.12 klm
8	0.75 ij	475.41 hij
9	0.94 e	496.14 hi
10	1.06 c	1014.02 e
11	0.81 h	357.11 klm
12	0.71 k	385.16 j-m
13	0.69 l	329.07 lmn
14	0.77 i	394.92 i-m
15	0.73 jk	475.81 hij
16	0.67 l	321.34 lmn
17	0.76 i	546.14 gh
18	0.62 m	293.29 mn
19	0.73 jk	387.20 j-m
20	0.35 n	233.94 n
21	0.81 h	424.59 i-l
22	1.03 d	540.37 gh
23	0.60 m	310.77 mn
24	0.87 f	625.00 fg
25	0.59 m	371.75 klm
ÇO	0.84 g	621.34 fg
SEO	1.18 a	1208.33 d

Aynı sütunda farklı harflerle belirtilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

Elde edilen bulgular ile yapılan varyans analiz sonuçlarına göre çeşitler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Antioksidan kapasitesi için en yüksek değerler Stark Early Orange çeşidi ile 1 numaralı melezden (her ikisi için de 1.18 TE/g TA) elde edilmiştir. En düşük değer 20 numaralı melezden (0.35 TE/g TA) edilirken, ebeveynlerden Çataloğlu çeşidinde ise bu değer 0.84 TE/g TA olarak tespit edilmiştir.

Toplam fenolik bileşik içeriği bakımından 1 numaralı melez (2439.23 GAE/g TA) en yüksek değeri verirken, en düşük değer 20 numaralı melezden (233.94 GAE/g TA) elde edilmiştir. Ebeveynlerde ise bu değer Çataloğlu çeşidinde 621.34 GAE/g TA, Stark Early Orange çeşidinde ise 1208.33 GAE/g TA olarak ölçülmüştür.

4.4 Hacihaliloğlu × Stark Early Orange (HH×SEO) ve Çataloğlu × Stark Early Orange (ÇO×SEO) Kombinasyonlarına Ait Temel Bileşenler Analizi Sonuçları

4.4.1 HH×SEO kombinasyonuna ait temel bileşenler analizi sonuçları

HH×SEO kombinasyonuna ait melez bireylerin meyvelerinde yapılan pomolojik ve fitokimyasal analizlerden elde edilen verilere ait temel bileşenler analizi sonucunda ortaya çıkan 14 bileşenden elde edilen verilerin ilk üç bileşenin verdiği Eigen Değerleri ile % varyans ve % kümülatif varyans değerleri Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Pomolojik ve fitokimyasal analizlerden elde edilen veriler üzerinde yapılan Temel Bileşenler analizi sonuçları incelendiğinde ilk üç bileşenden elde edilen toplam varyansın %65.57 gibi yüksek bir değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Yerli kayıslarda fiziksel ve kimyasal meyve kalite özellikleri üzerine yürüttüğü çalışmasında Yılmaz (2008) elde ettiği verilerde yaptığı Temel Bileşenler Analizi sonucunda ilk üç bileşenin toplam varyansının %73 olduğunu bildirmiştir.

Elde edilen varyansın yüksek olmasının temel sebebi ele alınan bileşen sayısının sadece 14 olmasıdır. Temel Bileşenler Analizi’nde birinci bileşeni etkileyen en önemli özellikler sırasıyla meyve genişliği (0.96), meyve ağırlığı (0.93), meyve yüksekliği (0.91), meyve kalınlığı (0.90) ve çekirdek ağırlığı (0.64) olurken, ikinci bileşeni

etkileyen en önemli özellikler *b* (-0.71) ve *L* (-0.69) olmuştur. Üçüncü bileşeni etkileyen en önemli özellikleri ise SÇKM (0.77) ve meyve sertliği (-0.48) gibi özelliklerin oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.21. HH×SEO kombinasyonuna ait temel bileşenler analizi sonucunda bulunan eigen değeri, % varyans ve % kümülatif varyans değerleri

	Bileşen		
	1	2	3
MG	0.96	-0.14	0.10
MA	0.93	-0.23	0.22
MY	0.91	-0.19	0.13
MK	0.90	-0.10	0.09
ÇA	0.64	-0.43	-0.19
EÇ	0.56	0.18	0.46
<i>b</i>	-0.46	-0.71	0.28
<i>L</i>	-0.30	-0.69	0.31
TEAC	-0.08	0.65	0.38
FBI	0.08	0.58	0.47
TA	0.39	0.48	-0.38
<i>a</i>	0.04	0.43	0.15
SÇKM	-0.23	0.14	0.77
MS	0.20	0.36	-0.48

Bileşen	Eigen Değerleri	% Varyans	Kümülatif Varyans %
1	4.69	33.49	33.49
2	2.63	18.82	52.31
3	1.86	13.27	65.57

4.4.2 ÇO×SEO kombinasyonuna ait temel bileşenler analizi sonuçları

ÇO×SEO kombinasyonuna ait melez bireylerin meyvelerinde yapılan pomolojik ve fitokimyasal analizlerden elde edilen verilere ait temel bileşenler analizi sonucunda ortaya çıkan 14 bileşenden elde edilen verilerin ilk üç bileşenin verdiği Eigen Değerleri ile % varyans ve % kümülatif varyans değerleri Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Pomolojik ve fitokimyasal analizlerden elde edilen veriler üzerinde yapılan Temel Bileşenler analizi sonuçları incelendiğinde ilk üç bileşenden elde edilen toplam varyansın %64.14 gibi yüksek bir değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

Yerli kayıslarda fiziksel ve kimyasal meyve kalite özellikleri üzerine yürüttüğü çalışmasında Yılmaz (2008) elde ettiği verilerde yaptığı Temel Bileşenler Analizi sonucunda ilk üç bileşenin toplam varyansının %73 olduğunu bildirmiştir. Elde edilen varyansın yüksek olmasının temel sebebi ele alınan bileşen sayısının sadece 14 olmasıdır. Temel Bileşenler Analizi'nde birinci bileşeni etkileyen en önemli özellikler sırasıyla et/çekirdek oranı (0.79), b değeri (-0.78), L değeri (-0.71), antioksidan kapasitesi (0.67) ve toplam fenolik bileşik içeriği (0.67) olurken, ikinci bileşeni etkileyen en önemli özellikler meyve yüksekliği (0.84) ve meyve genişliği (0.73) olmuştur. Üçüncü bileşeni etkileyen en önemli özellikleri ise çekirdek ağırlığı (0.73) ve meyve sertliği (-0.60) gibi özelliklerin oluşturduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.22. ÇO×SEO kombinasyonuna ait temel bileşenler analizi sonucunda bulunan eigen değeri, % varyans ve % kümülâtif varyans değerleri

	Bileşen			Bileşen	Eigen Değerleri	% Varyans	Kümülatif Varyans %
	1	2	3				
EÇ	0.79	0.13	-0.11	1	4.20	30.03	30.03
b	-0.77	0.37	-0.10	2	3.17	22.65	52.67
L	-0.71	0.39	-0.04	3	1.61	11.46	64.14
TEAC	0.67	-0.52	0.11				
FBİ	0.67	-0.34	0.04				
MA	0.60	0.52	0.45				
a	0.60	-0.25	0.06				
MY	0.29	0.84	-0.25				
MG	0.59	0.73	-0.15				
MK	0.51	0.71	-0.22				
ÇA	-0.01	0.52	0.73				
MS	0.14	-0.04	-0.60				
TA	-0.09	-0.01	0.59				
SÇKM	0.40	-0.37	-0.01				

4.5 Hacihaliloğlu × Stark Early Orange (HH×SEO) ve Çataloğlu × Stark Early Orange (ÇO×SEO) Kombinasyonlarına Ait Korelasyon Analiz Sonuçları

4.5.1 HH×SEO kombinasyonuna ait korelasyon analiz sonuçları

HH×SEO kombinasyonuna ait korelasyon analiz sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir. Buna göre meyve boyutları arasında 0.01 önem seviyesinde korelasyon tespit edilmiştir. Tüm meyve boyut parametreleri ile meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, et/çekirdek oranı ve b renk değeri arasında 0.01 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur.

Meyve boyutlarına özelliklerinden meyve yüksekliği, meyve genişliği ve meyve kalınlığı ölçüm sonuçları arasında pozitif yönde 0.01 önem seviyesinde korelasyon tespit edilmiştir. Bunun yanında her üç meyve boyut özelliği ile meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, et/çekirdek oranı, ve b renk değeri arasında 0.01 önem seviyesinde pozitif korelasyon belirlenmiştir.

Meyve ağırlığı ile meyve boyutlarının yanı sıra, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı arasında 0.01 önem seviyesinde, b renk değeri arasında da 0.05 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur.

Meyve eti sertliği özelliği ile SÇKM, *L* ve b renk değeri arasında pozitif yönde, titrasyon asitliği ile ise negatif yönde 0.01 önem seviyesinde önemli korelasyon tespit edilmiştir.

SÇKM ile meyve eti sertliği, çekirdek ağırlığı, et/çekirdek oranı, titrasyon asitliği ve toplam fenolik bileşik içeriği arasında 0.01 önem seviyesinde, *L* ve b değeri ve antioksidan kapasitesi arasında 0.05 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur.

Antioksidan kapasitesi ile toplam fenolik bileşik içeriği arasında 0.01 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur. Bunun yanında antioksidan kapasitesi SÇKM ile 0.05 önem seviyesinde, toplam fenolik bileşik içeriği ise 0.01 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur.

Çizelge 4.23. HH×SEO kombinasyonuna ait korelasyon sonuçları

	MY	MG	MK	MA	MS	ÇA	EÇ	SÇKM	L	a	b	TA	TEAC	FBi
MY	1	0.81**	0.76**	0.85**	0.05	0.65**	0.48**	-0.09	-0.10	0.04	-0.20**	0.15	-0.10	0.01
MG		1	0.88**	0.93**	0.03	0.71**	0.49**	-0.06	-0.16*	0.18**	-0.28**	0.31**	-0.16	0.06
MK			1	0.90**	0.07	0.67**	0.49**	-0.08	-0.07	0.10	-0.19**	0.27*	-0.03	0.10
MA				1	-0.03	0.72**	0.56**	0.00	-0.04	0.10	-0.15*	0.16	-0.15	0.04
MS					1	-0.03	0.01	-0.29**	-0.28**	0.12	-0.33**	0.30**	0.12	0.11
ÇA						1	-0.14**	-0.23**	0.12	-0.06	0.10	0.14	-0.19	-0.03
EÇ							1	0.27**	-0.20**	0.22**	-0.33**	0.11	0.02	0.07
SÇKM								1	0.13*	-0.13	0.15*	-0.32**	0.23*	0.31**
L									1	-0.20**	0.90**	-0.37**	-0.16	-0.16
a										1	-0.43**	0.21	0.23	0.21
b											1	-0.47**	-0.14	-0.16
TA												1	0.20	0.15
TEAC													1	0.74**
FBi														1

** : Korelasyon 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur., * : Korelasyon 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

4.5.2 ÇO×SEO kombinasyonuna ait korelasyon analiz sonuçları

ÇO×SEO kombinasyonuna ait korelasyon analiz sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir. Buna göre meyve boyutları arasında 0.01 önem seviyesinde korelasyon tespit edilmiştir. Tüm meyve boyut parametreleri ile meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, et/çekirdek oranı arasında 0.01 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur.

Meyve ağırlığı ile meyve boyutlarının yanı sıra, çekirdek ağırlığı et/çekirdek oranı, *L* ve *b* değerleri arasında 0.01 önem seviyesinde, meyve et sertliği arasında da 0.05 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur. Meyve eti sertliği ile meyve yüksekliği ve meyve ağırlığının yanı sıra çekirdek ağırlığı ve SÇKM arasında 0.05 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur.

Renk değerleri arasında 0.01 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur. Ayrıca renk değerleri ile et/çekirdek oranı, SÇKM, antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği arasında 0.01 önem seviyesinde korelasyon tespit edilmiştir.

SÇKM ile meyve yüksekliği, çekirdek ağırlığı, ve renk değerlerinin yanı sıra, antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği arasında 0.1 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur. Titrasyon asitliği ile sadece çekirdek ağırlığı arasında 0.05 önem seviyesinde korelasyon tespit edilmiştir.

Antioksidan kapasitesi ile toplam fenolik bileşik içeriği arasında 0.01 önem seviyesinde korelasyon bulunmuştur. Bunu yanında antioksidan kapasitesi ile ve toplam fenolik bileşik içeriği ile et/çekirdek oranı, SÇKM ve renk değerleri ile 0.01 önem seviyesinde korelasyon tespit edilmiştir. Antioksidan kapasitesi ayrıca meyve yüksekliği ile 0.05 önem seviyesinde korelasyon göstermiştir.

HH×SEO ve ÇO×SEO kombinasyonlarına ait korelasyon analiz sonuçları beraber incelendiğinde antioksidan kapasitesi ile toplam fenolik bileşik içeriğinin korelasyon gösterdiği, bu iki özelliğin ayrıca her iki kombinasyonda da SÇKM ile korelasyon gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun yanında SÇKM ile her iki kombinasyonda da meyve eti sertliği, çekirdek ağırlığı ve et/çekirdek oranı ile korelasyon bulunmuştur.

Çizelge 4.24. ÇO×SEO kombinasyonuna ait korelasyon sonuçları

	MY	MG	MK	MA	MS	ÇA	EÇ	SÇKM	L	a	b	TA	TEAC	FBI
MY	1	0.80**	0.60**	0.73**	0.11*	0.54**	0.45**	-0.12**	-0.02	-0.10	-0.01	-0.04	-0.24*	-0.13
MG		1	0.74**	0.86**	-0.04	0.58**	0.60**	0.07	-0.19**	0.09	-0.21**	-0.07	0.08	0.19
MK			1	0.67**	-0.01	0.47**	0.45**	-0.02	-0.20**	0.11*	-0.24**	-0.09	0.02	0.14
MA				1	-0.11*	0.66**	0.69**	0.06	-0.26**	0.08	-0.29**	0.06	0.11	0.20
MS					1	-0.10*	-0.06	-0.11*	0.01	0.06	0.02	-0.12	0.02	0.12
ÇA						1	-0.07	-0.12**	-0.01	-0.10	-0.01	0.27*	-0.22	-0.10
EÇ							1	0.20**	-0.32**	0.20**	-0.37**	-0.20	0.38**	0.40**
SÇKM								1	-0.16**	0.23**	-0.15**	0.09	0.53**	0.39**
L									1	-0.40**	0.94**	0.06	-0.56**	-0.42**
a										1	-0.54**	-0.06	0.38**	0.37**
b											1	0.05	-0.62**	-0.48**
TA												1	0.10	-0.04
TEAC													1	0.73**
FBI														1

** : Korelasyon 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur., * : Korelasyon 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

4.6 Kalıtım Dereceleri Hesaplamalarına Dair Sonuçlar

Kalıtım, bir karakteri kontrol eden genlerin bir jenerasyondan başka bir jenerasyona bir başka deyişle ebeveynlerden mezlere aktarılması olup, kalıtım derecesi de bu genlerin aktarılma oranı ile ilgili bilgi vermektedir. Kalıtım dereceleri 0 ile 1 arasında değer almakta olup, çalışma kapsamında hesaplanan kalıtım dereceleri Krska (2009) tarafından bildirildiği üzere kalıtım derecesi 0.5'den büyük olan karakterlerin kalıtım seviyesi yüksek, 0.2 ile 0.5 arasında olan karakterlerin orta seviye, 0.2'den kk olanların ise düşük seviyede olduğu yorumlanmıştır.

Yapılan bu çalışma kapsamında Hacihaliloğlu × Stark Early Orange (HH×SEO) ve ataloğlu × Stark Early Orange (O×SEO) kombinasyonlarına ait melez populusyonlarında incelenen meyve kalite özellikleri için ayrı ayrı kalıtım dereceleri hesaplanmış, elde edilen değerler izelge 4.17'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.25. Kombinasyonlara ait kalıtım derecesi tahminleri

Özellik	HH×SEO	O×SEO
MY	0.84	0.73
MG	0.82	0.79
MK	0.77	0.59
MA	0.88	0.84
A	0.94	0.92
E	0.89	0.86
MS	0.88	0.82
<i>L</i>	0.96	0.95
a	0.86	0.86
b	0.84	0.96
SÇKM	0.95	0.94
TA	0.94	0.93
TEAC	0.81	0.95
FBI	0.97	0.98

Hesaplanan kalıtım dereceleri Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange ve Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonlarında sırasıyla meyve yüksekliği için 0.84 ve 0.73, meyve genişliği için 0.82 ve 0.79, meyve kalınlığı için 0.77 ve 0.59, çekirdek ağırlığı için 0.94 ve 0.92, et/çekirdek oranı için 0.89 ve 0.86, meyve eti sertliği için 0.88 ve 0.82, *L* değeri için 0.96 ve 0.95, *a* değeri için 0.86, *b* değeri için 0.84 ve 0.96, SÇKM için 0.95 ve 0.94, titrasyon asitliği için 0.94 ve 0.93, antioksidan kapasitesi için 0.81 ve 0.95, toplam fenolik bileşik içeriği için 0.97 ve 0.98 olarak hesaplanmıştır. Buna göre incelenen tüm kantitatif karakterlere ait kalıtım seviyelerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Krska vd. (2009) tarafından elde edilen kalıtım dereceleri ile genel anlamda uyumlu bulunmuştur.

Kayısıda meyve kalite özelliklerinin kalıtımı hakkında bilgi birikimi yetersiz olup, konuyla ilgili az sayıda çalışma yürütülmüştür. Önceki çalışmalarda kayısıda çoğu karakterin büyük bir ölçüde kantitatif kalıtıma sahip olduğunu göstermiştir. Farklı özelliklerin farklı kalıtımları bulunmakla birlikte karakterlerin çoğunun Mendel kanunlarıyla uyumlu olduğu bildirilmiştir (Krska vd., 2009; Ruiz vd., 2012).

Paunović (1987) farklı melez kayısı populasyonlarında meyve kalite özelliklerinin kalıtımı üzerinde yürüttüğü bir çalışmada meyve şeklinin çok sabit, kalıtımla aktarılabilen bir karakter olduğunu, meyve lezzetinin değişken bir değer olduğunu, meyve eti sertliğinin kalıtımla iyi oranda aktarılabilen bir karakter olduğunu, incelenen diğer özelliklerden kabuk renginin sabit ve kalıtımla aktarılabilen bir karakter olduğunu ancak meyve ağırlığının değişken bir değer olduğunu bildirmiştir.

Couranjou (1995) 6 farklı ebeveynden elde edilmiş 15 farklı melez populasyonunda yaptığı çalışmalarda meyve ağırlığı ve meyve eti sertliğinin de içinde bulunduğu 10 farklı karakterlerde yüksek kalıtım derecesi hesaplamış, bunlardan yedisine ait kalıtım dereceleri 0.60 ile 0.90 arasında, üç tanesi ise 0.9'un üzerinde hesaplamıştır. Bundan sonra Krska vd. (2009) tarafından Minaret × Betinka melez kayısı populasyonunda yapılan bir çalışmada meyve ağırlığı, meyve kabuk rengi ve meyve eti rengine ait hesaplanan kalıtım dereceleri 0.90 civarında yer almıştır.

Audergon vd. (2010) melez kayısı ve şeftali populasyonlarında meyve ağırlığı, meyve rengi, meyve eti sertliği gibi fiziksel, SÇKM ve titrasyon gibi biyokimyasal ve kateşin,

epikateşin ve klorogenik asit gibi fenolik bileşik içeriği ile ilgili meyve kalite özelliklerini incelemiştir. Araştırmacılar incelenen özelliklerin tamamının ve incelenen populasyonların yüksek seviyede varyasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. İncelenen özelliklerin çoğunun populasyon içerisinde tipik normal dağılım gösterdiğini ve ebeveynler arasında değerler gösterdiğini belirten araştırmacılar, meyve ağırlığı ve meyve eti sertliğinde her iki yönde transgressif melezler tespit etmişlerdir.

Hegedu's vd. (2010) yaptıkları çalışmada kayısı çeşit ve genotiplerinde antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği açısından çok yüksek bir varyasyon elde etmişlerdir. Dolayısıyla araştırmacılar bu özelliklerin uygun ebeveynlerin kullanılması ve uygun seleksiyon geliştirilebileceğini bildirmişlerdir. Kalıtım çalışmaları da bu özelliklerin ıslah yolu ile iyileştirilebileceğini ortaya koymuştur.

Önceki çalışmalarda kayısıda antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriğinin kalıtım derecelerinin hesaplandığı bir çalışmaya rastlanamamıştır. Currie vd. (2006) tarafından frenk üzümünde yapılan bir çalışmada antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği için dar anlamlı kalıtım derecesi 0.55 olarak hesaplanmıştır. Connor vd. (2005) tarafından kırmızı böğürtlende yapılan bir çalışmada antioksidan kapasitesi, toplam fenolik bileşik içeriği ve meyve ağırlığı için kalıtım dereceleri sırasıyla 0.54, 0.48 ve 0.77 olarak hesaplanmıştır.

4.7 Genel Kombinasyon Yeteneği ve Özelliklerin İfade Frekansları

Genel kombinasyon yeteneği teslerinde ebeveyn adayları belirli bir hat ile melezlenmekte ve elde edilen mezlere ait değerlerin karşılaştırılması ile ebeveyn adayları hakkında bilgi edinilmektedir. Melezlerinde kendilerinden üstün özellikler gösteren melezlerin bulunduğu genotipler genel kombinasyon yeteneği üstün olarak değerlendirilmektedir. Çalışmada yer alan her iki populasyonda incelenen çoğu karakterde ebeveynlerin üstünde değerler gösteren melezler elde edilmiştir. Fitokimyasal özellikler incelendiğinde Hacihaliloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda ebeveynlerinden üstün özellikler gösteren melezler elde edilmezken, Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda ise antioksidan kapasitesinde melezlerin %4'ü, toplam fenolik bileşik değerinde ise melezlerin %12'si ebeveynlerinden üstün özellikler göstermiştir. Bu nedenle incelenen fitokimyasal

özellikler için Çataloğlu çeşidinin genel kombinasyon yeteneğinin Hacihaliloğlu çeşidine göre yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Karakterlere ait frekans ifadeleri Krska vd. (2009) tarafından belirtildiği gibi ebeveynlere ve melezlere ait her bir karakterden elde edilen ortalama verilerin yüzdesel dağılımlarına göre hesaplanmıştır. Buna göre Hacihaliloğlu × Stark Early Orange kombinasyonu ve Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyona ait melezler ebeveynlerine ait veriler ile karşılaştırılmıştır. Ebeveynler arasında değer veren melez bireylerin oranı karakterin kalıtımının sabitesi hakkında bilgi vermektedir. Krska vd. (2009) tarafından bildirildiği üzere ebeveynler arasında değer gösteren alan melez bireylerin oranı; %83 ile %100 arasında olduğunda karakterin çok sabit kalıtıma sahip olduğu, %66 ile %82 arasında olduğunda sabit kalıtıma sahip olduğu, %50 ile %65 arasında olduğunda devamlı kalıtıma sahip olduğu, %34 ile %49 arasında olduğunda orta seviyede kalıtıma sahip olduğu, %17 ile %33 arasında olduğunda değişken kalıtıma sahip olduğu, %5 ile %16 arasında olduğunda çok değişken kalıtıma sahip olduğu, %0 ile %4 arasında olduğunda ise çok yüksek oranda değişken kalıtıma sahip olduğu yorumu yapılabilmektedir.

Hacihaliloğlu × Stark Early Orange kombinasyonuna ait sonuçlara yönelik karakterlerin frekans ifadeleri ve kalıtım sabitelerine ait sonuçlar Çizelge 4.18'de gösterilmiştir. Buna göre karakterlerde ebeveynler arasında değer alan melezlerin oranı %0 ile %92 arasında değişmiş olup bu değerler sırasıyla meyve kalınlığı ve b değeri karakterlerinden elde edilmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak karakterlerin kalıtım sabiteleri çok yüksek oranda değişke ile çok sabit arasında değişmiştir.

Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonuna ait sonuçlara yönelik karakterlerin frekans ifadeleri ve kalıtım sabitelerine ait sonuçlar Çizelge 4.19'da gösterilmiştir. Buna göre karakterlerde ebeveynler arasında değer alan melezlerin oranı %0 ile %88 arasında değişmiş olup bu değerler sırasıyla et/çekirdek oranı ve çekirdek ağırlığı karakterlerinden elde edilmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak karakterlerin kalıtım sabiteleri çok yüksek oranda değişken ile çok sabit arasında değişmiştir.

Çizelge 4.26. HH×SEO kombinasyonuna ait melezlerin dağılımı

Özellik	Altında (%)	Arasında (%)	Üstünde (%)	Kalıtım Sabiteleri
MY	12	56	32	Devamlı
MG	24	52	24	Devamlı
MK	32	-	68	Çok Yüksek Değişken
MA	20	76	4	Sabit
ÇA	16	76	8	Sabit
EÇ	68	4	28	Çok Yüksek Değişken
MS	4	44	52	Orta Seviye
<i>L</i>	12	80	8	Sabit
a	16	68	16	Sabit
b	4	92	4	Çok Sabit
SÇKM	92	8	-	Çok Değişken
TA	4	20	76	Değişken
TEAC	44	56	-	Devamlı
FBI	88	12	-	Çok Değişken

Çizelge 4.27. ÇO×SEO kombinasyonuna ait melezlerin dağılımları

Özellik	Altında (%)	Arasında (%)	Üstünde (%)	Kalıtım Sabiteleri
MY	28	68	4	Sabit
MG	12	68	20	Sabit
MK	20	12	68	Çok Değişken
MA	24	72	4	Sabit
ÇA	4	88	8	Çok Sabit
EÇ	84	-	16	Çok Yüksek Değişken
MS	8	40	52	Orta Seviye
<i>L</i>	28	8	64	Çok Değişken
a	52	28	20	Değişken
b	4	36	60	Orta Seviye
SÇKM	84	16	-	Çok Değişken
TA	-	56	44	Devamlı
TEAC	60	36	4	Orta Seviye
FBI	72	16	12	Çok Değişken

Görsel analiz yöntemiyle elde edilen meyve şekli ve meyve et rengi değerlerine ait sonuçlarda melezlerin dağılım yüzdeleri Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Meyve şeklinde ebeveynlere uyan melez birey oranı Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda %45, Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda ise %29.5 oranında olmuştur.

Meyve et rengi değerlerinde ise bu oran Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange kombinasyonu için %49 olurken, Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda %48 olarak tespit edilmiştir.

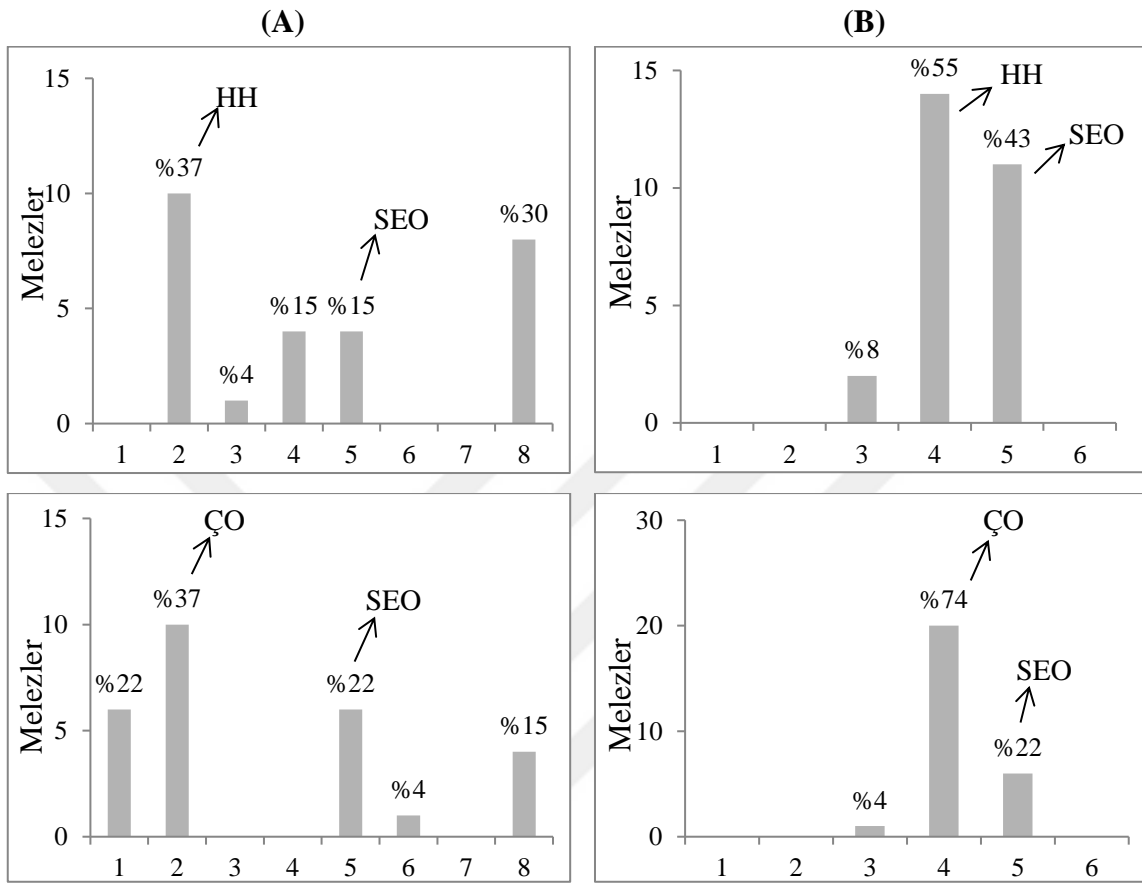
Krska vd. (2009) Minaret × Betinka kombinasyonu üzerinde yürüttükleri çalışmada ebeveynlere uyan melez birey yüzdelerini üç yıllık verilerde ayrı ayrı hesaplamışlar ve yıllar arasında önemli farklılıklar olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu değerleri meyve ağırlığında %10.87, meyve kabuk renginde %7.8, meyve eti renginde %27, meyve eti sertliğinde %37, meyve albenisinde %13, meyve aromasında %30 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar sonuçların normal dağılım gösterdiğini ve incelenen karakterlerin poligenik karakterler olduğunu gösterdiğini bildirmişlerdir.

Benzer şekilde Salazar vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada yıllar arasında farklı sonuçlar elde edilmiş olup bu değerler meyve ağırlığı için %11 ile %31 arasında değişirken, çekirdek ağırlığı için %48 ile %76 arasında, SÇKM için %25 ile %36 arasında, meyve eti sertliği için %19 ile %25 arasında, titrasyon asitliği için ise %60 ile %75 arasında değişmiştir.

Yine Salazar vd. (2013) elde ettikleri sonuçların normal dağılım gösterdiğini ve bunun incelenen özelliklerin kantitatif aktarımı ve poligenik yapısını ortaya koyduğunu bildirmişlerdir.

İki kombinasyona ait sonuçlar karşılaştırıldığında incelenen karakterlerin dağılım frekanslarının ve buna bağlı olarak kalıtım sabitelerinin farklılıklar gösterdiği gözlenmiştir. Elde edilen verilere göre meyve şekli karakterinin kalıtım sabitesi HH×SEO kombinasyonu için orta seviyede değişken, ÇO×SEO kombinasyonu için

değişken olarak belirlenirken, meyve et rengi karakterine ait kalıtım sabitesi her iki kombinasyon için de orta seviye değişken olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Meyve şekli (A) ve meyve et rengine (B) ait sonuçlar

İncelenen çoğu karakterde ebeveynlerin her iki yönünde transgressif melezler elde edildiği tespit edilmiştir. Bu durum ebeveynlerin tüm genetik altyapılarının meyve kalite özelliklerinin aktarımında etkili olduğunu ve farklı özelliklere ait farklı seviyelerde genel kombinasyon yeteneğine sahip olduğunu göstermektedir. Ebeveyn adaylarının genel kombinasyon yetenekleri farklı genotiplerin ortak bir genotip ile melezlenmesi ile elde edilen döllerinin değerlendirilmesi ile karşılaştırılmaktadır. Melezlerinde üstün özellikler taşıyan hatlar genel kombinasyon yeteneği üstün hatlar olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2018a). Buna göre bu çalışmada Çataloğlu çeşidinin antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği için genel kombinasyon yeteneğinin Hacıhaliloğlu çeşidine göre üstün olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer sonuçlar önceki çalışmalarda da elde edilmiştir. Bu sonuçlar melezleme yoluyla yapılacak ıslah çalışmalarının ebeveyn seçim aşamasında

ebeveynlerin özelliklerinin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir (Salazar vd., 2013; Krska vd., 2009).

4.8 Ebeveynler ve Melezler Arasındaki Bağlılık Dereceleri

Ebeveynler ile melezler arasında yapılan korelasyon analizleri elde edilen melezlerin ebeveynlere bağlılık derecesi hakkında bilgi vermektedir (Krska vd. 2009). Çalışma kapsamında Hacihaliloğlu × Stark Early Orange ve Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonlarına ait ebeveyn ve melezlerde farklı karakterlerin korelasyon katsayıları ve bağlılık dereceleri Çizelge 4.20’de sunulmuştur. Korelasyon katsayıları 0.4’den düşük olduğunda bağlılık derecesi zayıf, 0.4 ile 0.6 arasında olduğunda orta güçlü ve 0.6’dan yüksek olduğunda ise güçlü olarak yorumlanmıştır Krska vd. (2009).

Çizelge 4.28. HH×SEO ve ÇO×SEO kombinasyonlarına ait ebeveyn melez korelasyon dağılımı

Özellik	Hacihaliloğlu × SEO		Çataloğlu × SEO	
	Korelasyon Katsayısı	Bağlılık Derecesi	Korelasyon Katsayısı	Bağlılık Derecesi
MY	-0.13	Zayıf	-0.50**	Orta Güçlü
MG	-0.09	Zayıf	-0.40**	Orta Güçlü
MK	-0.11	Zayıf	-0.17	Zayıf
MA	-0.32*	Zayıf	-0.65**	Güçlü
ÇA	-0.57**	Orta Güçlü	0.20	Zayıf
EÇ	-0.12	Zayıf	0.07	Zayıf
MS	0.05	Zayıf	0.23	Zayıf
L	0.10	Zayıf	-0.19	Zayıf
a	0.03	Zayıf	0.22	Zayıf
b	0.12	Zayıf	-0.31	Zayıf
SÇKM	0.01	Zayıf	0.01	Zayıf
TA	-0.80	Güçlü	-0.96**	Güçlü
TEAC	-.99**	Güçlü	-.83*	Güçlü
FBI	-.99**	Güçlü	-.95**	Güçlü

*: 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. **: 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Korelasyonlar incelendiğinde meyve ağırlığına ait korelasyonlar HH×SEO kombinasyonunda 0.05 seviyesinde önemli bulunmuşken, ÇO×SEO kombinasyonunda 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çekirdek ağırlığına ait korelasyonlar HH×SEO kombinasyonunda 0.01 seviyesinde önemli bulunurken, ÇO×SEO kombinasyonunda önemli bulunmamıştır.

Kombinasyonlar arasındaki ebeveynler ile melezlerin korelasyona ait sonuçlar genel anlamda uyumlu bulunmuş olup, meyve yüksekliği, meyve genişliği, meyve ağırlığı ve çekirdek ağırlığında farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Krska vd. (2009) Minaret × Betinka kombinasyonu üzerinde yaptıkları çalışmada ebeveynler ile melez bireyler arasında meyve ağırlığı ve meyve eti sertliği için zayıf, meyve kabuk rengi için orta güçlü, meyve et rengi için güçlü korelasyon tespit etmişlerdir.

4.9 Kombinasyonlara Ait Ebeveyn-Melez Korelasyon ve Regresyon Analizleri

Çalışma kapsamında incelenen melez kombinasyonlarında Stark Early Orange ortak ebeveyn olarak yer almış, Hacihaliloğlu ve Çataloğlu çeşitleri ana ebeveynler olarak yer almıştır. Bu kombinasyonlara ait verilerin beraber değerlendirilmesi incelenen özelliklerin genetik altyapıları hakkında bilgi vereceği düşünülmüş, bu amaçla Ohtsuka vd. 2004 tarafından belirtilen formüle göre ebeveyn ve melezlere ait korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır. Elde edilen veriler incelenen karakterlerin kalıtımı dereceleri hakkında bilgi vermektedir.

Çizelge 4.29. Ebeveyn-melez korelasyon ve regresyon katsayıları

Özellik	<i>r</i>	Bağlılık Seviyesi	<i>b</i>	Kalıtım Derecesi
SÇKM	0.77	Güçlü	0.714	Yüksek
TA	0.61	Güçlü	0.663	Yüksek
TEAC	0.41	Orta Güçlü	0.433	Orta
FBİ	0.12	Zayıf	0.164	Düşük

Bu bağlamda SÇKM, TA, antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği özelliklerine ait elde edilen veriler Çizelge 4.21’de gösterilmiştir. Korelasyon katsayıları SÇKM için 0.77, TA asitliği için 0.66, antioksidan kapasitesi için 0.41, toplam fenolik

bileşik içeriği için 0.12 olarak tespit edilmiştir. İncelenen özelliklere ait korelasyonlar 0.05 önem seviyesinde önemli bulunmamıştır.

Krska vd. (2009) tarafından belirtilen bağıllık derecesi sınıflandırılmasına göre bu değerlere ait melezlerin ebeveynlere bağıllık dereceleri sırasıyla; güçlü, güçlü, orta güçlü ve zayıf olarak yorumlanmıştır. Elde edilen sınıflandırma sonuçları, kombinasyonların ayrı ayrı değerlendirilmesiyle elde edilen sınıflama sonuçları ile karşılaştırıldığında titrasyon asitliği sonuçları uyumlu bulunmuş; SÇKM, antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriğinde ise farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu durumun Stark Early Orange çeşidinin düşük SÇKM içeriği ve yüksek antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ele alınan özelliklere ait regresyon katsayıları SÇKM için 0.71, titrasyon asitliği için 0.66, antioksidan kapasitesi için 0.43, toplam fenolik bileşik içeriği için 0.16 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar kalıtım derecelerinin SÇKM ve titrasyon asitliği için yüksek, antioksidan kapasitesi orta, toplam fenolik bileşik içeriği için ise düşük seviyede olduğunu göstermiştir (Ohtsuka vd. 2004). Ebeveyn-melez regresyon hesabının dar anlamda kalıtım derecesi hakkında bilgi verdiği ve ilgili formüller göz önüne alınarak ebeveyn-melez regresyonu ile yapılan kalıtım dereceleri ile geniş anlamda kalıtım derecesi hesaplamaları karşılaştırıldığında antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği için eklemeli olmayan (dominans ve epistatik etki) gen etkilerinin söz konusu olduğu ve bunun toplam fenolik bileşik içeriği için daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

BÖLÜM V

SONUÇ

Dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan sert çekirdekli meyve türlerinden biri olan kayısı, bilhassa ülkemiz için büyük öneme sahip olup stratejik bir konuma sahiptir. Nitekim ülkemiz 2016 yılında dünyada yetiştiriciliği yapılan toplam yaş kayısının yaklaşık 5'te 1'ini, toplam kuru kayısının ise %61'ini tek başına karşılamıştır.

Bu çalışmada da ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan kayısı çeşitlerine ait meyveler üzerinde çalışılmıştır. Ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan kayısı çeşitlerinin meyvelerine ait fitokimyasal içeriklerinin belirlenmesi tüketicilerin bu bileşikler açısından zengin olan çeşitleri tercih ederken tavsiye niteliğinde önem taşıyacaktır. Ayrıca fitokimyasalların diğer meyve özellikleri ile ilişkilerinin ve kalıtımının belirlenmesi bu konuda yürütülen çalışmalar için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Stark Early Orange, Kabaası, Hasanbey, Şekerpare, Soğancı, Roksana, Aprikoz (Şalak), Tokaloğlu (Erzincan), Çağataybey ve Ağırık kayısı çeşitlerine ve Hacıhaliloğlu × Stark Early Orange ve Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonlarına ait 25'er adet melez bireye ait meyve örneklerinde meyve şekli ve meyve et rengi özellikleri duyu analizler ile belirlenmiştir. Bunun yanında meyve yüksekliği, meyve genişliği, meyve kalınlığı, meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, et/çekirdek oranı, meyve eti sertliği, L, a ve b renk değerleri, SÇKM ve titrasyon asitliği gibi pomolojik özellikler ile birlikte antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik gibi fitokimyasal özellikler belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, incelenen meyve özellikleri kantitatif özelliklerini doğrulamış olup, incelenen çeşitler ve melezler arasında yüksek oranda değişkenlik olduğunu göstermiştir. İncelenen tüm kantitatif özelliklerde yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda çeşitler ve melezler arasında önemli farklılıklar elde edilmiştir. Bu sonuçların incelenen özelliklerin uygun bir planlama ile yürütülecek ıslah programlarıyla ileri jenerasyonlarda geliştirilebileceği sonucunu ortaya koymuştur.

İncelenen meyve özellikleri arasında yapılan korelasyon analizlerinde antioksidan kapasitesi ile toplam fenolik bileşik içeriği arasında önceki çalışmalarda da belirtildiği gibi yüksek oranda korelasyon bulunduğunu göstermiştir. Bunun yanında melez kombinasyonlarına ait sonuçlarda bu özellikler ile aynı zamanda SÇKM arasında da korelasyon bulunduğu belirlenmiştir. Ancak çeşitlere ait sonuçlar bunu desteklememiştir.

Kalıtım derecelerine dair yapılan hesaplama ve değerlendirmelerde incelenen karakterlere ait geniş anlamda kalıtım seviyelerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Hacihaliloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda kalıtım dereceleri 0.77 ile 0.97 arasında, Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda ise 0.59 ile 0.98 arasında değişmiştir.

İncelenen özelliklerde melezlerden elde edilen ortalama değerler ebeveynler ile karşılaştırıldığında ve yüzdesel dağılımları incelendiğinde Hacihaliloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda ebeveynler ile uyum gösteren melezlerin oranı %0 ile %92 arasında, Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda ise %0 ile %88 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Antioksidan kapasitesi ve toplam fenolik bileşik içeriği değerlerinde Hacihaliloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda melezlerin sırasıyla %44 ve %88'i, Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda ise melezlerin %72 ile %76'sı ebeveynlerden daha düşük değer göstermiştir. Elde edilen bu sonuçlar bu karakterlerin değişken kalıtım gösterdiğini ortaya koymuştur. Hacihaliloğlu × Stark Early Orange çeşidinde bu özelliklere dair ebeveynlerden daha yüksek değerler gösteren melez bulunamamış, Çataloğlu × Stark Early Orange kombinasyonunda ise bu oran her iki karakterde de %8 olmuştur. Elde edilen bu sonuçlar kalıtım katsayıları hesaplamalarında elde edilen yüksek kalıtım derecesi bulgusunu desteklememiştir. Nitekim iki kombinasyona ait verilerin beraber ele alındığı ebeveynler ile melez arasında yapılan regresyon analizlerinde regresyon katsayıları antioksidan kapasitesi için 0.433, toplam fenolik bileşik içeriği için 0.164 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar antioksidan kapasitesi için kalıtım derecesinin orta seviyede olduğunu, toplam fenolik bileşik içeriği için ise düşük seviyede olduğunu göstermiştir.

KAYNAKLAR

Abacı, Z.T. ve Asma, B.M., “Bazı kayısı çeşitlerinin farklı ekolojik alanlardaki biyolojik özelliklerinin analizi”, *J. App. Biol. Sci.* 3(1), 173-176, 2010.

Abidi, W., Jiménez, S., Moreno, M.Á. and Gogorcena, Y., “Evaluation of antioxidant compounds and total sugar content in a nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] progeny”, *Int. J. Mol. Sci.* 12(10), 6919-6935, 2011.

Acquaah, G., Principles of Plant Genetics and Breeding. *John Wiley & Sons*, 2009.

Anonim, 2014. Sonuç raporu. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ulusal Kayısı Çalıştayı, 18-19 Kasım, 2014.

Anonim, 2017a, “Diyabetik ve Fonksiyonel Gıda Üreticileri Derneği”, <http://www.dfgd.org.tr/index.php/s-k-sorulan-sorular/antioksidan-nedir-7>. 01.01.2017.

Anonim, 2017b, “Malatya Ticaret Borsası”, <http://malatyatb.tobb.org.tr/tr/sayfa/kayisi-fiyat-miktar-hareketleri>. 29.01.2017.

Anonim, 2017c. “Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Ilıman İklim Meyve Türlerinde Hasat Kriterleri”, <http://arastirma.tarim.gov.tr/marem/Belgeler/Yeti%C5%9Ftiricilik%20Bilgileri/II%C4%B1man%20%C4%B0klım%20Meyvelerinde%20Hasat%20Kriterleri.pdf>. 18.08.2017.

Anonim, 2018a. “F₁ Hibrit Çeşit Islahı”, Prof. Dr. Şebnem Ellialtıoğlu, Açık Ders Notları, Ankara Üniversitesi. 28.03.2018.

Anonim, 2018b. <https://tr.freemeteo.com>. 09.02.2018.

Asma, B.M., 2011. “Her Yönüyle Kayısı”, *Uyum Ajans*, Ankara.

Audergon, J.M., Ruiz, D., Bachellez, A., Blanc, A., Corre, M.N., and Arús, P. “Study of the genetic basis of prunus fruit quality in two peach and two apricot populations”, *XII EUCARPIA Symposium on Fruit Breeding and Genetics*, 814, 523-528, 2010.

Balch, J.F. and Balch, P.A. Prescription for nutritional healing. 2nd edition, *Avery Publication*, USA, 5-9, 1997.

Bailey, C.H. and Hough, L.F. “Apricots”, In: *Advances in Fruit Breeding*, *Purdue University Press*, West Lafayette, Indiana, USA, 1979.

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

Büyüktüncel, E., “Toplam fenolik içerik ve antioksidan kapasite tayininde kullanılan başlıca spektrofotometrik yöntemler”, *Marmara Pharm. J.* 17, 93-103, 2013.

Campoy, J.A., Ruiz, D., Egea, J., Rees, D.J.G., Celton, J.M. and Martínez-Gómez, P., “Inheritance of flowering time in apricot (*Prunus armeniaca* L.) and analysis of linked quantitative trait loci (QTLs) using simple sequence repeat (SSR) markers”, *Plant Mol. Biol. Report* 29(2), 404-410, 2011.

Cantín, C.M., Gogorcena, Y. and Moreno, M.Á., “Analysis of phenotypic variation of sugar profile in different peach and nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] breeding progenies”, *J. Sci. Food Agric.* 89(11), 1909-1917, 2009a.

Cantín, C.M., Moreno, M.A. and Gogorcena, Y., “Evaluation of the antioxidant capacity, phenolic compounds, and vitamin C content of different peach and nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] breeding progenies”, *J. Agric. Food. Chem.* 57(11), 4586-4592, 2009b.

Cantín, C.M., Gogorcena, Y. and Moreno, M.Á., “Phenotypic diversity and relationships of fruit quality traits in peach and nectarine [*Prunus persica* (L.) Batsch] breeding progenies”, *Euphytica* 171(2), 211, 2010.

Ceyhan E., Bezelye ebeveyn ve melezlerinde bazı tarımsal özelliklerin ve kalıtımlarının çoklu dizi analiz metoduyla belirlenmesi, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 2003.

Chen, X.S., Ww, Y., Chen, X.L., Sun, Y.H., He, T.M. and Feng, J.R., “Research on heredity trend of some characters in F₁ progenies of apricot”, *Sci. Agric. Sinica* 9, 021, 2005.

Connor, A.M., Luby, J.J. and Tong, C.B., “Variation and heritability estimates for antioxidant activity, total phenolic content, and anthocyanin content in blueberry progenies”, *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 127(1), 82-88, 2002.

Connor, A.M., Stephens, M.J., Hall, H.K. and Alspach, P.A., “Variation and heritabilities of antioxidant activity and total phenolic content estimated from a red raspberry factorial experiment”, *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 130(3), 403-411, 2005.

Couranjou, J. “Genetic studies of 11 quantitative characters in apricot”, *Sci. Hortic.* 61(1-2), 61-75, 1995.

Currie, A., Langford, G., McGhie, T., Apiolaza, L.A., Snelling, C., Braithewaite, B. and Vather, R., “Inheritance of antioxidants in a New Zealand blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) population”, *Proceedings of the 13th Australasian Plant Breeding Conference*, Christchurch, New Zealand, 18-21 April, 2006.

Çalışkan O., Bayazıt S. and Sümbül A., “Fruit quality and phytochemical attributes of some apricot (*Prunus armeniaca* l.) cultivars as affected by genotypes and seasons”, *Not. Bot. Horti. Agrobot. Cluj Napoca* 40(2): 284-294, 2012.

Dicenta, F., Martínez-Gómez, P., Burgos, L. and Egea, J., “Inheritance of resistance to plum pox potyvirus (PPV) in apricot, *Prunus armeniaca*”, *Plant Breeding* 119(2), 161-164, 2000.

Dossett, M., Lee, J. and Finn, C.E., “Inheritance of phenological, vegetative, and fruit chemistry traits in black raspberry”, *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 133(3), 408-417, 2008.

Dünder, Y., “Fiyokimyasallar ve sağlıklı yaşam”, *Kocatepe Tıp Derg.* 2, 131-138, 2001.

Engel, R., Abrankó, L., Balogh, E., Blázovics, A., Hermán, R., Halász, J., Ercisli, S., Pedryc, A. and Stefanovits-Bányai, É., “Antioxidant and antiradical capacities in apricot (*Prunus armeniaca* L.) fruits: variations from genotypes, years, and analytical methods”, *J. Food Sci.* 75(9), 722-730, 2010.

Ezekiel, R., Singh, N., Sharma, S. and Kaur, A., “Beneficial phytochemicals in potato—a review”, *Food Res. Int.* 50(2), 487-496, 2013.

FAO (Food and Agriculture Organization), FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi: 29.01.2017).

Gil, M.I., Tomás-Barberán, F.A., Hess-Pierce, B. and Kader, A.A., “Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids, and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from California”, *J. Agric. Food Chem.* 50(17), 4976-4982, 2002.

Hegedus, A., Tordai, E., Pedryc, A., Engel, R. and Stefanovits-Bányai, E., “Antioxidant characterization of apricot fruits: genotype affected variability and correlations among different antioxidant assays”, *Acta hort.* 573-576, 2010.

Hualei, W., Jianrong, F. and Xinmin, F., “Studies on indexes of antioxidant activity and phenolic content of 17 apricot cultivars in Xinjiang area”, *J. Fruit Sci.* 2008.

INC (International Nuts and Dried Fruits Council), 2016-2017 Statistical Yearbook, <https://www.nutfruit.org/what-we-do/industry/statistics> (Erişim Tarihi: 29.01.2017).

Karav, S. and Eksi, A., Antioxidant capacity and total phenolic contents of peach and apricot cultivars harvested from different regions of Turkey. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 1(13), 2012.

Kassim, A., Poette, J., Paterson, A., Zait, D., McCallum, S., Woodhead, M., Smith, K., Hackett, C. and Graham, J., “Environmental and seasonal influences on red raspberry anthocyanin antioxidant contents and identification of quantitative traits loci (QTL)”, *Mol. Nutr. Food Res.* 53, 2009.

Kenis, K., Keulemans, J. and Davey, M.W., “Identification and stability of QTLs for fruit quality traits in apple”, *Tree Genet. Genomes* 4(4), 647-661, 2008.

Kim, D.O., Jeong, S.W. and Lee, C.Y., “Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums”, *Food Chem.* 81(3), 321-326, 2003.

Koyuncu, M.A. ve Bayındır, D., “Scarlet Spur elma çeşidinin normal ve kontrollü atmosfer koşullarında depolanması”, *Anadolu Tar. Bil. Der.* 28, (2): 71-76, 2012.

Krška, B., Pramuková, J. and Vachůn, M., “Inheritance of some pomological traits in Minaret × Betinka apricot progeny”, *Hort. Sci.* 36(3), 85-91, 2009.

Leccese, A., Bartolini, S. and Viti, R., “Total antioxidant capacity and phenolics content in apricot fruits”, *Int. J. Fruit Sci.* 7(2), 3-16, 2007.

Liu, R.H., “Health benefits of fruit and vegetables are from additive and synergistic combinations of phytochemicals”, *Am. J. Clin. Nutr.* 78(Suppl): 17–20, 2003.

Morishita, M., “Studies on genetic variation and inheritance of quality and yield characters for advanced strawberry [*Fragaria ananassa*] breeding”, *Bull. Nat. Res. Ins. Veg. Orn. Ser. A* 1994.

Muradoğlu, F., Pehlivan, M., Gündoğdu, M. ve Kaya, T., “İğdır yöresinde yetiştirilen bazı kayısı (*Prunus armeniaca* L.) genotiplerin fizikokimyasal özellikleri ile mineral içerikleri”, *İğdır Üni. Fen Bil. Enst. Der.* 2011.

Murathan, Z.T., Kafkas, S. and Asma, B.M., “Inheritance of S-genotypes in Paviot× Kabaasi apricot F₁ progenies”, *Biotechnol. Biotechnol. Equip.* 30(5), 894-898, 2016.

Negri, P., Bassi, D., Magnanini, E., Rizzo, M. and Bartolozzi, F., “Bitterness inheritance in apricot (*P. armeniaca* L.) seeds”, *Tree Genet. Genomes* 4(4), 767-776, 2008.

Nizamlioglu, N.M. ve Nas, S., “Meyve ve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler; yapıları ve önemleri”, *Gıda Teknol. Elek. Der.* 5(1), 20-35, 2010.

Ohtsuka, Y., Kibe, H., Hakoda, N., Shimura, I. and Ogiwara, I., “Heritability of sugar contents in strawberry fruit in the F₁ populations using a common pollen parent”, *J. Jpn. Soc. Hortic. Sci.* 73(1), 31-35, 2004.

Olbricht, K., Grafe, C., Weiss, K. and Ulrich, D., “Inheritance of aroma compounds in a model population of *Fragaria* × *ananassa* Duch”, *Plant Breeding* 127(1), 87-93, 2008.

Öğüt, S., “Doğal antioksidanların önemi”, *Adnan Menderes Üni. Zir. Fak. Der.* 11(1): 25-30, 2014.

Öktem, H. ve Yücel, M., Bitki Biyoteknolojisi ve Genetik: İlkeler, Teknikler ve Uygulamalar, *Nobel Akademik Yayıncılık*, Ankara, 2012.

Paunović, S.A. and Plazinić, R., “Inheritance in apricot (*Prunus armeniaca* L.), part III; the study of some inheritance characters in the apricot progeny of F₁ generation”. *V. and VI. International Symposium on Apricot Culture and Decline*, 85, 223-232. 1973.

Paunović, S.A., The study of inheritance in apricot and peach progenies, Phd. Thesis, *Acta University of Agricultural Faculty of Horticulture*, 2, 109-124, 1987.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M. and Rice-Evans, C., “Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay”, *Free Radic. Biol. Med.* 26(9-10): 1231-1237, 1999.

Ruiz, D., Egea, J., Gil, M.I. and Tomás-Barberán, F.A., “Characterization and quantitation of phenolic compounds in new apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties”, *J. Agric. Food Chem.* 53(24), 9544-9552, 2005.

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

Ruiz, D., Lambert, P., Audergon, J.M., Dondini, L., Tartarini, S., Adami, M., Testolin, R., Bureau, S., Gouble, B., Reich, M. and Bassi, B., “Identification of QTLs for fruit quality traits in apricot”, *Acta Hort.* 862, 587-592, 2010.

Ruiz, D., Salazar, J. A., Nortes, M.D., Martínez-Gómez, P., Egea, J., Audergon, J.M., Clauzel, G., Blanc A., Lambert, P., Bureau, S., Gouble, B., Reich, M., Reling, P., C.M.G.C., Renard, Dondini, L. and Tartarini, S., “Inheritance of fruit quality traits in apricot progenies” *XV. International Symposium on Apricot Breeding and Culture*, 966, 93-99, 2011.

Salazar, J.A., Ruiz, D., Egea, J. and Martínez-Gómez, P., “Transmission of fruit quality traits in apricot (*Prunus armeniaca* L.) and analysis of linked quantitative trait loci (QTLs) using simple sequence repeat (SSR) markers”, *Plant Mol. Biol. Report.* 31(6), 1506-1517, 2013.

Salazar, J.A., Ruiz, D., Campoy, J.A., Tartarini, S., Dondini, L. and Martínez-Gómez, P., “Inheritance of reproductive phenology traits and related QTL identification in apricot”, *Tree Genet. Genomes* 12(4), 1-14, 2016.

Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B. and Battino, M., “Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit”, *Nutrition* 21(2), 207-213, 2005.

Singh, A., Singh, B.K., Deka, B.C., Sanwal, S.K., Patel, R.K. and Verma, M.R., “The genetic variability, inheritance and inter-relationships of ascorbic acid, β -carotene, phenol and anthocyanin content in strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.)”, *Sci. Hortic.* 129(1), 86-90, 2011.

Socquet-Juglard, D., Christen, D., Devènes, G., Gessler, C., Duffy, B. and Patocchi, A., “Mapping architectural, phenological, and fruit quality QTLs in apricot”, *Plant Mol. Biol. Report.* 31(2), 387-397, 2013.

TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu), Kantitatif Bitki Genetiği Eğitimi, Eğitim Notları Özeti, 18-21 Şubat, Antalya, 2017.

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), Merkezi Dağıtım Sistemi, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> Erişim Tarihi: 19.12.2017.

Tüfekçi, H.B. ve Fenercioğlu, H., “Türkiye’de üretilen bazı ticari meyve sularının kimyasal özellikler açısından gıda mevzuatına uygunluğu”, *Akademik Gıda* 8, (2): 11-17, 2010.

Tzonev, R. and Erez, A., “Inheritance of chilling requirement for dormancy completion in apricot vegetative buds”, *XXVI International Horticultural Congress: Genetics and Breeding of Tree Fruits and Nuts* 622, 429-436, 2002.

Union Internationale Pour la Protection des Obtentions Végétales (UPOV), 2007. Apricot, TG/70/4 Rev.(proj.2), <http://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg070.pdf> Erişim Tarihi: 18.08.2017.

Vizzotto, M., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D.H., Ramming, D.W. and Okie, W.R., “Large variation found in the phytochemical and antioxidant activity of peach and plum germplasm”, *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 132(3), 334-340, 2007.

Zeballos, J.L., Abidi, W., Giménez Soro, R., Monforte, A.J., Moreno Sánchez, M.Á. and Gogorcena Aoiz, Y., “QTL analysis of fruit quality traits in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] using dense SNP maps”, *Acta Hortic.* 1084, 703-710, 2015.

ÖZGEÇMİŞ

Fırat Ege KARAAT 29.10.1986 yılında Diyarbakır – Merkez ilçesinde doğdu. İlkokul öğrenimini Adana Celalettin Sayhan İlkokulunda, Ortaokul ve Lise öğrenimini ise Adana ÇEAŞ Seyhan Anadolu Lisesinde tamamladı. ÇEAŞ Seyhan Anadolu Lisesinden 2004 yılında mezun oldu ve aynı yıl Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği programına birinci olarak girdi. İlk üç yıl genel Ziraat Mühendisliği dersleri ve dördüncü yıl Bahçe Bitkileri dersleri aldı. Öğrenimi içerisinde yaz stajları kapsamında 2006 yılı yaz aylarında Amerika Birleşik Devletleri Colorado Eyalet Üniversitesi Bitki Biyoteknolojisi Laboratuvarlarında 3 ay, 2007 yılı yaz aylarında Hollanda Agrico Araştırma-Geliştirme firmasında 2 ay çalıştı. Fakülteden 2008 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldu. Aynı yıl 15 Ağustos'da Güven Tarım Ürn. Paz. San. ve Tic. Ltd. Şti. şirketinde teknik ve pazarlamadan sorumlu olarak çalışmaya başladı. 2013 yılı Mart ayına kadar bu görevini sürdürdü. Bu görevini yürütürken Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim dalında Yüksek Lisans öğrenimini sürdürdü ve 2011 yılı Aralık ayında mezun oldu. 2012 yılında aynı anabilim dalında Doktora öğrenimine başladı ve 2014 yılında Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Genetik Mühendisliği Anabilim dalına yatay geçiş yaptı. 2013 yılı Kasım ayında İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne Uzman olarak atandı.

